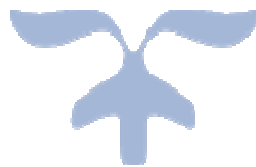


ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ



КИЇВ-2021

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ОСВІТИ ІМ. І. АЛТИНСАРИНА
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ РЕСПУБЛІКИ КАЗАХСТАН



ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

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

Київ–2021

*Рекомендовано до друку вченою радою
Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України
(протокол № 9 від 27 вересня 2021р.)*

Рецензенти:

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

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

148

«Імерсивні технології в освіті»: збірник матеріалів І Науково-
практичної конференції з міжнародною участю. / упоряд.:
Н.В. Сороко, О.П. Пінчук, С.Г. Литвинова. Київ : ІТЗН НАПН України,
2021. 169 с.

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

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

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

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

**NATIONAL ACADEMY OF EDUCATIONAL SCIENCE OF UKRAINE
INSTITUTE OF INFORMATION TECHNOLOGIES
AND LEARNING TOOLS
NATIONAL ACADEMY OF EDUCATION NAMED AFTER
Y. ALTYSARIN OF THE MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**



IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATION

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

Kyiv – 2021

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

I48

*Approved for the print by the resolution of the Scientific Board of
Institute of Information Technologies and Learning Tools of the NAES of Ukraine
(Protocol №9 of 27. 09. 2021).*

Editors:

Valeriy Yu. Bykov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAES of Ukraine, Institute of Information Technologies and Learning Tools of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Tetiana A. Vakaliuk, Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, professor, Zhytomyr Polytechnic State University, Zhytomyr, Kyiv, Ukraine

I48

«Immersive technologies in education»: the collection of materials of the I Scientific and Practical Conference with International Participation. \ compilers: N.V. Soroko, O.P. Pinchuk, S.H. Lytvynova. – Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, 2021. 169 p.

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

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

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

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

© IITLT NAES of Ukraine, 2021.

ЗМІСТ

Baiburin A.M., Mukasheva M.U. Zhumadillaeva A.K. Designing interfaces of virtual reality applications for learning	8
Gayevska O.V. Use of the augmented reality in mixed teaching for future teachers of the Japanese language	11
Mukasheva Manargul, Beysembaev Gany, Kornilov Yuri. Results of a study on students' attitudes to the use of virtual and augmented reality at school	14
Neroda T.V. Multimedia means for assure the presence effect in professionally oriented environment of subject area	19
Soroko N.V., M^a Matilde Ariza Montes. Planning training project with using virtual reality to support STEAM education in the general secondary school	24
Shapovalov Ye., Bilyk Zh., Shapovalov V. Systematical overview of GOOGLE LENS efficiency during STEM classes	29
Андрухович Д.Р. Теоретичні аспекти формування та розвитку інноваційної екосистеми сучасного університету	32
Баценко С.В. Імерсивні технології: теоретичний аспект	36
Богачков Ю.М., Буров О.Ю., Ухань П.С. Галяшинский А. Методика реєстрації діяльності учня у середовищі віртуальної реальності	39
Буров О.Ю., Литвинова С.Г., Пінчук О.П. Оцінювання впливу середовища віртуальної реальності на когнітивну діяльність учня	44
Буров О.Ю., Фролов А.В. Особливості сенсорної та когнітивної організації діяльності в синтетичному навчальному середовищі	49
Воденнікова О.С. Заклади вищої освіти України: їх рейтинг, проблеми та стратегії розвитку	55
Гальперіна В. О., Овчарук О.В. Міжнародні підходи до захисту персональних даних дітей у цифровому освітньому середовищі	59

Гарань Н.С. Імерсивне освітнє середовище у навчальному процесі магістратури педагогічного університету	65
Голяд І.С., Тропіна М.А. Імерсивні технології у графічній підготовці майбутнього вчителя	68
Грановська О.С. Застосування імерсивних технологій під час викладання іноземних мов	72
Гриб'юк О.О. Когнітивний розвиток дитини у віртуальному середовищі в процесі дослідницького навчання з використанням імерсивних технологій	76
Гриценчук О.О. Перспективи впровадження імерсивних технологій в освіту: досвід Нідерландів	84
Іванова С. М., Кільченко А. В. Використання сервісу participation reports бази даних crossref для отримання метаданих академічних видавців та наукових журналів	88
Іванюк І.В. Використання вчителями інструментів цифрового освітнього середовища під час дистанційного навчання	93
Кільченко А. В., Ткаченко В. А. Застосування метричної системи Star metrics для вимірювання впливу досліджень на інновації, конкурентоспроможність та науку США	97
Клочко А. О. Прокопенко А. А. Використання імерсивних методів навчання у професійній підготовці військових фахівців	102
Ливінова С.Г. Технології доповненої реальності в освітньому контенті	105
Малицька І.Д. Імерсивні технології в навчанні природничим наукам: зарубіжний досвід	110
Олексюк О.Р., Олексюк В.П. Деякі аспекти формування готовності педагогів до використання імерсивних технологій у системі післядипломної педагогічної освіти	114
Пінчук Д.М. Використання технологій віртуальної реальності в освіті	118
Плахотнюк І.М. Цифрова трансформація освіти в коледжі	123

Прилепа І.М. Розвиток цифрових навичок майбутніх педагогів професійного навчання в умовах крос дисциплінарного підходу	127
Сальник І.В. Психолого-педагогічні особливості використання та сприйняття віртуальних образів в освітньому процесі	132
Сипченко О.М. VR/AR технології у вищій освіті	137
Слободяник О.В. Імерсивні технології як інструмент сучасного вчителя	140
Соколюк О. М. Імерсивність в сучасних освітніх середовищах	143
Сухіх А.С. Розвиток цифрових навичок під час змішаного навчання з використанням віртуальної та доповненої реальності в ЗЗСО	148
Чалий О.В., Кривенко І.П., Чалий К.О. Синергетична інтеграція традиційного та аг-контенту у навчанні медичної інформатики	151
Чаюк Т. А. Імерсивні технології для формування іншомовної професійної компетентності майбутніх юристів	156
Чеканюк К.О. професійний розвиток учителя в умовах змін	160
Шищенко І. В. Застосування імерсивних технологій у фаховій підготовці майбутніх учителів математики	165

Baiburin A.M.

*Ph.D student, Gumilyov Eurasian National University,
Nur-Sultan, Kazakhstan,
aydos_sdu2007@mail.ru*

Mukasheva M.U.

*Ph.D., Associate Professor
National Academy of Education named after I. Altynsarin,
Nur-Sultan, Kazakhstan
mg.mukasheva@gmail.com*

Zhumadillaeva A.K.

*Ph.D., associate professor
Gumilyov Eurasian National University,
Nur-Sultan, Kazakhstan
ay8222@mail.ru*

DESIGNING INTERFACES OF VIRTUAL REALITY APPLICATIONS FOR LEARNING

In recent years, the technology of virtual / augmented reality (VR - virtual reality), with the help of which you can immerse yourself in virtual worlds, has been actively introduced into various spheres of human activity. One of the main components of applications using VR technology are interfaces that provide human interaction with the virtual environment.

The term "virtual reality" appeared in the mid-1980s, however, the first implementation of virtual reality is considered the "Aspen Cinema Map", created at the Massachusetts Institute of Technology in 1977, which simulates a walk through the city of Aspen in Colorado [2].

There are various definitions of virtual reality in scientific research.

Basically, researchers note four components of virtual reality: user - person (user), virtual digital world, behavioral interfaces, immersion in the virtual environment in real time [1].

One of the key points in the process of developing a virtual / augmented reality application is the implementation of a behavioral user interface. Designing and

developing behavioral interfaces for virtual applications is a complex and time-consuming process that requires significant upstream research and analysis. As experts in the field of design and interface design note, in order to plan the user interface of an application, you need to understand how it is perceived and how users work with it, and design the behavior and presentation (appearance, form) of the interface in such a way as to support and facilitate the implementation of human behavior. They also propose the term “interaction design” to distinguish the design of the behavior of digital systems from other areas of software development, and note that “interaction design” is a fairly new field that has only recently begun to mature as a discipline in its own right [3]; [4].

Almost all systems of human interaction with the outside world are used in virtual reality interfaces: visual, auditory, tactile, musculoskeletal and human nervous systems. Interfaces of virtual applications are related to interfaces of the new generation, for example, virtual applications contain almost no "OK" or "Cancel" buttons, various types of menus and other standard elements of the graphical interface. Designing user interfaces for virtual applications requires new ideas and concepts that contribute to creating such an immersion in the virtual world, as if a person were doing it all in reality.

In the course of our research, 32 sources were analyzed on the design of user interfaces, virtual reality interfaces and immersive interfaces. It was found that in most studies, the authors distinguish the following groups of interfaces: sensory, movement tracking or motor skills, sensorimotor interfaces.

Interface design uses a variety of domain research methods, such as ethnographic methods, stakeholder interviews, market research, user modeling, scenario-based design, and a basic set of interaction design principles and patterns. Interface developers distinguish six stages of interaction design - interfaces: research, modeling, requirements development, definition of the general infrastructure, detailing and maintenance (Figure 2) and these stages correspond to five activities that make up the interaction design process: understanding, abstraction, structuring,

display, detailing , - but with a more pronounced emphasis on modeling user behavior and determining the behavior of systems [3]; [5].

Research	Modelling	Requirements	Framework	Refinement	Support
users and the domain	users and use context	definition of user; business, and technical need	definition of design structure and flow	of behaviors form content	development needs

Figure 2. *The Goal-Directed Design process*

Source: Alan Cooper, Robert Reimann, David Cronin. Alan Cooper – About face. The essentials of interaction design – 2007. 651 p.

In general, the need for targeted research on methodology, socio-psychological and pedagogical aspects, technological and methodological features of using VR / AR in the educational process is obvious. In addition, the study and analysis of the design of interfaces for virtual applications, including for educational purposes, showed that the problem of designing user interaction with virtual reality is gradually becoming one of the main problems in the development of modern user interfaces.

References

1. SHvab K. CHetvertaya promyshlennaya revolyuciya / K. SHvab – M.: «Eksmo», 2016 –138 s.
2. Virtual'naya real'nost'. [El. resurs] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (data obrashcheniya: 20.11.2020)
3. Kuper A., Rejman R., Kronin D. Alan Kuper ob interfejse. Osnovy proektirovaniya vzaimodejstviya. – Per.s angl. – SPb.: Simvol'Plyus, 2009. – 688 s.
4. S.R. Ellis, D.R. Begault, and E.M. Wenzell. Virtual environments as human-computer interfaces (Chap. 8). In Helander, M., Landauer, T.K., Prabhu, P.V. (Eds). *Handbook of human-computer interactive*, 2nd Edition, Elsevier, North-Holland, 1997, pp. 163-201.
5. C. Esposito and L. Duncan-Lacoste. User interfaces for virtual reality applications. Morgan & Kaufmann, San Francisco, 1999.

Gayevska O. V.,
Taras Shevchenko National University of Kiev,
Kyiv, Ukraine

USE OF THE AUGMENTED REALITY IN MIXED TEACHING FOR FUTURE TEACHERS OF THE JAPANESE LANGUAGE

Informatization of education leads to inevitable changes in the educational environment and the need for constant development of a new activity by all participants in the educational process, so the requirements for the training of future teachers are constantly changing. Teacher training should be designed so that the teacher can prepare future professionals for living and working conditions in a society where information, scientific knowledge and information and communication technologies will play a crucial role.

By solving the problems of fast, active, correct and convenient learning of Oriental languages, in particular the Japanese language, many scientists recognize the use of augmented reality (AR) technologies. AR has great potential in the field of language education, as it performs such functions as contextual visualization (ie presentation of virtual information in an extended context) and interactivity of learning (ie the embodiment of interaction with virtual content).

The positive effects of AR on students' foreign language learning are include improving the effectiveness of their language skills in professional activities, increasing motivation and engaging students to work with each other, and with native speakers of the foreign language being studied by students [1-6].

Our analysis of pedagogical, psychological, philosophical, sociological works, methodological and specialized literature; analysis of the pedagogical experience of using the AR technologies in the field of language education, in particular the Japanese language has given us the opportunity to highlight the following AR: Wikitude (www.wikitude.com/) for location-based triggers, HPReveal (www.hpreveal.com/), Blippar (www.blippar.com/) or Layar (www.layar.com/) for

image-based triggers; Triplens (<https://play.google.com>) – AR based on Visual Inertial Odometry (VIO); Easy japanese news (<https://play.google.com/store/apps/details?id=mobi.eup.jpnews>) – markerless AR.

Thus, immersive technologies, as AR, provide a new paradigm of teaching materials, which has a positive impact on the formation of basic and professional competencies of future translators of Oriental languages, in particular the Japanese language.

Proceeding from our research, it is necessary to note the following advantages of use of immersive technologies for preparation of the future teachers of Japanese:

- makes the learning process more visual and mobile;
- increases the interest and motivation of students to learn the language;
- improves the educational process through the use of innovative forms of work with students;
- provides conditions for the formation and development of creative abilities of students;
- contributes to the support of the linguistic and cultural aspect in the education of students.

Immersive technologies can be effective when used in blended learning that combines distance, online, traditional and self-directed learning of Oriental languages, in particular the Japanese language.

Prospects for further research are the creation of guidelines and manuals on the use of immersive technologies for the study of Oriental languages at different levels of training of future translators of Oriental languages, in particular the Japanese language.

References

1. Popova O.V. (2017). Teoretyko-metodychni zasady profesijnomovlennjevoji pidgotovky majbutnikh perekladachiv kytajsjskoji movy v umovakh universytetsjskoji osvity [Theoretic-and-methodic grounds of the professional speech training targeted to the future translators of Chinese under

conditions of university education] (PhD thesis). Odesa: State institution “South Ukrainian National Pedagogical University named after K.D. Ushynsky”. (in Ukrainian).

2. Benny Platte, Anett Platte, Rico Thomanek, Christian Roschke, Tony Rolletschke, Frank Zimmer, Marc Ritter (2020). ARTranslate – Immersive Language Exploration with Object Recognition and Augmented Reality. Proceedings of the 12th Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2020), pages 356-362. Marseille, 11–16 May 2020. URL: <https://aclanthology.org/2020.lrec-1.44.pdf>.

3. Cheng, H., Zhan, H., & Tsai, A. (2010). Integrating Second Life Into a Chinese Language Teacher Training Program: A Pilot Study. *Journal of Technology and Chinese Language Teaching*, 1(1). URL: <https://commons.erau.edu/publication/1099>.

4. Geng, X., Yamada, M. (2020) An augmented reality learning system for Japanese compound verbs: study of learning performance and cognitive load. *Smart Learn. Environ.* 7, 27. URL: <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00137-4>.

5. Chik, A. (2014). Digital gaming and language learning: Autonomy and community. *Language Learning & Technology* 18(2), 85-100. URL: <http://llt.msu.edu/issues/june2014/chik.pdf>.

6. Geng, Xuewang & Yamada, Masanori (2020). The development and evaluation of an augmented reality learning system for Japanese compound verbs using learning analytics. 10.1109/TALE48869.2020.9368345.

Manargul Mukasheva¹,
Gany Beysembaev¹,
Yuri Kornilov²

¹National Academy of Education named after Y. Altynsarin, Nur-Sultan, Kazakhstan

²North-Eastern Federal university named after M.K. Ammosov, Yakutsk, Russian Federation

RESULTS OF A STUDY ON STUDENTS' ATTITUDES TO THE USE OF VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY AT SCHOOL

The achievements of science and technology in the field of information and communication technologies have repeatedly contributed to the emergence of new tendencies and trends in society, which radically changed the lifestyle, skills and thinking of people.

Immersive technology refers to digital innovations and provides a person with the ability to immerse in a virtual environment using cognitive-sensory experiences. Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) are the most well-known and widespread implementations of immersive technologies.

The market of immersive technologies, i.e. virtual and augmented reality, has great prospects and a future under global analytical companies' forecasts. Experts believe that 5G technology can initiate a new wave of immersive solutions, enabling virtual and augmented reality users to download high-quality and diverse virtual content quickly. Immersive technology could be as ubiquitous as mobile devices by 2025, in analysts' opinion [1].

Recently, the computer games industry has been the most popular area of immersive technology use, and virtual reality applications have mainly been developed for gamers. Immersive technologies develop intensively now contributing to the implementation of complex and difficult tasks in the social sphere, particularly in medicine and education.

It is noted in the recommendations published in 2019 by the UNESCO Institute for Information Technologies in Education that the effective integration of

information and communication technologies (ICTs) in school education will transform traditional pedagogical methods and open up new opportunities for learners. At the same time, the UNESCO recommendations highlight the following areas of ICT as promising innovations for the development of education and improvement of the learning quality in modern conditions, i.e. open educational resources; social networks; mobile technologies; Internet of things; artificial intelligence; virtual reality and augmented reality; big data; programming; ethics and privacy protection [2].

It should be noted that the use of immersive technologies such as virtual reality or augmented reality for learning purposes is considered in the context of cybernetic and information models of cognitive psychology and pedagogy. Besides, the main characteristics and learning capabilities of virtual reality are compatible with the constructivist principles of learning and support their implementation. In this regard, the methodological basis for learning using virtual reality at school is a constructivist approach to learning [3,4,5].

It was important in our study to have an idea of the general attitude of school learners to the implementation of virtual reality in the educational process. The study was performed in two schools in Nur-Sultan with the participation of 53 persons, of whom 28 (53%) students were in Grades 5-9, 25 (47%) ones were high school students, students of Grades 10-11. Our research included presentations in schools using HTC Vive Pro Kitt headsets. The study was conducted in small groups with safety precautions due to the epidemiological situation. Students and teachers in groups of 5-6 persons were able to work with a virtual reality headset.

Some results of this study show that students' awareness of virtual reality is not very high at 45%, and a significant proportion of respondents (55%) had only a general idea or had first heard of virtual and augmented reality. (Fig.1.).

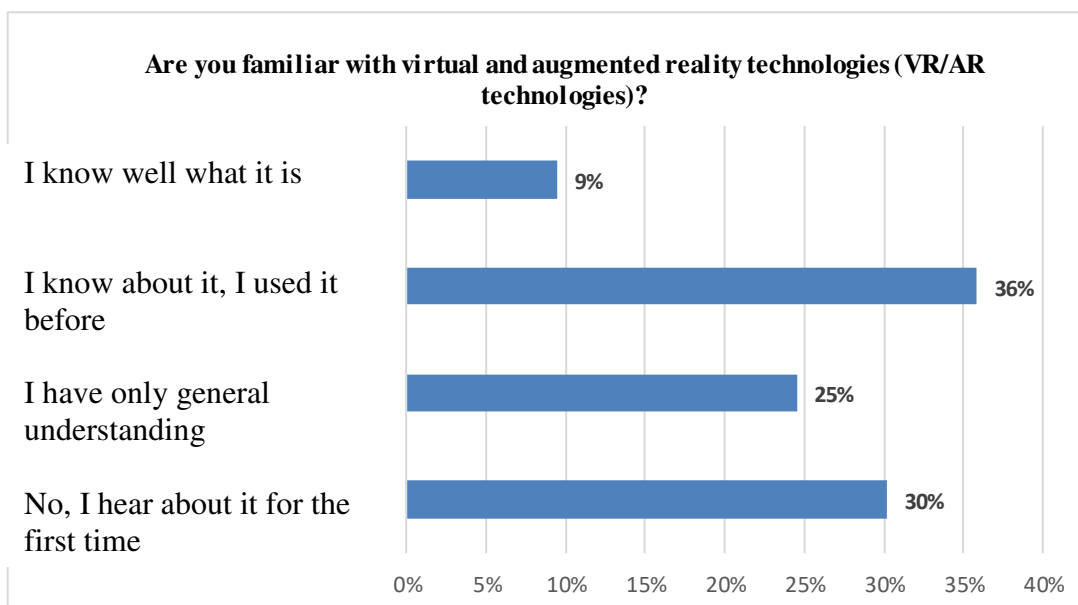


Figure 1 - Results of answers to the question about students' familiarity with virtual and augmented reality technology

The majority of students (79.2%) responded positively to the open-ended question about their attitude towards the use of virtual or augmented reality in the school's educational process. 11 (20.8%) students, however, do not support the use of virtual reality at school (Fig.2).

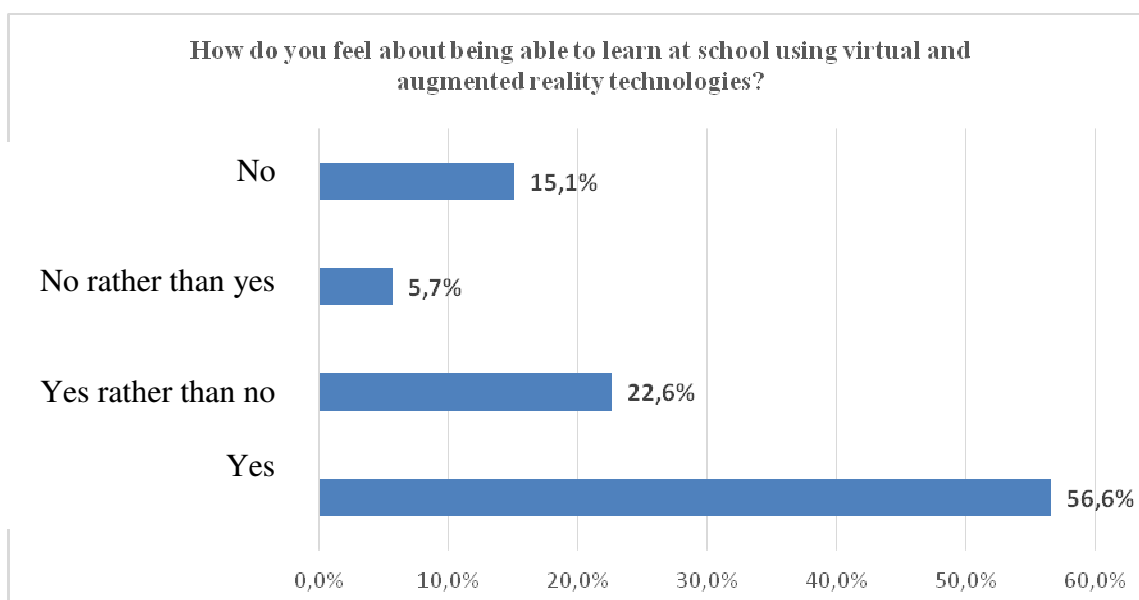


Figure 2 - Students' answers to the question about the attitude to the use of virtual and augmented reality in the learning process

A more detailed study of “No” and “No” rather than “Yes” answers shows that students in Grades 5-9 are more concrete in their response than high school students. All three “No rather than yes” answers belong to students in Grades 10-11. Besides, 8 out of 11 respondents who answered “No” or “No rather than yes” were male (Table 1).

Table 1.

Analysis of negative responses to the question about attitudes toward the use of virtual and augmented reality at school

#	# of respondent	Answers	Grade	Gender
1	19	No	5-9	Female
2	22	No	5-9	Female
3	30	No	10-11	Male
4	31	“No rather than yes”	10-11	Male
5	33	No	5-9	Female
6	37	No	10-11	Male
7	40	No	5-9	Male
8	43	No	5-9	Male
9	45	No	5-9	Male
10	46	“No rather than yes”	10-11	Male
11	53	“No rather than yes”	10-11	Male

Health problems may be a possible reason for students' disapproval of the use of virtual and augmented reality at school. Most of these 11 participants gave answers such as “sore eyes” (4), “nausea” (1), “dizziness” (2) and “general discomfort” (1), when asked “What makes you uncomfortable in the virtual world?”.

53 school students were able to participate in this study because of serious restrictions related to the epidemiological situation. However, the results of the study

indicate a favorable attitude of students towards the use of virtual and augmented reality at school even with such a small sample.

References

- 1 Augmented and Virtual Reality. Survey Report. March, 2019, VOLUME. – URL: <https://www.perkinscoie.com/images/content/2/1/v4/218679/2019-VR-AR-Survey-Digital-v1.pdf> (дата обращения 2021-02-10)
- 2 Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО. Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2019. – URL: <https://iite.unesco.org/ru/publications/struktura-ikt-kompetentnosti-uchitelej-rekomendatsii-unesco/> (на русском) (дата обращения 2021-02-10). – URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721> (на английском) (дата обращения 2021-02-10)
- 3 Dede C. The evolution of constructivist learning environments: Immersion in distributed, virtual worlds. *Educational Technology*, 35(5), 1995, PP. 46-52.
- 4 Bailenson J. N., Yee, N., Blascovich J., Beall A. C., Lundblad N., Jin M.. The use of immersive virtual reality in the Learning Sciences: Digital transformations of teachers, students, and social context. *Journal of the Learning Sciences*, 17(1), 2008, PP. 102–141. <https://doi.org/10.1080/10508400701793141>
- 5 Mikropoulos T. A., Natsis A.. Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 56(3), 2011, PP. 769–780. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.020>

Neroda T.V.,
Ukrainian Academy of Printing,
Lviv, Ukraine

MULTIMEDIA MEANS FOR ASSURE THE PRESENCE EFFECT IN PROFESSIONALLY ORIENTED ENVIRONMENT OF SUBJECT AREA

The rational composition of the modern disciplinary course increasingly attracts powerful multimedia resources with a comprehensive activation of the student's cognitive activity. The effectiveness of the use of immersive technologies in various forms of the academic process is determined by educational policy and profiling of the institution, as well as the configuration of individual educational trajectory with clarification of specialization, which improves the quality of programmed learning results [1]. At the same time, in the context of combating the pandemic and the forced spread of blended learning, such advanced technologies contribute to the expansion of the target audience and increase the availability of given educational services.

Multimedia means of cross-academic information space provide variation of the degree of immersion of the student in the alternative environment of professionally oriented subject area from passive supervision [2] to direct participation in designing of production situations of profile branch (Table 1, sidehead). Therefore, the purpose of this study is a comprehensive analysis of the factors of qualitative impact of immersive technologies on the results of educational activities of future engineers in the implementation of widespread classroom and distance forms of education, in particular when teaching the disciplines of technical direction [3].

Situational development of extended reality is used in the *lecture* form of the organization of the educational process (Table 1, box heading) by demonstrating a thematic *video sequence* and target *animations*. Given the clear plan of the lecture lesson and the peculiarities of its realization, the degree of active *interaction* and information exchange of students with the submitted content is quite average, mostly one-sided and restriction by the consistency of educational materials presentation. Accordingly, a rather limited list of scenarios for subject area *modeling* is used,

followed by visualization of *transition processes*, which is also determined by the topic of the lesson and is rather presentational disposition [4]. The use of *simulators* and measures for the *design* of interactive toolkit generally does not fit into the format of a typical lecture lesson. The described state of affairs is fully ensured in the provision of synchronous educational services in distance learning [1]: when done in this way to used network applications to deploy online lectures and web conferences.

Table 1.

The degree of immersion of listeners in a professionally oriented subject area

educational process forms multimedia toolkit	<i>lecture</i>	<i>seminar</i>	<i>workshop</i>	<i>scientific work</i>
<i>video sequence</i>	high	average	low	average
<i>animation</i>	high	average	average	average
<i>interactivity</i>	average	average	high	high
<i>subject area modeling</i>	low	high	high	high
<i>visualization of transition processes</i>	low	high	high	high
<i>simulator</i>	missing	average	high	high
<i>toolkit design</i>	missing	low	average	high

The degree of *interactivity* and involvement of education applicant in the consistency of teaching learning content becomes higher than average in the implementation of prevailing classroom and distance forms of practical and *seminar* lessons, in particular when teaching disciplines of technical direction. This situation is quite acceptable in case of an increase in share of student intellectual participation in lesson, when they, along with the teacher, become equal subjects of the educational process. However, table 1 shows the obvious decline use of multimedia means of fixed *video sequence* and *animations* as ineffective. Instead, immersive technologies of *modeling* of the research subject area in every possible way promote the acquisition of knowledge both in the real stuff-spatial [3] and in the virtual info-communicative learning environment, while ensuring a high degree of immersion of listeners in professionally oriented subject area. Further visualization of *transitions processes* of the production stage according to the theme of the lesson is a typical

example of asynchronous delivery of educational content [1] with discussion of results in cloud software based on social networks with stable feedback and high level of interaction, realizing a full-fledged contact with teachers and academy community. Therefore, it is permissible to use a virtual *simulator* to consolidate the acquired skills and control knowledge during the seminar. *Designing* the toolkit of professionally oriented media platform for research of the subject area in practical lessons should be used only in educational and professional programs in the training of specialists at the second (master's) level of higher education given the sufficient competencies of applicant.

The greatest degree of immersion in the environment of researched branch-oriented subject area with *interactive* visualization of scientific results, which are close to production conditions, is provided by computerized media platforms of learning experiment at organization of *workshops* and laboratory lessons. It is this form the academic process organization that fully implements the STEM learning model, providing an opportunity to understand the subject competencies of the chosen specialty on the basis of cognitive skills and public demonstration of practical application of knowledge. Therefore, the multimedia means of *video sequence* and *animation* are used within the theoretical information rendering and instructional advice for the current laboratory lesson, although local animation can be applied as a dynamic component of a virtual lab stand. The multimedia means of subject area *modeling* for formalization of the technical content of the job responsibilities of qualified specialists provides here a particularly high effect of presence. In the case of multi-mode virtual platform of experimental research [3] student has the opportunity to choose a production scenario within individual educational trajectory and to demonstrate the acquired skills in interaction with adequate subject area toolkit [4]: visualize the dynamics of mechanisms, consumables, transients processes, projections, sections, etc. with a flexibly adjustable timeline and degree of immersion. The enhancement of technical motility and muscular memory is developed when practice with utility mock-up of industrial terminal *visualizer* in

interactive *simulator* environment, which adequately works out the impact on the course of the training experiment and the response of the student operator. Actions on *designing toolkit* of professionally oriented immersive environments allow to raise the immersion degree from average to high during the deployment of student *scientific work*.

The correctness of scenarios and instructions is determined by the complexity and uncertainty of branch conditions and helps to develop competencies in professional activity process, encouraging to deployment of team scientific creativity [5]. At the same time, all the stipulated multimedia means provide the presence effect of listener in a professionally oriented subject area at a level higher than the average or maximum. The software suite of reproducing the extended reality of production situations in the process of training qualified specialists develops engineering skills in decision-making and forecasting the adequacy of expected result, provides primary technological experience and promotes involvement in the industrial conditions of the subject area of selected profile branch [3]. Consequently, the use of interactive media platforms, computer virtual simulators, web applications with accompanying visualization of industrial telemetry at the present time provides optimal organization and management of digital educational resources in order to successfully achieve the goals of education standard in the specialty, comprehensively ensuring the further composition of new knowledge and the application of acquired research skills in practice.

The performed analysis the influencing factors of immersive technologies on educational activities results of prospective engineers helped to summarize the accumulated pedagogical solutions, showed ways to enrich the theory and practice of vocational education with intellectual capital, which allowed to deepen the immersion degree of the student in alternative environment of professionally oriented subject area upon comprehension the educational program of engineering specialties. Among the prospects for further development of the presented solutions it is expedient to highlight the formalization of mathematical models for measuring the quantitative

impact of immersive technologies and further development of adequate software libraries to expand the specialization of a unified academic environment of learning experiment.

Reference

1. Madathil K. et al. An Empirical Study Investigating the Effectiveness of Integrating Virtual Reality-based Case Studies into an Online Asynchronous Learning Environment. *Computers in Education Journal*. 2017. Vol. 8 (3). P. 1-10.

2. Pellas et al. A Scoping Review of Immersive Virtual Reality in STEM Education. *IEEE Transactions on Learning Technologies*. 2020. Vol. 17 (4). P. 748-761

3. Neroda T. Approaches to technological stages simulation in academic media platform environment of learning experiment. *International scientific journal «Grail of Science»*. 2021, Vol. 7. P. 163-169.

4. Neroda T. Efficiency improving of individual educational trajectory by correction the methodical documentation for academic discipline. *Scientific researches and realization methods*. 2021, Vol. 1. P. 115-118.

5. Thompson M.M. Visualizing the Collaborative Problem Solving Process in an Immersive Cross Platform Game. *Immersive Learning Research Network (iLRN)*. 2021. P. 1-6.

Soroko N. V.,

Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine,
Kyiv, Ukraine

M^a Matilde Ariza Montes,

IES “Pedro Espinosa”,
Antequera (Málaga), Spain

PLANNING TRAINING PROJECT WITH USING VIRTUAL REALITY TO SUPPORT STEAM EDUCATION IN THE GENERAL SECONDARY SCHOOL

The introduction of Virtual Reality in the learning process allows to increase its efficiency by expanding the possibilities of methodological support by adding to the usual information and illustrative content such as an environment that would immerse the student in learning through video, sound and 3D images, diagrams, instructions, and increase the attractiveness of the educational process for new generations who constantly use mobile gadgets in everyday life [1].

The purpose of the study is to analyze the use of virtual reality for organizing the STEAM-oriented school learning environment and to identify the basic requirements for supporting implementation and development of the STEAM education.

We had to plan the learning activity, describe it and the time of this activity. For example, we with team of teachers designed the following moments of the project: activity, procedure and time for this.

In Table 1, we offer a schedule of planning training project activities in accordance with the lessons of subjects in the STEAM fields, which displays and supports inquiry-based science education (IBSE) [2], project-based learning (PBL) [3], challenge-based learning (CBL) [4]. Besides, all activities that related to the proposed activity can be seen, its discussion, experiments, materials, products.

We have used the web from the Museo Virtual del Patrimonio (Virtual Museum of Heritage) del IES “Pedro Espinosa” [5] to the project STEAM proposed.

Table 1.

The schedule of planning training project activities in accordance with the lessons of subjects in the STEAM fields

Name of activity	Procedure	Time
1st Lesson		
Brainstorming and discussion	What is a mirror? Why do you need a mirror? What is a spherical mirror? Where in nature there is a spherical mirror? Combine students into groups for discussion (3 student in the group)	15 min (discussion); 20 min (students' presentations).
Discussion and preparation for the next lesson	Is it possible to create an artificial eye that can work like a real one and see in the dark? How can you design a smart eye, smart mirror? You can offer drawings of models with the help of programs, for example: GeoGebra Math Apps: https://www.geogebra.org ; Optics of the Human Eye: https://ophysics.com/l16.html Group presentation Demonstration of the use of spherical mirrors, periscope model.	60 min (students work out of school).
2nd Lesson		
STEM Subject 1	Physics	
Understanding how to measure object and images with different convex mirrors	“Groups sharing understanding” activity: size difference between the object vs its image. Scrutinizing activity size difference between the object vs its image: to recall the concepts explained in Optics.	30 min.
Experiment A	Every student measures different objects sizes with different convex mirrors to calculate images sizes	30 min.
Experiment B	All students in groups measure the visibility obtained in the convex mirrors in a car, a street and a building.	30 min (students work out of school).
Learning products	Outcomes of different researches from the groups. They must do a scientific poster that will explain in class.	60 min (students work out of school).
3rd Lesson		
STEM Subject 2	Mathematics	
Entry test and flipped activity to deepen geometrical property of sphere	Entry test-trigonometry and geometry	30 min.
Convex mirrors Cost calculation	Students calculate and compare convex mirrors cost and calculate it for different places and buildings.	60 min.
Learning products	Outcomes of various activities using tables and graphs.	30 min.

4th Lesson		
STEM Subject 4	Chemistry	
Introduction to reactions and experiment	Chemistry lab experiment; Students are divided into five groups. Each group will have to develop an educational video to highlight the experimental method to make convex mirrors.	40 min.
Learning products	Presentation “Mirrors. How it’s made” https://www.youtube.com/watch?v=u03S1Nm1slw4	20 min.
5th Lesson		
STEM Subject 5	Human Biology	
Introduction to Anatomy	Students will learn about the parts of the eye.	30 min.
Introduction to reactions and experiment	The purpose is to deepen students' knowledge of the phenomenon of refraction; to acquaint students with the structure of the eye as an optical system; to form ideas about visual defects and methods of their correction; explain the causes of visual impairment; teach students to follow the rules of visual hygiene; show the fundamental unity of the natural sciences	15 min.
Test about the parts of the eye	For example, “The Eye – Science Quiz”: https://online.seterra.com/en-an/vgp/3802	15 min.
Learning products	Group presentation; Demonstration of the structure of the eye as an optical system by using PPT or Scratch	30 min.
6th Lesson		
Art Subject 1	Art History	
Introduction to Optics in History	Compare images of selected art masterpieces from the different periods. Reflecting on how the light-work of art interaction has changed over time.	60 min.
Historical materials	Discover the MUVIPA (Museo Virtual del Patrimonio del IES “Pedro Espinosa” / Virtual Museum of Heritage from IES “Pedro Espinosa”) in the link: http://museovirtualiespedroespinosa.blogspot.com/search?q=ESPEJO+CONVEXO+	30 min (students work out of school)
7th Lesson		
Art Subject 2	Language	
Introduction to new vocabulary in English	Topic: Professional language Learning a professional language is like being included into the profession through the shared use of arcane and often obscure words and terminology. Knowledge of professional language is one of the steps to a successful future career.	45 min
Learning products	Make a blog with a glossary about some	30 min (students

	topics. Physics: Laws of Geometric Optics of convex mirrors. Human biology: 1. Human' visual sensory system. Eye Anatomy. 2. Optic system from the eye. Accommodation. Refraction and its types. Visual impairment.	work out of school)
8th Lesson		
Art Subject 3	Literature	
Discussion about mirrors in the literature	Students will discuss the creative abilities of authors of works of art when they use mirrors as an element of scientific knowledge transfer.	30 min.
Learning products	Each group will make a PowerPoint presentation after a structure communicated before in which they will use all the information learned during the lessons. Essays on the topic Extra Visibility and Security: The Convex Mirrors.	30 min (students work out of school)

VR applications can enhance the learning process, learning motivation and effectiveness; help teachers to overlay information, visuals, and different forms of content on an ordinary chalkboard, providing contextual and relevant results, to enhance learning; improve student performance, help focus the user's attention on specific tasks.

VR have a number of characteristics that become advantages over other types of visualization to support STEAM education:

- ensuring interaction with the object on an intuitive level;
- providing real-time information;
- easy to use (no special skills and knowledge required for viewing);
- providing an opportunity to show what cannot be imagined in the usual ways;
- providing opportunities to easily change the parameters of the object through the interface of a special application;
- providing opportunities to adapt virtual objects to the real environment.

Thus, VR bring significant specifics to the teachers' professional activities and student learning, to the transformation of the content of education. VR provide the

formation and development of a new information method of presentation and assimilation of material, are high-tech didactic tools.

Our further research is the creation of algorithms for the use of AR for lessons and projects using the STEAM approach, which will improve the quality of education at school.

References

1. Mukasheva, M., Chorosova, O., Zhilbayev, Z., Payevskaya, Y. Integrated approach to the development and implementation of distance courses for school computer science teachers. 14th IEEE International Conference on Application of Information and Communication Technologies, AICT 2020, 2020, 9368817
2. Savery, J. R. (2006) Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1 (1)
3. Strobel, J., & van Barneveld, A. (2009) When is PBL More Effective? A Meta-synthesis of Meta-analyses Comparing PBL to Conventional Classrooms. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 3(1)
4. Johnson, L.F., Smith, R.S., Smythe, J.T. & Varon, R.K. (2009) Challenge-Based Learning: An Approach for Our Time. Austin, Texas: The New Media Consortium. URL: <https://www.learntechlib.org/p/182083/>
5. ARIZA MONTES, M. M. Museo Virtual del Patrimonio del IES “Pedro Espinosa”. URL: <http://museovirtualiespedroespinosa.blogspot.com/search?q=ESPEJO+CONVEXO+>

Shapovalov Ye.,

Bilyk Zh.,

Shapovalov V.,

National Center «Junior Academy of Sciences of Ukraine»,

Kyiv, Ukraine

SYSTEMATICAL OVERVIEW OF GOOGLE LENS EFFICIENCY DURING STEM CLASSES

Today the most of the studies devoted to theory of education, but only very few of them are devoted to providing of practical usage of them. Also, today, STEM-approach in education is a trend. To provide it, a lot of tools were recommended. For example, VR, AR tools, LMSs, VR tools, semantic and cognitive ontology tools, virtual modeling and calculation tools. Very perspective tools to provide immersion are AR tools. It was proved that Google Lens and Google expeditions are perspective tools to use under STEM education [1, 2]. Google Lens is a tool of AR that can be used during biology that of unique tools that are very effective. It can involve students to provide in studies during classes and after school time. Also, Google lens can be used in history, architecture, mineralogy, geology, engineering.

As alternatives, can be used also other android apps such as plant identifiers that can analyze photos (Google Lens, for example, PlantNet, Flora Incognita, PlantSnap, Picture This), plant classificatory that provides possibility to identify plants manually (for example, FloristX and What is a flower) and plants-care apps that remind to water up the plant or change the soil, which by the lower potential compared to other types of application (for example Manager of houseplants). However, the most student's immersion is provided by plant identifiers. Therefore, the study is related to analyze the efficiency of image processing by plant identifiers apps and its comparing.

Google Lens was characterized by the highest mark of usability compare to PlantNet and Flora Incognita. Flora Incognita correctly identified plant species in 71% case and PlantNet correctly does this in 55 % cases. Google Lens has provided

93 % successfully identifications. Therefore, Google Lens is the most recommended app to use during biology classes. However, for those students and teachers who do not like the Google Lens app, it is possible to use Flora Incognita.

The detailed analysis Google Lens image processing efficiency has been provided. Efficiency of the processing is growth with quality growth. However, even the low-quality photos still have a very high chance to be successfully identified. 85.7 % of photos with low quality were successfully recognized compared to 95.8 % of incorrect results in the case of high-quality photos. Google lens provided 80.8 % for high quality photos, 72.7 % for medium quality photos and 62.6 % for high quality photos.

It may be summarized that algorithms provided by Google Lens can efficiently process even low-quality photos enough fine. It means that Google Lens can be used for each school.

Google Lens algorithms better analyze flowers than other plants parts. Flowers identifications accuracy was 92.9 %. Worst results of the Google Lens analysis were under fruit analysis. It may be related different plants fruits similarity. Using fruits for identification was characterized by accuracy of 83.8 %. Totally correct recognition for leaves and fruits of the plants was 70.9, 70.5, 70.3 %, respectively.

Therefore, it seems relevant to provide analysis of the flowers of the plants to get better results.

Much worse Google Lens results were characterized for bushes. Google Lens totally accurate analysis was provided for 74.4 of grass samples, 76.4 of trees sample. The inaccuracy of it was 10.4 % and the quantity of totally correct results was 64.6 %.

It worth note that, a method of usage of Google Lens during STEM-education is available on stemua.science web-page [3–5]. However, Google lens is limiting by both, pedagogical aspects and technical problems. Pedagogical aspects are a lack of teacher's awareness of this instruments, lack of the methodical achievements and their absence of Ministry of science and education recommendation about it. The main

technical problem is high equipment cost of the Lens supported stuff, there some mistakes of under working.

Today, the study's results are widely used today for both, providing of education [6] and biology studies [7–10]. Generally, the tendencies noted before is useful to provide realization of STEM approach and be knowledgeable during choosing of image processing tools to use during classes and after class time.

References

1. Шаповалов, Є. Б., Білик, Ж. І., Атамась, А. І., та ін. The Potential of Using Google Expeditions and Google Lens Tools under STEM-education in Ukraine. Педагогіка вищої та середньої школи. 2019. Vol. 51, No. 2257. С. 90–101.
2. Shapovalov, Y. B., Bilyk, Z. I., Atamas, A. I., та ін. The Potential of Using Google Expeditions and Google Lens Tools under STEM-education in Ukraine. Proceedings of the 1st International Workshop on Augmented Reality in Education (AREdu 2018). 2018. Vol. 2257, No. 2257. С. 66–74.
3. Shapovalov, V. B., Atamas, A. I., Bilyk, Z. I., та ін. Structuring Augmented Reality Information on the stemua. science. Proceedings of the 1st International Workshop on Augmented Reality in Education (AREdu 2018). 2018. Vol. 2257, No. 2257. С. 75–86.
4. Шаповалов, В. Б., Атамась, А., Білик, Ж. І., та ін. Structuring Augmented Reality Information on the stemua.science. Педагогіка вищої та середньої школи. 2019. Vol. 51, No. 2257. С. 102–114.
5. Shapovalov, Y. B., Shapovalov, V. B., Andruszkiewicz, F., та ін. Analyzing of main trends of STEM-education in Ukraine using stemua.science statistics. 7th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE2019). 2020. Vol. 2643. С. 448–461.
6. Oleksiuk, V. P., Oleksiuk, O. R. Exploring the potential of augmented reality for teaching school computer science. CEUR Workshop Proceedings. 2020. Vol. 2731. С. 91–107.
7. Mäder, P., Boho, D., Rzanny, M., та ін. The Flora Incognita app – Interactive plant

species identification. *Methods in Ecology and Evolution*. 2021. Vol. 12, No. 7. С. 1335–1342.

8. Pärtel, J., Pärtel, M., Wäldchen, J. Plant image identification application demonstrates high accuracy in Northern Europe. *AoB PLANTS*. 2021. Vol. 13, No. 4. С. 1–10.

9. Muñoz, I., Bolt, A. Diseño y desarrollo de aplicación móvil para la clasificación de flora nativa chilena utilizando redes neuronales convolucionales. 2021. С. 1–18.

10. Leu, P. L., Naharia, O., Moko, E. M. Karakter Morfologi dan Identifikasi Hama pada Tanaman Dalugha (*Cyrtosperma merkusii* (Hassk.) Schott) di Kabupaten Kepulauan Talaud Propinsi Sulawesi Utara. 2021. Vol. 21, No. April. С. 96–112.

УДК 330.378.1

Андрухович Д.Р.,
Університет державної фіскальної служби України,
Ірпінь Україна

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОСИСТЕМИ СУЧАСНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Активізація інноваційної діяльності в Україні розглядається наразі як найважливіший чинник економічного зростання і технологічного оновлення виробництва у вітчизняній економіці, стратегічного напрямку розвитку економіки і країни в цілому.

У сучасному світі університети зазнають фундаментальну трансформацію як у внутрішньому та зовнішньому середовищі, так і з метою їх діяльності. Характер сучасних змін вимагає нового погляду на модель університету.

Сьогодні «екосистеми» відносяться до найбільш популярних об'єктів наукових досліджень. Теорія бізнес-екосистем може бути застосована і до моделювання розбудови конкурентоспроможного університету.

Історично першим поняття «бізнес-екосистема» у статті «Predators and Prey: A New Ecology of Competition», опублікованій в Harvard Business Review № 71 у 1993 році запропонував Дж. Мур [1], де використовував термін «біологічна екосистема», що був введене в науковий обіг А. Тенслі. На думку вченого, економічної екосистемою є господарське співтовариство, що складається з фірми (підприємства), споживачів, постачальників, ринкових посередників, каналів руху товарів, власників та інших стейкхолдерів, урядових і неурядових організацій і навіть конкурентів [8]. Д. Річардс, Б. Алленбі, Р. Фрош вважають, що головною проблемою у вивченні екосистем є визначення їх меж, методів виробництва і споживання для того, щоб, в результаті, створити екологічно сумісні промислові екосистеми [10].

У 1987 році англійський економіст К. Фрімен дав перше визначення інноваційній системі [4], як складної системи економічних суб'єктів і суспільних інститутів (норм, права), що беруть участь у створенні, зберіганні, розповсюдженні і перетворенні нових знань у нові технології, продукти і послуги, що споживаються суспільством.

Б. Лундвалл в роботі «Інноваційний продукт і взаємодія виробника і користувача (споживача)» використовував поняття «інноваційна система» і розглянув її складові: університети, приватні фірми, дослідницькі підрозділи державних організацій, заклади процесу виробництва [6].

Р. Нельсон зосереджував увагу на проблемах державної наукової та технологічної політики, підкреслюючи особливу роль технічного прогресу [9]. Першим із дослідників, який застосував термін «екосистема» в економічному контексті, був американський економіст Майкл Ротшильд, який у своїй праці «Bionomics: Economy As Ecosystem» звернув увагу на характер взаємодій економічних агентів, моделей їхньої інноваційної активності та їхніх відносин із середовищем функціонування [11]. У 2005 р Чарльз Весснер розробив концепцію інноваційної екосистеми, засновану на представленні про інновації як про процес перетворення ідеї в ринковий продукт або сервіс, який вимагає

колективних зусиль таких учасників, як університети, дослідницькі компанії, венчурні фонди, представники бізнес-середовища. Інноваційна екосистема дозволяє консолідувати ці зусилля з метою досягнення синергетичного ефекту [7]. М. Рассел і К. Девлін, визначають інноваційну екосистему як комплекс політичних, економічних, технологічних і екологічних систем, які беруть безпосередню участь в формуванні, підтримці і розвитку сприятливого середовища для розвитку бізнесу [12].

Л. І. Федулова та О. С. Марченко визначають інноваційну екосистему як «сукупність організаційних, структурних і функціональних компонентів (інституцій) та їх взаємовідносин, задіяних у процесі створення та застосування наукових знань і технологій, що визначають правові, економічні, організаційні та соціальні умови інноваційного процесу та забезпечують розвиток інноваційної діяльності як на рівні підприємства, так і на рівні регіону та країни в цілому за принципами самоорганізації» [14].

Вперше концепція інноваційного університету була сформована Бертоном Р. Кларком [2] на основі вивчення практики п'яти європейських університетів, які в 1997 році об'єдналися в Асоціацію «Європейський консорціум інноваційних університетів». На думку Г. Іцковіца [3], сучасний університет - це не тільки заклад вищої освіти, а й структура, що відтворює і накопичує знання, точка тяжіння молодих вчених, носіїв ідей, які здобувають освіту в університеті і використовують в подальшому. Відправна точка концепції «Університет 3.0» - зростання конкуренції серед університетів в боротьбі за джерела фінансування, талановитих професорів і студентів на основі зростаючих вимог, які висувають стейкхолдери (в першу чергу, уряд) до університету, з огляду на сучасну динаміку економічного розвитку суспільства [13].

У результаті проведеного дослідження висвітлено еволюцію становлення та розвитку концепції інноваційної екосистеми. Зроблено висновок, що формування інноваційної екосистеми університету дозволить здійснювати не

тільки відтворення науково-технічного потенціалу з метою розробки нововведень і підготовки кадрів для інноваційної діяльності, а й комерціалізацію результатів інтелектуальної діяльності університету, послуг і підвищенню конкурентоспроможності результатів інтелектуальної діяльності в Україні.

Список літератури

1. Moore J. F. Predators and Prey: A New Ecology of Competition // Harvard Business Review. 1993. May/June. P. 75–86.
2. Clark B.R. Creating entrepreneurial universities: organizational pathways of transformation. Issues in Higher Education. Paris: IAU Press, Pergamon, Elsevier Science, 1998. 157 p.
3. Etzkowitz H. The Triple Helix University–Industry–Government Relations: a Laboratory for Knowledge-Based Economic Development / H. Etzkowitz, L. Leydesdorff // EASST Review. – 1995. – Vol. 14. – № 1. – P. 14–19.
4. Freeman C. Technology Policy and Economic Performance. – London, Pinter Publishers, 1987. – 155 p.
5. Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer A. Towards a theory of ecosystems // Strategic Management Journal. 2018. Vol. 39. P. 2255-2276. DOI: 10.1002/smj.2904.
6. Lundvall B. – A. Product Innovation and User – Producer Interaction [E-resource]. Industrial Development Research Series, 1985, No. 31. Available at: <http://vbn.aau.dk/files/7556474/user-producer.pdf> (accessed 09.07.2021)
7. Audretsch D. B., Grimm H., Wessner C. Local Heroes in the Global Village. Globalization and New Entrepreneurship Policies. N. Y.: Springer Science + Media Inc., 2005. 196 p.
8. Moore J. F. The Rise of a New Corporate Form // Washington Quarterly. 1998. Vol. 21. No. 1. P. 167–181.
9. Nelson R. Winter S. An evolutionari theory of economic change. –Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982. – 130 p.

10. Richards D., Allenby B., Frosch R. The Greening of Industrial Ecosystems: Overview and Perspective // The Greening of Industrial Ecosystems.1994. Washington, DC: National Academy Press. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.nap.edu/read/2129/chapter/2#2>.
11. Rothschild, M. Bionomics: Economy as Business Ecosystem; Beard Books: Washington, DC, USA, 2004.
12. Russell M. G., Still K., Huhtamäki J. et al. Transforming Innovation Ecosystems through Shared Vision and Network Orchestration, available at: https://www.researchgate.net/publication/284726075_Transforming_Innovation_Ecosystems_through_Shared_Vision_and_Network_Orchestration (accessed 14.07.2021)
13. Wissema J. Towards the Third Generation University: Managing the University in Transition. Northampton, MA: Edward Elgar, 2009.
14. Федулова Л.І. Інноваційні екосистеми : сутність та методологічні засади формування / Л.І. Федулова, О.С. Марченко // Економічна теорія та право. – 2015. № 2. С. 21-33. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnyua_etp_2015_2_4

УДК 37.01/.09

Баценко С.В.,

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

ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

Глобальна світова пандемія, зумовлена розповсюдженням коронавірусу Ковід-19, зумовила стрімкий ріст дистанційного навчання на різних рівнях освіти.

Литвинова С. Г. вважає впровадження технологій дистанційного навчання, що передбачають навчання засобами Інтернету в зручний для учня час, одним із вдалих рішень, проте важливо знайти шляхи забезпечення процесу спілкування учнів між собою та учителем як у синхронному, так і

асинхронному режимам, тобто створити атмосферу присутності на занятті засобами інформаційно-комунікаційних технологій.

Одним із перспективних напрямів розвитку такого дистанційного навчання можна виокремити використання імерсивних технологій.

Що ж таке імерсивні технології і з чого вони складаються?

Імерсивні технології (англ. Immersive — занурювати) — технології повного або часткового занурення у віртуальний світ або різні види змішання реальної і віртуальної реальності.

RR (real reality) — «реальна реальність» або об'єктивна реальність, в якій ми знаходимося і яку сприймаємо органами почуттів.

AR (augmented reality) — доповнена («додана») реальність. Тобто ми додаємо в нашу реальну реальність (RR) елементи віртуальної, змодельованої реальності.

VR (virtual reality) — віртуальна реальність — повністю змодельована дійсність із застосуванням сучасних технологій. Це не тільки 3D або 360° сцени, це також звук, тактильні відчуття і навіть запахи.

MR (mixed reality) — змішана реальність, що по суті являє собою VR з деякими доповненнями RR.

У 1994 році Пол Милграм (Paul Milgram) і Фуміо Киширо (Fumio Kishino) визначили змішану реальність (MR) як «...все між крайнощами віртуального континууму, де віртуальний континуум простягається від повної реальності до повністю віртуального оточення з доповненими реальністю і віртуальністю всередині нього» (рис. 1).



Рис. 1

На щорічній конференції Google I/O, що відбулась у травні 2018 року в Маунтін-В'ю (шт. Каліфорнія), глава підрозділу AR і VR компанії Google Клей Бейвор (Clay Bavor) зазначив: «VR/MR/AR/RR - не окремі і чітко визначені речі. Це - зручні ярлики для різних точок спектру» (рис. 2).

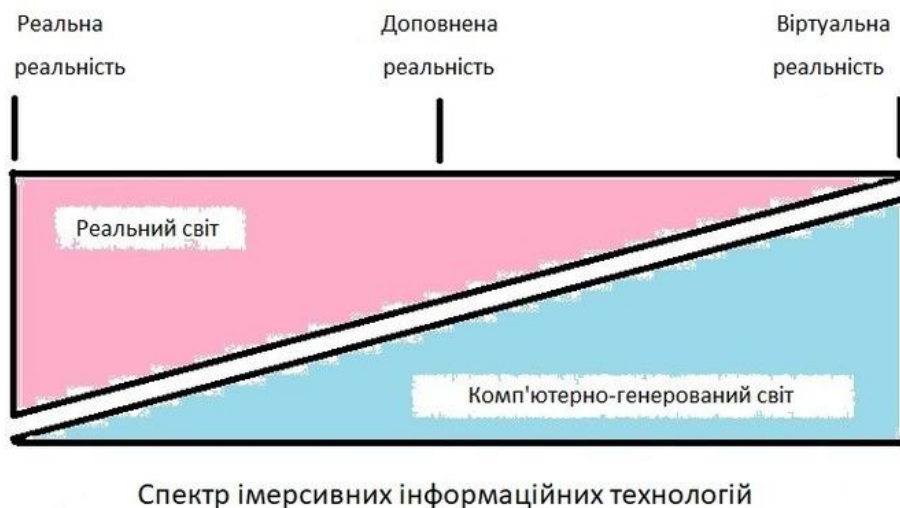


Рис. 2

Пінчук О. П. виділяє ряд факторів, які зміцнюють дидактичний потенціал імерсивних технологій, а саме: наочність, зосередженість на матеріалі, керованість, безпека, результативність (у порівнянні зі звичайною роботою на ПК). Також вона звертає увагу на необхідності диверсифікувати використання VR/AR/MR з освітньою метою залежно від віку, предметної галузі та технічних можливостей суб'єктів освіти.

Так, наприклад, можна створити інклюзивний освітній простір для дітей з особливими освітніми потребами з урахуванням їх особливостей та можливостей.

Список літератури

1. Литвинова С. Г. Методика використання технологій віртуального класу вчителем в організації індивідуального навчання учнів [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Литвинова Світлана Григорівна ; Ін-т інформ. технологій і засобів навчання НАПН України. - К., 2011. - 22 с. : рис., табл.

2. Доповнена, віртуальна та інші реальності [Електронний ресурс] - Режим доступу : <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/dopolnennaja-virtualnaja-i-prochie-realnosti>. Дата звернення: 07 вересня 2021р.
3. Пінчук Ольга Імерсивні технології в навчанні: проблема чи перспектива? [Текст] / О. Пінчук // Proceedings of the XII International scientific-practical conference «INTERNET-EDUCATION-SCIENCE» (IES-2020), Ukraine, Vinnytsia, 26-29 May 2020. – Vinnytsia : VNTU, 2020. – С. 257–258.

УДК 004; 159.9

Богачков Ю.М.,

Буров О.Ю.,

Ухань П.С.,

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

Галяшинський А.,

розробник мультівізора - комп'ютера колективного використання з розширеними
можливостями,
директор компанії Вайдер,
Київ, Україна

МЕТОДИКА РЕЄСТРАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНЯ У СЕРЕДОВИЩІ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Постановка проблеми. Швидке зростання використання технологій доповненої та віртуальної реальності в навчальному процесі, насамперед внаслідок стрибкоподібного переходу до масового дистанційного навчання і застосування інструментів цих реальностей під впливом пандемії COVID-19 [1], збільшує частку та значення *синтетичного навчального середовища* (СНС) у загальному навчальному процесі та потребує нових концепцій навчання [2] і відповідного нового конструктиву систем оцінювання інтелектуальних і особистісних якостей людини [3]. Проте СНС та використання моделей світу в ньому мають свою специфіку та еволюцію впливу на свідомість та когнітивні можливості людини [4], насамперед під дією прискореного прогресу в

цифровізації усіх сфер життя людини [5] та більшої свободи вибору траєкторії навчання [6].

У той же час слід відмітити багатовекторний характер впливу VR/AR на здоров'я та ефективність навчання здобувача знань [7], [8] враховуючи персональний «синтетичний досвід», що охоплює множину методів впливу на людські органи чуття [9]. Крім того, широке використання різних видів віртуальної реальності, і насамперед, при дистанційній освіті, має враховувати вимоги кібербезпеки [10] як нової форми безпеки в освітньому середовищі [11]. Дослідники звертають увагу на те, що кіберзахворювання більш-менш достовірно вивчені переважно по відношенню до руху та рівноваги, у той час, як відхилення у когнітивній сфері практично не вивчені, за винятком окремих досліджень впливу VR на лікування психічних порушень. Слід відмітити, що основним інструментом вимірювань з цієї проблематики є опитувальники суб'єктивного стану людини після використання технологій VR.

Мета роботи є розроблення пропозицій щодо методики об'єктивізації дій людини при застосуванні засобів віртуальної реальності.

Виклад основного матеріалу. Робоче визначення: кіберзахворювання – це дискомфорт, який відчувають користувачі під час або після сеансу в синтетичному середовищі; це схоже на захворювання локомоцій або при використанні симуляторів. Це повсюдна проблема синтетичного навчання, яке базується на синтетичному навколишньому середовищі, наприклад, на симуляторах та імерсивної чи віртуальної реальності. Кібер-хвороба може перешкоджати навчанню у синтетичному середовищі, знижуючи ефективність і безпеку навчання. Більш того, це може стати перешкодою на шляху впровадження віртуальної реальності, тим самим обмежуючи поширення покращених інструментів навчання або реабілітації.

Враховуючи авторський досвід експериментальних та практичних досліджень [12], [13] впливу цифрового навчального середовища на когнітивні можливості учнів [14], а також інноваційні технології використання VR

(зокрема, представлені на X Фестивалі інноваційних проєктів Sikorsky Challenge 2021), пропонується методика об'єктивізації діяльності випробувачів із застосуванням засобів віртуальної діяльності, що полягає у наступному:

1) візуальне середовище, в якому відбувається діяльність випробувача, дублюється на великому екрані та дає змогу для подвійного спостереження дослідником – візуальне та електронне копіювання;

2) усі досліджувані в експерименті моменти дій випробувача («події») можуть реєструватися маркерами подій з фіксацією часу події;

3) попередньо розробляється шкала типів подій, за допомогою якої маркування подій реєструється не тільки у часі, але і за змістом і контекстом;

4) шкала подій розробляється відповідно до змісту діяльності (контексту), яка відбирається для дослідження;

5) під час планування (проєктування) досліджуваної діяльності визначається її тривалість;

6) паралельно із модельованою діяльністю реєструється ЕКГ або кардіоритм із обов'язковою синхронізацією з діями піддослідного;

7) паралельно із модельованою діяльністю реєструється енцефалограма користувача VR та учасників, що самостійно та колективно користуються великим екраном у процесі моделювання. Додатково реєструється енцефалограма користувача при самостійній роботі на персональному комп'ютері, проводиться порівняльний аналіз, вимірюються показники часу та кількості засвоєння та відтворення інформації

8) випробувачі відбираються (допускаються до участі в експерименті) лише практично здорові та такі, які не мають проблем з боку вестибулярного апарату, зору та увагування (у залежності від змісту та характеру модельованої діяльності можуть вимагатись додаткові обстеження здоров'я);

9) перший експеримент включає: процедуру відбору випробувача (анкетування, обстеження стану здоров'я), тренувальний блок з використанням VR-засобів та реєстрації електрофізіологічних показників, узгодження плану

експерименту (включаючи кількість, дні та час сеансів тестування, вид тестової діяльності) і підписання інформаційної угоди;

10) Занесення експериментальних даних (результатів виконання тестів, фізіологічних показників) до бази даних.

Висновки з дослідження й перспективи подальших розробок.

Запропонована методика розроблена вперше (аналогі невідомі) та базується на реальних організаційних та технічних можливостях, доступних для використання на часі. Використання методики у поєднанні з іншими методиками оцінювання контрольованого впливу AR/VR на когнітивну діяльність здобувача знань дозволить оцінити психофізіологічну «ціну» використання імерсивних технологій у залежності від когнітивного навантаження, індивідуальних особливостей і умов використання.

Список літератури

1. Burov O.Y., Kiv A.E., Semerikov O.S., Striuk A.M., Striuk M.I., Kolgatina L.S., Oliinyk I.V. AREdu 2020 – How augmented reality helps during the coronavirus pandemic. 2020. pp.1-46. URL: <http://CEUR-WS.org/Vol-1237/paper00.pdf>.

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. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер». 2020. Випуск 55. С. 46-62.

3. Попечителев Е.П., Буров А.Ю. Синтетическая обучающая среда: особенности проектирования. Інформаційні технології і засоби навчання, 2018, Том 66, №4. С. 1-13.

4. Burov, O., Vykov, V., Lytvynova, S. ICT Evolution: from Single Computational Tasks to Modeling of Life. In O. Sokolov, G. Zholtkevych, V. Yakovyna, Yu. Tarasich, H. Kravtsov (Eds.), Proceedings of the 16th International

Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops. CEUR Workshop Proceedings, 2732. 2020. 538-590. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200583.pdf>.

5. Буров О.Ю. Технології й інновації в діяльності людини ери інформації: інформація і технології. Інформаційні технології і засоби навчання. 2015. 49 (5). 16-25.

6. Богачков Ю.М., Пінчук О.П. Персональне середовище самоспрямованного навчання учнів // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : збірник наукових праць. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2020. Вип. 56. 24-42.

7. 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. 350-355. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-50896-8_50.

8. Chang E, Kim HT, Yoo B. Virtual reality sickness: a review of causes and measurements. International Journal of Human-Computer Interaction. 2020. VOL. 36. No. 17. 1658-1682. URL: <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1778351>.

9. Aguilera, J. The synthetic experience as an exoskeleton of the mind. Technoetic Arts, Volume 9, Numbers 2-3, pp. 271-276(6), 2012.

10. Биков В. Ю., Буров О. Ю., Дементієвська Н.П. Кібербезпека в цифровому навчальному середовищі. Інформаційні технології і засоби навчання. 2019. Том. 70. №2. С. 313-331.

11. Кузнецов В. О. и др. Концепція освіти з напрямку "Безпека життя і діяльності людини" // Інформаційний вісник «Вища освіта». К.: Видавництво науково-методичного центру вищої освіти МОНУ. 2001. №. 6. С. 6-18.

12. Burov O.Y., Pinchuk O.P., Pertsev M.A., Vasylchenko Y.V. Using the Students' State Indices for Design of Adaptive Learning Systems. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. 68 (6). 20-32.

13. Lytvynova, S., Burov, O., & Slobodyanyk, O. The Technique to Evaluate Pupils' Intellectual and Personal Important Qualities for ICT Competences. In V. Ermolayev, F. Mallet, V. Yakovyna, V. Kharchenko, A. Spivakovsky (Eds.). Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops. CEUR Workshop Proceedings, 2393. 2019. 170-177. URL: http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_382.pdf.

14. Burov O. Y. Profile mathematical training: particular qualities of intellect structure of high school students //Физико-математическое образование. 2018. №. 1 (15).

УДК 004; 159.9

Буров О.Ю.

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

Литвинова С.Г.

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

Пінчук О.П.

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

ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ СЕРЕДОВИЩА ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ НА КОГНІТИВНУ ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНЯ

Постановка проблеми. Технології доповненої та віртуальної реальності використовуються вже не тільки для розваг. На часі вони стали невід'ємною частиною навчання та спеціальної підготовки, лікування психічних і неврологічних порушень, а також частиною виробничих процесів. В освіті VR стає все більш використовуваною технологією, а формування компетентності було і залишається у фокусі навчальних впливів на будь-якому рівні освіти,

зокрема у професійній освіті, а також під час оцінювання результатів навчання. Так, у роботі [1] презентовано використання VR для визначення компетентності. Автори представляють дві моделі розпізнавання компетентностей у професійному середовищі на основі VR, два типи відповідних реалізацій за допомогою технології Oculus Quest VR з платформами розробки Unity та 3DVista, результати оцінювання такого досвіду.

Крім того, за даними NexTech AR Solutions Corp., використання засобів розширеної реальності WebXR і загальні витрати на цифрову рекламну діяльність перевищать 455 млрд. ам. дол. у 2021р. [2]. Відповідно, навчальний процес вже у школі має враховувати невинний характер проникнення імерсивних технологій у всі сфери життя людини та готувати молоде покоління до їх ефективного та безпечного використання [3], потребує нових концепцій [4] та інструментів навчання [5]. Проте синтетичне навчальне середовище та використання когнітивних моделей світу в ньому мають свою специфіку та еволюцію впливу на свідомість та когнітивні можливості людини [6], що може призвести до виникнення кіберзахворювань [7], відхилень у стані та сенсорних системах людини і погіршення ефективності когнітивної діяльності [8].

Так, у дослідження [9] автори вказали на позитивний ефект, що може мати VR на пом'якшення аспектів стресу. Під час зростання тривоги і збільшення випадків депресій, викликаних пандемією COVID-19, дослідники все частіше пропонують тренування співпереживання за допомогою інтерактивних ігрових додатків віртуальної реальності – емпатичну підтримку, сучасну методику боротьби з депресією. Проте, використання VR має тенденцію посилювати емоційні реакції, а це може мати і негативні наслідки, зокрема для нервової та серцевої динаміки.

Вплив тривалого використання наголовного дисплея віртуальної реальності на візуальні параметри досліджено у Кореї [10]. Проаналізовано відмінності у візуальних параметрах до та після використання VR SHMD або смартфонів, а також кореляцію між базовими візуальними параметрами та

тими, що були після використання зазначених пристроїв. Значні зміни та відхилення були помічені більшою мірою після використання VR SHMD, але не після використання смартфонів. Зокрема, більш серйозним є суб'єктивний дискомфорт, пов'язаний із сухістю очей та неврологічними симптомами.

Слід зауважити, що переважна більшість досліджень направлена на вивчення кіберзахворювань по відношенню до руху та рівноваги, у той час, як відхилення у когнітивній сфері практично не вивчені, за винятком окремих досліджень впливу VR на лікування психічних порушень. У першому випадку основним інструментом вимірювань є опитувальники суб'єктивного стану людини після використання технологій VR, а у другому використовуються об'єктивні методи (електроцефалографія, магніторезонансна томографія). Дослідження об'єктивного впливу віртуальної та доповненої реальності на психофізіологію учнів практично відсутнє.

Мета роботи: розроблення методики об'єктивного оцінювання впливу засобів віртуальної реальності на когнітивні можливості та психофізіологічний стан учнів.

Виклад основного матеріалу. Узагальнюючи підходи до визначення поняття «кіберзахворювання» та враховуючи власний досвід і результати дослідження можемо надати таке визначення: кіберзахворювання - це дискомфорт, який відчувають користувачі під час або після сеансу в синтетичному середовищі. Це повсюдна проблема синтетичного навчання, що відбувається у цифровому навчальному середовищі, зокрема, із застосуванням віртуальної та доповненої реальності.

Враховуючи авторський досвід експериментальних та практичних досліджень впливу імерсивного навчального середовища на когнітивні можливості учнів [11], [12], пропонується методика об'єктивізації діяльності випробувачів із застосуванням засобів віртуальної реальності, особливостями якої є те, що реєстрація об'єктивних показників психофізіологічного

забезпечення когнітивної діяльності проводиться протягом 5 хвилин до та 5 хвилин після виконання тестових завдань тривалістю 30 хвилин.

Психологічні показники включають результати виконання модифікованого тесту САН (самооцінка-активність-настрій) та суб'єктивне відчуття часу.

Фізіологічна оцінка стану випробувача проводиться шляхом вимірювання частоти серцевих скорочень, артеріального тиску та результатів електропунктуро діагностики за методикою Накатані, як у дослідженні [13].

Аналіз даних базується на оцінювання змін у зареєстрованих показниках після виконання тестової діяльності по відношення до вихідного стану.

Висновки й перспективи подальших розробок. Запропонована методика дозволяє оцінити факт впливу AR/VR на когнітивну діяльність та психофізіологічні показники випробувача, а також рівень таких змін. Використання методики у поєднанні з іншими методиками оцінювання контрольованого впливу AR/VR на когнітивну діяльність здобувача знань дозволить оцінити психофізіологічну «ціну» використання імерсивних технологій у залежності від когнітивного навантаження, індивідуальних особливостей і умов використання.

Список літератури

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

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

3. Биков В. Ю., Буров О. Ю., Дементієвська Н.П. Кібербезпека в цифровому навчальному середовищі. Інформаційні технології і засоби навчання. - 2019. - Том. 70. - №2. - С. 313-331.

4. Литвинова С.Г., Буров О.Ю., Семеріков С.О. Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер».- 2020.- Випуск 55.- С. 46-62.

5. Попечителев Е.П., Буров А.Ю. Синтетическая обучающая среда: особенности проектирования. Інформаційні технології і засоби навчання, 2018, Том 66, №4. С. 1–13.

6. Burov, O., Vykov, V., & Lytvynova, S. ICT Evolution: from Single Computational Tasks to Modeling of Life. In O. Sokolov, G. Zholtkevych, V. Yakovyna, Yu. Tarasich, ... H. Kravtsov (Eds.), Proceedings of the 16th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops. CEUR Workshop Proceedings, 2732.- 2020. - 538-590. <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200583.pdf>.

7. 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.- 350-355. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50896-8_50.

8. Chang E, Kim HT, Yoo B. Virtual reality sickness: a review of causes and measurements. International Journal of Human-Computer Interaction. – 2020. - VOL. 36.- No. 17.- 1658-1682. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1778351>.

9. Meese MM, O'Hagan EC, Chang TP. Healthcare Provider Stress and Virtual Reality Simulation: A Scoping Review. Simulation in Healthcare : Journal of the Society for Simulation in Healthcare. 2021 Aug;16(4):268-274. DOI: 10.1097/sih.0000000000000484. PMID: 32890319.

10. Yoon H.J., Moon H.S., Sung M.S. et al. Effects of prolonged use of virtual reality smartphone-based head-mounted display on visual parameters: a randomised

controlled trial // Sci Rep. - 11. 15382. - 2021. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94680-w>.

11. Burov O.Y., Pinchuk O.P., Pertsev M.A., Vasylchenko Y.V. Using the Students' State Indices for Design of Adaptive Learning Systems. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. - 68 (6). - 20-32.

12. Lytvynova, S., Burov, O., & Slobodyanyk, O. The Technique to Evaluate Pupils' Intellectual and Personal Important Qualities for ICT Competences. In V. Ermolayev, F. Mallet, V. Yakovyna, V. Kharchenko, ... A. Spivakovsky (Eds.). Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops. CEUR Workshop Proceedings, 2393. – 2019. - 170-177. http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_382.pdf.

13. Burov O. et al. Cognitive performance degradation in high school students as the response to the psychophysiological changes // International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics. – Springer, Cham, 2020. – С. 83-88.

УДК 37:004:316.772.5

Буров О.Ю.,

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

Фролов А.В.,

Науково-дослідницький центр "Кохінор",
Прага, Чехія

ОСОБЛИВОСТІ СЕНСОРНОЇ ТА КОГНІТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ В СИНТЕТИЧНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Постановка проблеми. Швидке зростання частки та ролі ІКТ у навчальному процесі, стрибкоподібний перехід до масового дистанційного навчання і використання доповненої та віртуальної реальності [1] збільшує частку та вплив синтетичного навчального середовища (СНС) у загальному навчальному процесі [2]. Такі зміни викликають необхідність використання

нових концепцій [3; 4] та конструктиву систем оцінювання інтелектуальних і особистісних якостей людини [5]. Проте СНС та використання моделей світу в ньому має свою специфіку та еволюцію впливу на свідомість та когнітивні можливості людини [6], насамперед під дією прискореного прогресу в цифровізації усіх сфер життя людини [7].

Використання терміну «синтетичний досвід», починаючи з фундаментальної праці Lakoff & Johnson [8], охоплює множину методів впливу на людські органи чуття [9]. В останні 20 років розробляються спеціальні пристрої, орієнтовані на людську систему сприйняття, вони націлені на різні завдання тренування професійних навичок, розширення спектра можливостей, напрацювання необхідних рефлексів, профілактичні та лікувальні цілі, а також для освіти [10]. При розробці цих систем сприйняття і почуття розглядаються в різних площинах в залежності від потреб конкретного завдання та мають враховувати вимоги кібербезпеки, особливо із збільшенням частки навчального процесу, що переноситься у формат дистанційного навчання [11].

Мета роботи: визначення головних рис когнітивної діяльності та свідомості учнів в умовах навчання у цифровому навчальному середовищі.

Виклад основного матеріалу. Цифровізація навчання сприяє тому, що за допомогою спеціальних пристроїв вирішуються завдання створення глибини, присутності, огляду і втілення, насамперед при моделюванні у віртуальній реальності. При цьому, як зазначає Джульєтта Агілера, «у сучасному світі з'явилася ціла індустрія штучних відчуттів, які неможливо (або дуже складно) отримати в реальному світі. Такі відчуття ще називають синтетичним досвідом у віртуальній реальності. Деякі з переживань можуть занурити людину в обставини, до яких інакше неможливо отримати фізичний доступ через інший масштаб або інший хід часу, а деякі можуть об'єднувати різні явища, що не відбуваються одночасно. Але, так чи інакше, всі ці відчуття базуються на органах почуттів реальної людини в реальному світі. Пристрої, що впливають на рецептори людини, шикуються навколо тіла і діють опосередковано на

звичайні органи сприйняття, спотворюючи, посилюючи, заплутуючи їх, але, разом з тим, розширюючи можливості сприйняття і когнітивні функції» [9].

Слід визначити, що ми вважаємо почуття синтетичними, якщо вони створюються приладами та пристроями, а не природними явищами. Коли відчуття базуються на синтетичних і віртуальних елементах, то органами почуттів безперервний потік почуттів сприймається, як віртуальна або доповнена реальність. Повністю синтетичні відчуття виключили б використання активної системи сприйняття людини, як такої. Більшість синтетичних переживань працюють, фактично розширюючи людське сприйняття фізичними впливами в синтетичному або природному середовищі. Вони об'єднують природний світ і природну істоту зі штучним впливом, де акцент відчуттів робиться на штучній компоненті.

Сучасне суспільство живе в оманливому світі, де править сенсорна однорідність, що відповідає все більш домінуючій візуальній культурі, хоча можна вважати, що природним для людини і суспільства є життєдіяльність в мультисенсорному просторі. Дотепер виділяються вісім сенсорних систем, які ідентифікуються анатомо-морфологічно, та три системи, що на часі не мають анатомічного підтвердження (лише функціональне). Ці органи пізнання реальності формують стійкі патерни автоматичного розпізнавання того, що відбувається у зовнішньому та внутрішньому світі людини.

Сьогодні складні синтетичні переживання створюються з метою кращого уявлення подій і процесів, які виходять за межі природного сприйняття, включаючи емоційні переживання і розумові зусилля. Ці події та процеси відображаються в системі сприйняття людини із спотворенням сприйманого часу, зміною відчуття масштабу, видимого світла, звуку, дотику, запаху, а також як зв'язок із зчленованим штучним тілом і просторовим розподілом елементів. При класифікації синтетичних переживань розглядається роль тіла, як першорядна, в частині тренування і відображення когнітивних структур в мозку через просторові сигнали [8]. Ці сигнали важливі, оскільки вони кидають

виклик людському сприйняттю, доносячи з реальності синтетичні відчуття до свідомості, формуючи когнітивну модель світу, але, у той же час, можуть викликати «когнітивні відхилення здоров'я» [12]. Раніше було прийнято розділяти область тіла і область пізнання, з появою синтетичних відчуттів ці дві сфери почали накладатися одна на одну.

У штучно створених середовищах провідну роль відіграє мова, на якій мислить відвідувач штучного середовища. Кожна конкретна людина знаходиться не у візуальному просторі, а у візуально-вербальному його варіанті. Деякі автори виділяють соматический досвід в якості предмета, зосереджуються на процесі мислення тіла, на тому, як тіло осмислює те, що відбувається з ним. Для інтерпретації концепції втіленого розуму використовують контури трьох теорій - гіпотезу «втіленого існування» Мерло-Понті, теорію «схем зображень» Лакоффа та Джонсона і теорію пізнання Фуконьє і Тюрнер, що отримала назву «концептуальне змішання». Ці теорії підтримують розуміння, що концептуальна форма втілення включена в мову відвідувачів експериментальної експозиції у вигляді аналогій, метафор і вербальних конструкцій. На цьому науковому фундаменті з'являється концепція занурення, як результат симбіозу природних сенсорних взаємодій з альтернативами, що породжуються технологічним прогресом. Доволі очевидно, що сенсоріум сучасної людини кардинально відрізняється від аналогічних відчуттів, реакцій, розумових і психологічних процесів людини минулого.

Висновки з дослідження й перспективи подальших розробок.

Виявлені особливості сенсорної та когнітивної організації розумової діяльності в синтетичному середовищі доцільно враховувати під час проектування навчального процесу, а також під час тренування операторів критичних професій (наприклад, у транспортних галузях) [13]. Подальші дослідження доцільно зосередити на вивченні психофізіологічних механізмів підтримки когнітивної діяльності в синтетичному навчальному середовищі.

Список літератури

1. Литвинова С.Г., Буров О.Ю., Семеріков С.О. Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер».- 2020.- Випуск 55.- С. 46-62.
2. Пінчук О.П., Литвинова С.Г., Буров О.Ю. Синтетичне навчальне середовище – крок до нової освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. - 2017. № 4 (60). с. 28-45.
3. Попечителев Е.П., Буров А.Ю. Синтетическая обучающая среда: особенности проектирования. Інформаційні технології і засоби навчання, 2018, Том 66, №4. С. 1–13.
4. Burov O.Y., Pinchuk O.P., Pertsev M.A., Vasylchenko Y.V. Using the Students' State Indices For Design of Adaptive Learning Systems. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. - 68 (6). - 20-32.
5. Lytvynova, S., Burov, O., & Slobodyanyk, O. The Technique to Evaluate Pupils' Intellectual and Personal Important Qualities for ICT Competences. In V. Ermolayev, F. Mallet, V. Yakovyna, V. Kharchenko, ... A. Spivakovsky (Eds.). Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops. CEUR Workshop Proceedings, 2393. – 2019. - 170-177. http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_382.pdf.
6. Burov, O., Bykov, V., & Lytvynova, S. ICT Evolution: from Single Computational Tasks to Modeling of Life. In O. Sokolov, G. Zholtkevych, V. Yakovyna, Yu. Tarasich, ... H. Kravtsov (Eds.), Proceedings of the 16th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops. CEUR Workshop Proceedings, 2732.- 2020. - 538-590. <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200583.pdf>.

7. Буров О.Ю. Технології й інновації в діяльності людини ери інформації: інформація і технології. Інформаційні технології і засоби навчання.- 2015.- 49 (5). - 16-25.
8. Lakoff G., Johnson M. *Metaphors we live by.* – University of Chicago press, 2008. - 242.
9. Aguilera, J. A categorization of synthetic experiences. *Technoetic Arts.* December 2012, 10(2): 255-260. https://doi.org/10.1386/tear.10.2-3.255_1.
10. Литвинова С. Особливості розробки критеріїв оцінювання електронних освітніх ресурсів // Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія: Проблеми методики фіз.-мат. і технол. освіти. – 2013. – №. 4 (1). – С. 63-67.
11. Биков В. Ю., Буров О. Ю., Дементієвська Н.П. Кібербезпека в цифровому навчальному середовищі. Інформаційні технології і засоби навчання. - 2019. - Том. 70. - №2. - С. 313-331.
12. Pinchuk O. et al. VR in Education: Ergonomic Features and Cybersickness. In: Nazir S., Ahram T., Karwowski W. (eds) *Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences. AHFE 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 1211. Springer, Cham, 350-355.
13. Буров А. Ю. Психофизиологическое обеспечение труда операторов // Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте. – 1999. – №. 6. – С. 32-34.

Воденнікова О.С.,
Запорізький національний університет,
Запоріжжя, Україна

ЗАКЛАДИ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ: ЇХ РЕЙТИНГ, ПРОБЛЕМИ ТА СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ

На сучасному світовому ринку освітніх послуг глобальні рейтинги закладів вищої освіти (ЗВО) набувають все більш важливого значення. Участь у світових рейтингах для українських ЗВО стала «справою престижу», вона сприяє об'єднанню національної системи освіти і науки з європейським простором забезпечення якості освіти та усунення наявних перешкод на шляху до мобільності студентів, викладачів, дослідників і управлінців ЗВО [1].

Модернізація вищої освіти в Україні вимагає подолання низки проблем, серед яких найбільш актуальними є: невідповідність структури підготовки спеціалістів реальним потребам економіки, зниження якості освіти, корупція в системі освіти, відірваність від наукових досліджень, повільні темпи інтеграції в європейський і світовий інтелектуальний простір.

Зі швидким розростанням системи вищої освіти пов'язуються такі проблеми, як руйнування системи професійно-технічної освіти, дефіцит кваліфікованих кадрів робітничих спеціальностей, неможливість для багатьох випускників ЗВО знайти роботу за фахом, інфляція освітніх і професійних стандартів, надмірне навантаження на викладачів та недостатнє фінансування університетів, зростання рівня корупції у ЗВО та інші [2].

На сьогодні вища освіта України підпорядковується Закону України «Про вищу освіту» [3], який встановлює основні правові, організаційні, фінансові засади функціонування системи вищої освіти, створює умови для посилення співпраці державних органів і бізнесу з закладами вищої освіти на принципах автономії ЗВО, поєднання освіти з наукою та виробництвом з метою підготовки конкурентоспроможного людського капіталу для

високотехнологічного та інноваційного розвитку країни, самореалізації особистості, забезпечення потреб суспільства, ринку праці та держави у кваліфікованих фахівцях.

Також в Україні визначено Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2021–2031 роки [4]. Механізм реалізації стратегії передбачає визначення напрямів використання усіх видів ресурсів (організаційних, фінансових, інформаційних тощо) за умови максимальної результативності їх використання для досягнення стратегічного бачення.

Мета роботи – проаналізувати результати української вступної компанії 2021 та визначити цьогорічні пріоритетні спеціальності вищої освіти та найкращі заклади вищої освіти.

Так згідно Єдиної державної електронної бази з питань освіти (ЕДБО) [5] в процесі вітчизняної вступної компанії 2021 у лідерах за кількістю заяв на вступ за спеціальностями домінує філологія, право, менеджмент, комп'ютерні науки та середня освіта.

Згідно академічного рейтингу українських ЗВО «ТОП-200 Україна 2021 рік» [6], розробленого центром міжнародних проєктів «Євроосвіта» спільно з міжнародною групою експертів IREG Observatory on Academic Ranking and Excellence, найкращим ЗВО є:

1. Київський національний університет імені Тараса Шевченка.
2. НТУУ Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського.
3. Харківський національний університет імені Василя Каразіна.
4. НУ «Львівська політехніка».
5. Сумський державний університет.

Автори рейтингу встановили вагові коефіцієнти міжнародних показників діяльності університетів: результати у світових рейтингах, участь університетів в програмах Erasmus+ Європейського Союзу, академічна, науково-видавнича та міжнародна діяльність, оцінка науково-дослідницьких досягнень через порівняння сайтів університетів, цитованість наукових праць вчених

університету у високорейтингових наукових виданнях, якість представлення та популярність закладу в інтернет-просторі.

Згідно QS World University Rankings (рейтинг світового університету QS) найкращими ЗВО України є [7]:

1. Харківський національний університет імені Василя Каразіна (у світовому рейтингу посідає 477 місце).

2. Київський національний університет імені Тараса Шевченка (у світовому рейтингу потрапив до шостої сотні (601–650)).

3. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (у світовому рейтингу входить до шостої сотні (651–700)).

4. Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (у світовому рейтингу перебуває в сьомій сотні (701–750 місце)).

5. Сумський державний університет (у світовому рейтингу потрапив до сьомої сотні (701–750 місце)).

6. Національний університет «Львівська політехніка» (у світовому рейтингу розташувався на 801–1000 місцях).

7. Національний університет «Києво-Могилянська академія» (у світовому рейтингу розташувався на місці 1001+).

Слід зазначити, що згідно консолідованого рейтингу ЗВО [8] найкращими технічними закладами вищої освіти України у 2021 році є Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Національний університет «Львівська політехніка», Харківський національний університет радіоелектроніки та інші.

Отже, для реалізації Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2021–2031 роки пріоритетними напрямками може бути участь університетів у програмах Erasmus+, публікація у базах SCOPUS та Web of Science, академічна репутація та інші критерії. Підвищення кваліфікації освітян ЗВО, їх професійна мобільність, впровадження дуальної освіти, співпраця ЗВО зі стейкхолдерами,

міжнародна співпраця університетів та інші показники стануть запоруками подальшого розвитку конкурентоспроможної на світовому ринку освітніх послуг вітчизняної освіти.

Список літератури

1. Рейтинги ЗВО. URL: <https://cutt.ly/5E6yfiS> (дата звернення: 29.08.2021).
2. Іщенко А. Ю. Глобальні тенденції і проблеми розвитку освіти: наслідки для України. Аналітична записка. URL: <http://old2.niss.gov.ua/articles/1537/> (дата звернення: 29.08.2021).
3. Закон України «Про вищу освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 29.08.2021).
4. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2021–2031 роки. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/2020/09/25/rozvitku-vishchoi-osviti-v-ukraini-02-10-2020.pdf> (дата звернення: 29.08.2021).
5. Єдина державна електронна база з питань освіти. Вступна компанія 2021. URL: <https://vstup.edbo.gov.ua/> (дата звернення: 29.08.2021).
6. Рейтинги ВНЗ. Оприлюднений рейтинг вишів «ТОП-200 Україна 2021». URL: <https://osvita.ua/vnz/rating/82821/> (дата звернення: 29.08.2021).
7. QS World University Rankings. URL: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2021> (дата звернення: 29.08.2021).
8. Рейтинги ВНЗ. Найкращі технічні заклади вищої освіти України. URL: <https://osvita.ua/vnz/rating/82981/> (дата звернення: 29.08.2021).

Гальперіна В. О.,

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

Овчарук О.В.,

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

МІЖНАРОДНІ ПІДХОДИ ДО ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ ДІТЕЙ У ЦИФРОВОМУ ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Постановка проблеми у загальному вигляді. Питання захисту персональних даних дітей у освітньому середовищі є важливим у сучасних умовах широкого використання цифрових засобів.

Сьогодні діти значну частину свого життя проводять в Інтернеті: з 2011 р. кількість дітей віком від 12 до 15 років, які володіють смартфонами, зростає більш ніж на 50%. Цифрове середовище пропонує значні можливості для дітей, відкриває нові канали для освіти, творчості та соціальної взаємодії. Однак, вони також спричиняють серйозні ризики, включаючи кібербулінг, сексуальні вимогання та ризики конфіденційності у сфері персональних даних. Ці ризики стали особливо гострими на тлі кризи COVID-19.

Перед системою освіти постали завдання захисту дітей від ризиків у цифровому середовищі, створення безпечного освітнього простору, забезпечення педагогів та батьків інструментами захисту дітей від згаданих небезпек та ризиків.

Виклад основного матеріалу. У зв'язку з цим міжнародні організації, які розробляють політику у сфері освіти спрямували свої зусилля на вироблення рекомендацій, якими можуть скористатись освітяни у створенні безпечного освітнього середовища для дітей. Так, ОЕСР (Організація економічного співробітництва та розвитку) розробила Рекомендація Ради з питань дітей у цифровому середовищі (Recommendation of the Council on Children in the Digital Environment) [3]. В цьому документі зазначається, що цифрове середовище є

невід'ємною частиною повсякденного життя дітей та їх взаємодії у низці контекстів, включаючи формальну та неформальну освіту, медичні послуги, відпочинок, розваги, підтримку культурних зв'язків, спілкування, вираження себе та своєї ідентичності через створення цифрового контенту. ОЕСР надає характеристику цифровому середовищу відносно участі в ньому дітей, як складного середовища, що піддається швидкій еволюції і має можливість формувати та змінювати життя дітей різними способами, приносячи великі переваги та можливості для дітей, у тому числі й у дорослому віці, одночасно піддаючи дітей ризикам, стосовно яких діти можуть бути більш уразливими, ніж дорослі, включаючи ризики щодо контенту, контактів та поведінки, а також ризикам, пов'язаних з дітьми як споживачами, безпекою продукції, цифровою безпекою, захистом даних та конфіденційністю.

ОЕСР (2012-2021 рр.) розробила принципи безпечного та безкоштовного цифрового середовища для дітей, відповідальність за яке має покладатись на керівні органи освіти у країнах. Важливим є необхідність відстоювати інтереси дитини як першочергове завдання та визначення шляхів і заходів, як можна захистити та поважати права дітей у цифровому середовищі.

Окреслені принципи визначають розширення можливостей та вжиття заходів для підтримки дітей в усвідомленні та користуванні перевагами цифрового середовища, а саме - підтримка батьків у їхній основній ролі оцінювати та мінімізувати ризики заподіяння шкоди та оптимізації переваг для своїх дітей в Інтернеті та офлайн; підняття обізнаності суб'єктів освітнього процесу щодо прав в цифровому середовищі, запровадження доступних механізмів для забезпечення таких прав, включаючи механізми подання скарг або використання засобів правового захисту, розроблення механізмів для ознайомлення дітей, вчителів та батьків з комерційною практикою в Інтернеті, яка може завдати шкоди дітям.

Особливу важливість слід приділити цифровій грамотності дітей, як важливого інструменту взаємодії дітей з цифровим середовищем, що

передбачає: уточнення категорій цифрових ризиків відповідно до віку, зрілості та обставин дітей разом із узгодженням термінології, що використовується для інформування громадськості; підтримку дітей у розумінні того, як збираються, розкриваються, надаються чи іншим чином використовуються їхні персональні дані; критичному підході до сприймання та оцінювання інформації для підвищення стійкості до боротьби з дезінформацією; усвідомлення способів використання інформації та її аналізу на наявність шкідливого змісту; регулярного вимірювання стану розвитку цифрової грамотності та цифрових навичок дітей.

Під час 40-ї міжнародної конференції уповноважених з захисту даних і недоторканості приватного життя (ЄС, 2017 р.) було прийнято Резолюцію ICDPPC щодо платформ електронного навчання, (2018 р.) [5]. Міжнародна робоча група дійшла висновку, що платформи електронного навчання мають значний потенціал для стимулювання розвитку інноваційних методів навчання та посилення взаємодії студентів, батьків і педагогів в освітньому середовищі. Одночасно з цим, платформи електронного навчання можуть створювати загрози для приватного життя, пов'язані зі збором, використанням, повторним використанням, розголошенням та зберіганням персональних даних цих осіб [4].

Міжнародна спільнота звертає значну увагу на проблеми захисту даних та недоторканості приватного життя особи, особливо, в контексті захисту прав дитину під час її взаємодії з освітнім середовищем, зокрема її права на інформацію, на представництво її інтересів. У доповіді Джен Перссон, директорки «Defend Digital Me» «Захист даних дітей в системах освіти. Виклики та можливі засоби їх вирішення»[1], що підготовлено у 2019 році на запит Консультативного комітету Конвенції про захист осіб у зв'язку з автоматизованою обробкою персональних даних (Конвенція №108) Ради Європи, зазначено такі основні позиції щодо викликів цифрової трансформації освітнього середовища:

- *правові підстави для обробки персональних даних під час використання технологій в навчальному процесі:* підставою для обробки персональних даних закладів освіти є згода на обробку персональних даних. Згода на обробку персональних даних малолітніх та неповнолітніх здобувачів освіти надається законними представниками, які зобов'язані діяти в інтересах суб'єктів персональних даних, в даному випадку дітей;

- *використання персональних даних дітей в комерційних цілях:* необхідність надання державного навчання та використання програмного забезпечення, що пропонується компаніями на безоплатній основі, часто призводить до прихованого використання даних дітей з метою розробки нових продуктів, наприклад, для впливу на поведінку дитини в класі та за його межами. Отже, виникає необхідність у посиленні ролі школи в управлінні освітніми даними, формуванні розуміння, що суспільне завдання школи із надання освіти може вимагати обробки персональних даних, однак не повинне за замовчуванням означати, що ті ж самі персональні дані можуть передаватися комерційним постачальникам застосунків і платформ. Окрім того, слід звернути увагу на підвищення кваліфікації викладачів та здобувачів освіти у сфері захисту персональних даних;

- *надмірне збереження даних та вплив на життя дитини:* значний обсяг інформації про дитину обробляється кожного дня і протягом всього її життя різними суб'єктами, які знаходяться за межами школи, в різних компаніях, що надають послуги програмного забезпечення та обробляють дані на основі хмарних технологій. Таким чином, вся історія життя дитини в школі, результати її успішності або неуспішності, особливі характеристики можуть бути поширені. Наслідки такого поширення можуть супроводжувати дітей у дорослому житті і використані згодом без їхнього відома. Саме тому регулювання щодо застосування технологій в освітньому середовищі задля забезпечення вільного розвитку дитини має мати випереджувальний характер

та вимагати співпраці між законодавством про безпеку споживачів і органами із захисту даних.

Рада Європи, як організація, що основними цінностями визначає права людини, всебічно сприяє цифровій безпеці дітей та надає рекомендації і розробляє просвітницькі матеріали для шкіл та широкої громадськості щодо захисту дітей у цифровому середовищі. Зокрема, в рекомендаціях CM/Rec(2018)7 Комітету міністрів Ради Європи зазначається, що держави-члени зобов'язані поважати, захищати та реалізувати права дитини в цифровому середовищі. Якщо постачальники технологій не поважають ці права, їх продукція не повинна використовуватися. Базуючись на цих рекомендаціях, держави повинні розробити стандарти і керівні вказівки для шкіл та інших органів, відповідальних за закупівлю та використання освітніх технологій і матеріалів, щоб останні приносили користь навчальному процесу, яку можна довести, та забезпечували дотримання всього комплексу прав дітей [2].

У 2018 р. Дитячий фонд ООН (ЮНІСЕФ) розробив навчальний пакет під назвою «Дитяча конфіденційність і свобода висловлювання», який містить настанови щодо захисту дітей в Інтернеті, а також щодо корпоративної відповідальності за повагу до прав дітей у цифровому світі. У ньому визначено п'ять основних принципів, які ґрунтуються на міжнародному праві прав людини, які повинні обґрунтовувати та формувати рішення щодо дітей в Інтернеті [4].

Висновки. Підводячи підсумки, варто наголосити, що використання цифрових інструментів для захисту персональних даних дітей у цифровому освітньому середовищі потребує уваги освітян. З огляду на це міжнародні організації визначили основні підходи та принципи, що пов'язані з діяльністю освітніх інституцій різного рівня щодо забезпечення основних прав дітей на безпеку персональних даних та здійснення заходів у цьому напрямку. Особливу увагу приділяють підвищенню обізнаності освітян, батьків та структур, що

збирають дані дітей про ризики, механізми захисту та можливості цифрових освітніх середовищ. Саме тому на часі є розроблення низки навчально-просвітницьких матеріалів та проведення низки заходів з питань захисту дітей у цифровому середовищі у контексті кращих світових та європейських практик.

Список літератури

1. Jen Persson, Children's Data Protection in Education Systems: Challenges and Possible Remedies (2019): <https://rm.coe.int/t-pd-2019-06final-eng-report-children/1680a01b47>
2. Recommendation of the Committee of Ministers to member States on Guidelines to respect, protect and fulfil the rights of the child in the digital environment. URL: <https://rm.coe.int/168097f22a>.
3. Recommendation of the Council on Children in the Digital Environment. URL: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0389%20>.
4. UNICEF, Children's Online Privacy and Freedom of Expression, Discussion Paper and Industry toolkit, 2018.
5. Резолюція ICDPPC щодо платформ електронного навчання, (2018 р.) (40-ва Міжнародна конференція уповноважених з питань захисту даних і недоторканості приватного життя)
https://edps.europa.eu/sites/edp/files/publication/icdppc-40th_dewg-resolution_adopted_en_0.pdf.

Гарань Н.С.,

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»,
Слов'янськ, Україна

ІМЕРСИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ МАГІСТРАТУРИ ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Постановка проблеми. Євроінтеграційні процеси зумовили трансформацію освітнього простору, визначивши одним із важливих завдань розробку та введення новітніх освітніх технологій і методів, що засновані на активному запровадженні та взаємодії інтеграції людини з комп'ютерними системами. Означений підхід базується на ефективному використанні різноманітних сучасних інтерфейсів, дозволяючих створити ефект тривимірного оточення, де користувач може активно взаємодіяти з об'єктами, представленими у віртуальному середовищі. Успішна реалізація означеного відбувається через використання технологій доповненої і віртуальної реальності.

Варто зауважити, що проблема імерсивних технологій в освіті представляє цікавість для сучасних науковців. Зроблений нами аналіз науково-педагогічних досліджень, статей, публіцистичних праць доводить, що практиками та теоретиками психолого-педагогічної науки приділено певну увагу дослідженню цього питання. Так, статтю Америкідзе О. С., Голуб Т. П., Крюкової Є.С. присвячено одній із актуальних проблем сучасного розвитку освітнього процесу, а саме впровадженню інформаційно-комунікаційних технологій в освіті – використанню імерсивних технологій у вищих навчальних закладах [2, с. 186-188]. Боса В. П. проаналізовано теоретичні засади використання імерсивних методів навчання та кейс-методу в професійній підготовці сучасного філолога у ЗВО, підкреслено нерозробленість методології й теорії імерсивних технологій у гуманітарній галузі; представлено загальну характеристику реальної (RR), віртуальної (VR), доповненої (AR) та змішаної

(MR) реальності в контексті їх використання в професійній підготовці філологів [1, с. 43-47]. Загальні питання впровадження імерсивних технологій в освітню діяльність висвітлено Сипченко О. М. [3, с. 295-296]. Однак на сьогодні відсутні роботи, в яких відбивається комплексний підхід до оцінки ефективності імерсивного освітнього середовища при підготовці здобувачів на магістерських програмах.

Мета доповіді полягає у висвітленні положень щодо впровадження в навчальний процес магістратури нових освітніх технологій і методів, заснованих на інтеграції та взаємодії людини з комп'ютерною системою.

Виклад основного матеріалу. Упровадження імерсивних технологій в освітнє середовище магістратури передбачає створення певної колаборації, що має на меті перехід від мультимедійного сприйняття навчального матеріалу до мультимодального, тобто перцепцію з гранично можливою деталізацією і повним зануренням. Ключовою технологією реалізації процесу імерсивності в освітньому середовищі магістратури та його моделюванням визначається технологія віртуальної реальності, тобто створення інтерактивного освітнього середовища для повного занурення магістрантів, яка крім зорового сприйняття, містить тактильне та слухове, формуючи широке навчальне поле із різноманітними модальностями.

Уважаємо за необхідне зазначити, що, створення й успішна реалізація імерсивного підходу в навчальному процесі магістратури заснована на механізмах впливу на сенсорні системи організму. Розуміння викладачем процесів роботи сенсорних систем здобувача, що занурюється в імерсивне освітнє середовище, його резонансів дає можливість адекватно оцінити ступінь заглиблення у віртуальне середовище, своєчасно викрити позитивні і негативні аспекти даного процесу, а також визначити можливі проблеми та ризики.

Особливо підкреслюємо необхідність врахування індивідуальних особливостей здобувачів, формування свідомого почуття міри при користуванні імерсивним освітнім середовищем. Одним із важливих факторів

ефективності взаємодії в імерсивному середовищі, на думку більшості дослідників, є феномен присутності. Присутність визначається як почуття реальності взаємодії, що часто виражається в ілюзії фізичного перенесення в імерсивний освітній простір.

Висновки. Таким чином, можна зробити окремі висновки, пов'язані з особливостями використання імерсивного середовища як мультимодальної технології, що ефективно впливає на результативність освітньої діяльності. На нашу думку, варто виділити дві важливі групи факторів: програмне забезпечення і технічні характеристики обладнання, використовуюваного у навчальному процесі магістратури педагогічного університету, а також індивідуальні характеристики здобувача вищої освіти. При цьому, саме збалансованість взаємозв'язку означених факторів і надасть реальну можливість використовувати імерсивне середовище в найбільш оптимальних умовах і з максимальною ефективністю. Перспективу подальших досліджень убачаємо в аналізі практичного досвіду організації та проведенні занять із використанням імерсивних технологій при підготовці магістрів зі спеціальності «Педагогіка вищої школи».

Список літератури

1. Боса В. П. Використання імерсивних методів навчання та кейс-методу в професійній підготовці філологів. Науковий журнал «Інноваційна педагогіка», 2020. № 1 (29). С. 43-47.
2. Крюкова Є. С., Голуб Т. П., Америкідзе О. С. Використання імерсивних технологій в освіті Інноваційна педагогіка. 2021. № 32, т. 2. С. 186-188. URL: http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2021/32/part_2/39.pdf
3. Сипченко О. М. Імерсивні технології в освіті. *Наукові та освітні трансформації в сучасному світі: збірник матеріалів Всеукраїнської міждисциплінарної науково-практичної конференції* (м. Чернігів, 15 липня 2021 року) / Науково-освітній інноваційний центр суспільних трансформацій, м. Чернігів. Суми: ТОВ НВП «Росток А.В.Т.» 2021. С. 295-296.

Голіяд І. С.,

Тропіна М. А.,

Національний педагогічний університет

імені М. П. Драгоманова,

Київ, Україна

ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ГРАФІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ

У даний час більшість педагогічних закладів вищої освіти прагнуть модернізувати освітній процес використовуючи цифрові технології, які сьогодні пропонують нові перспективи і значні можливості для графічної підготовки майбутніх фахівців. Сьогодні існує достатня кількість науково-педагогічних досліджень, які присвячені проблемі використання імерсивних технологій в процесі графічної підготовки студентів, зокрема майбутніх учителів технологій. Автори методик стикаються з проблемою вибору зручного, ефективного і надійного інструментарію. Глобальні тенденції переходу освітнього процесу в сторону цифровізації надають арсенал сучасного інструментарію віртуальних систем. Тісна взаємодія з новим «штучним» світом стимулює до розвитку гнучкі інформаційні імерсивні середовища – цілком актуальна перспектива найближчих років.

Педагогічним технологіям відводиться провідне місце в педагогічній системі, бо вони завжди мають позитивний результат у процесі сумісної роботи викладачів та студентів. Протягом минулого десятиліття відбулися значні досягнення у сфері цифрових технологій, включаючи штучний інтелект, робототехніку, хмарні технології, аналіз даних та мобільні комунікації. Основними можливостями, що надають цифрові технології є: створення сучасного освітнього простору; вільний доступ учасників освітнього процесу до електронного освітнього контенту; набуття нових знань і навичок; персоналізації навчання, підвищенні мотивації; доступний інструмент для

контактів, дослідження процесів і результатів навчання; творча реалізація (фото, дизайн, аудіо та відео продукти тощо); трудова активність тощо.

Наразі набирає обертів використання імерсивних технологій – назва всіх технологій, які включають в себе взаємодію людини з простором, інформацією, контентом. Вони стирають межі між реальним і вигаданим світом, дозволяють взаємодіяти і занурюватися в інформацію, забезпечують ефект повної або часткової присутності в альтернативному просторі і тим самим змінюють призначений для користувачів досвід у різних сферах [1].

Україна, на поточний момент, знаходиться на початковій стадії впровадження імерсивних технологій. Але ця ситуація швидко змінюється, віртуальна реальність все більше і більше входить у наше повсякденне життя, темпи її розвитку великі, а можливості – безмежні. Безумовно, велике майбутнє їх застосування в сфері освіти, медицини, архітектури, проектуванні, будівництві, дизайну, рітейлу, торгівлі, розваг.

Імерсивні технології стають потужним і багатообіцяючим інструментом в освіті завдяки їх унікальним технологічним характеристикам. Імерсивні методи навчання виступають не лише навчальним просторовим утворенням, а й візуальним продуктом, і дидактичним поняттям, й інструментом формування відповідних професійних компетентностей майбутніх учителів. Вони характеризуються високим рівнем інформативності, технологічності та сучасним методологічним підходом до викладання графічних дисциплін, поєднанням дизайнерського досвіду із застосуванням нового інструментарію, використанням «інтерактивного» обладнання – технічних та програмних засобів 3D проектування, друк тривимірних конструкцій, навчальні 3D-відео, віртуальні подорожі [2].

Ряд наукових поглядів свідчить про кардинальну зміну звичного світу, майбутню революцію, яка торкнеться освітнього процесу, щодо зміни педагогічних технологій, створення перспективних інтегрованих навчальних систем, прогресивних методів і прийомів навчання, що реалізуватимуться в

принципово нових умовах. Включення нових технологій в освітній процес не означає, що потрібно змінювати всю методику навчання. Але підходи, які використовуються, можна вдосконалити за допомогою впровадження імерсивних технологій, таких як віртуальна реальність і доповнена реальність. Наочність, зосередженість на матеріалі, керованість, безпека, результативність (у порівнянні зі звичайною роботою на ПК) – фактори, що зміцнюють дидактичний потенціал імерсивних технологій у навчанні [3].

Активізація викладання графічних дисциплін є на сьогоднішній день актуальним питанням. Одним із шляхів розв'язання цього питання, на нашу думку, є використання цифрових технологій у графічній підготовці студентів. Цифровізація графічної підготовки у закладах освіти – це сукупність інформаційних процесів і технологій, що створюють умови, засоби й інструменти управління діяльністю студентів, педагогів, що здійснюється в цифровому інформаційному середовищі [4].

Роль цифрових технологій у навчанні, їх значення в процесі графічної підготовки майбутніх учителів досліджували С. Аксьонова, І. Голіяд, Р. Гуревич, О. Дубницька, А. Засекіна, М. Корець, Є. Кулік, Т. Лемешко, Т. Мачача, І. Нищак, М. Пригодій, Т. Слабошевська, В. Стешенко, В. Сидоренко, Ю. Шпильовий, В. Юрженко, М. Юсупова, С. Яшанов та ін.

Більшість публікацій із визначеної проблеми свідчить про можливість використання VR та AR технологій в освітній галузі з метою візуального моделювання навчального матеріалу, доповнення його наочністю, розвитку у студентів просторових уявлень, навичок дослідження й експериментування, об'ємного проектування, що економить час на засвоєння інформації, прискорює навчання й робить цей процес творчим і діяльним. Підвищення ефективності навчання з використанням технологій віртуальної реальності обумовлене також тим, що заняття з використанням сучасних технологій викликають великий інтерес, результатом чого стає підсилення навчальної мотивації.

Проблемами професійної підготовки студентів під час вивчення графічних дисциплін виявляються труднощі в уявленні просторових фігур, тому при організації навчання доцільно використовувати можливості імерсивних технологій. Вже у багатьох закладах освіти педагогічного спрямування для навчання студентів графічним дисциплінам ведеться розроблення електронного модульного навчально-методичного комплексу інженерно-графічної підготовки. Зміст курсу – мультимедіалекції, навчальні презентації та відеоролики, що демонструють способи вирішення завдань і основні прийоми роботи в графічних програмах; інтерактивні методичні та навчальні посібники; альбоми завдань з графічних дисциплін (в електронному вигляді); практикуми, призначені для самостійного вивчення технічних додатків (Autocad, Visio, Gimp та ін.); наочні посібники (3d-моделі простору, тіл, пересічних поверхонь, деталей конструкцій, складальних одиниць) тощо [5].

Комплексність в імерсивному підході передбачає вплив на всі органи чуття студента до сприйняття навчального матеріалу, за допомогою яких реалізується принцип наочності, що не заперечує, а навпаки розширює і доповнює його з урахуванням сучасних тенденцій та можливостей. З п'яти органів сприйняття, в віртуальній симуляції на сьогоднішній день у нас є можливість задіяти три, найголовніші і діяльні – зір, слух, дотик.

Імерсивні технології в освіті посилюють значення візуалізації в процесі засвоєння знань за рахунок глибокого занурення у віртуальне середовище, її роль дуже важлива – збагачення студентів чуттєвим пізнавальним досвідом, необхідним для комплексного оволодіння абстрактними поняттями.

Список літератури

1. Лукашкин С. Куда нас погружают иммерсивные технологии: Блог компании ВТБ Финансы в ITAR и VR [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/company/vtb/blog/463707/>

2. Пінчук О. Імерсивні технології в навчанні: проблема чи перспектива? Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://goo-gl.su/G9wRx>

3. Крюкова Є. Використання імерсивних технологій в освіті /Є. С. Крюкова, Т. П. Голуб, О. С. Америкідзе/ Інноваційна педагогіка. Випуск 32. Т. 2. 2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2021/32/part_2/39.pdf

4. Петухова А. Образовательное пространство кафедры графического цикла в условиях глобальной /А. В. Петухова/ Профессиональное образование в современном мире. 2019. Т. 9, №2, С. 2786–2794

5. Голяд І Тропіна М. Інформаційне забезпечення курсу з викладання графічних дисциплін в умовах цифрової трансформації освітнього процесу» /Л. С. Голяд М. А. Тропіна // матеріали науково-практичної конференції НПУ ім. М. П. Драгоманова. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://e-journals.npu.edu.ua/index.php/on/issue/view/16>

УДК 378.147

Грановська О. С.,
ВСП «Житомирський торговельно-економічний фаховий коледж» КНТЕУ,
м. Житомир, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИКЛАДННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

Швидкий інформаційний та науково-технічний розвиток висуває нові вимоги до якості освіти, до інтелектуального та професійного рівня людини і суспільства. Сучасні завдання суттєво ускладнюються. Випускник повинен мати високий рівень компетенцій, вміти самостійно вчитися все життя, працювати з інформацією, бути підготовленим до творчої, інноваційної діяльності.

Розв'язати ці питання можливо лише шляхом якісного управління процесами, які реалізуються, створенням інноваційного середовища у навчальному закладі – системи стосунків, підкріплених комплексом заходів організаційного, методичного, психологічного характеру, які забезпечують активне введення інновацій у навчальний процес [1, с. 23].

Сучасне суспільство вимагає конкурентоспроможних фахівців, здатних спілкуватися професійною іноземною мовою зі своєї спеціальності. Знання іноземної мови забезпечує підвищення рівня професійної компетенції. Тому, сучасні методи навчання стали сьогодні нагальними як ніколи. В центрі уваги потрібно поставити потреби студента з орієнтацією на особливості майбутньої професії.

Таким чином, метою є досягнення майбутнім фахівцем високого рівня професійної компетенції, яка дозволяє йому використовувати англійську мову у своїй професійній діяльності.

Найбільш значущою проблемою сучасної методики навчання англійської мови є орієнтація навчального процесу на активну та творчу розумову роботу студентів. Формування майбутнього спеціаліста в умовах сучасного інноваційного простору передбачає розвиток і подальше вдосконалення таких типів його готовності, як мотиваційна, інформаційна та операційна. Але для ефективної реалізації цієї мети необхідна наявність адекватної підготовки у навчальному закладі [2, с. 268].

Грамотний відбір змісту навчання іншомовного спілкування, особливостей предметної сфери функціонування мови спеціальності є чинниками, що сприяють активній організації навчального процесу.

Стратегічна мета очевидна: підвищення якості і результативності освіти, забезпечення всебічного розвитку особистості. Цього можна домогтися через інноваційний розвиток закладу, насамперед через системне використання імерсивних технологій.

В останні роки стало очевидним: потрібне цілеспрямоване системне використання в навчально-виховному процесі імерсивних технологій. Давно завершився час ліквідації комп'ютерної неграмотності. Потрібно підняти рівень інформаційної культури, компетенції викладачів та студентів, активно стимулювати творчу, інноваційну діяльність педагогів.

Імерсивні технології нового покоління мають суттєві переваги: заняття з їхнім використанням створюється як мультимедійно наповнений та інтерактивний. Крім того, студенти отримують можливість глибше проникнути в структуру складних процесів і об'єктів, які вивчаються.

Створення інформаційно-освітнього середовища в Інтернеті дозволяє реалізувати один із принципів демократизації освіти – доступність до якісної освіти: незалежно від місця проживання чи інших об'єктивних причин. Студент повинен не тільки отримати знання з предмету, а й сформувати достатній рівень компетенції, необхідний для подальшого його використання в професійній діяльності [4, с. 54].

Особливо це стає актуальним сьогодні, коли відчувається різниця у результатах зовнішнього незалежного оцінювання знань з гуманітарних предметів.

Переваги використання імерсивних технологій у навчанні наступні:

- доступ до всіх ресурсів (як до інструмента для створення занять і досягнення освітніх цілей);
- регулярний характер сприяння навчанню;
- удосконалювання спілкування й інтелектуального обміну;
- забезпечення існуючим світовим досвідом;
- Інтернет як ігровий елемент навчання [2, с. 362].

Переваги для студентів:

- навчання і робота в групі в командах;
- співробітництво у вирішенні освітніх проблем;
- робота групах поза класом;

- передбачуваний аналіз отриманої інформації і створення власних навчальних продуктів.

Оснoву для створення заняття з залученням імерсивних технологій вважаємо наступну:

1) Використання поточних занять педагогів, можливість відновлення змісту занять матеріалами з Інтернет.

2) Персональні і колективні визначені плани, інтегровані заняття, авторські розробки, інноваційні ідеї, що виграють у наповненні і наберуть силу і швидкість для досягнення кінцевої мети, поповнюючи свій зміст освітніми імерсивними технологіями.

Забезпечення імерсивних технологій підвищує ефективність різнорівневого навчання. За допомогою дистанційного середовища можна брати участь в міжнародних Інтернет-проектах, проводити дослідницьку діяльність, бути активними учасниками Інтернет-олімпіад, творчих конкурсів. Таке середовище сприяє використанню Інтернет-ресурсів, створенню власних мультимедійних презентацій, використанню інформаційно-комунікаційних технологій. [2, с. 466]. Безумовно, досягнення максимально ефективного сполучення наявного інформаційного педагогічного ядра й освітніх імерсивних технологій вимагає великої підготовчої роботи педагога. У першу чергу, це пошук і оцінка якості навчальної інформації в Інтернеті. Крім того, дуже важливий так названий людський фактор, а попросту – бажання педагога удосконалити власну професійну діяльність [3, с.28].

Імерсивні технології – середовище може бути організаційно-педагогічною умовою навчально-виховного процесу при вивченні гуманітарних предметів, таке середовище сприяє поширенню інформаційно-комунікаційних технологій, використанню їх засобів, сприяє розв'язанню проблеми навчання. Імерсивні технології сприяють ефективності й результативності навчально-виховного процесу, є основою для оновлення навчальних матеріалів з англійської мови, засобів, форм, прийомів навчання.

Список літератури

1. Дичківська І. Імерсивні педагогічні технології: наук.-метод. посібник / І.Дичківська. – К., 2020. – С. 7– 55.
2. Зайченко І. Сучасні освітні імерсивні технології у процесі викладання англійської мови: навч. посібник. – Київ, 2019. – 528 с.
3. Зязюн І. А. Освітні імерсивні технології у вимірах педагогічної рефлексії // Світло. – 2020. – № 1. – 54 с.
4. Імерсивні технології: теорія та практика /За ред. М.В.Гриньової). – Харків, 2019 – 125 с.
5. Туркот Т. Імерсивні педагогічні технології: навч. посібник / Т. І. Туркот. - К.: Кондор, 2019. - 628 с./[електронний ресурс] www.libr.dp.ua/sitelibr/?idm=1&idp=23&ida=606

УДК 373.5:5]:004

Гриб'юк О. О.,

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

КОГНІТИВНИЙ РОЗВИТОК ДИТИНИ У ВІРТУАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ В ПРОЦЕСІ ДОСЛІДНИЦЬКОГО НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У необхідності та доцільності педагогічно виваженого та методично вмотивованого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в процесі дослідницького навчання людини не виникає жодних сумнівів, однак інформаційний простір переповнений реальними загрозами та ризиками. Проблеми впливу комп'ютера на психофізіологічний та особистісний розвиток дитини [1], здоров'язберезувального використання комп'ютерних ігор крізь призму імерсивного досвіду потребує ґрунтового дослідження.

Проблемою сьогодення в школі є також неготовністю дітей, батьків, педагогів до педагогічно виваженого використання комп'ютерно орієнтованих систем навчання, у тому числі імерсивних технологій. Безперечно, необхідна чітка класифікація ІТ (*КТ: Open RPG, Open Action, Global Strategy*), визначення термінологічного апарату і ґрунтовний аналіз можливих ризиків для здоров'я дітей, що виникають в результаті використання різноманітних інформаційно-комунікаційних технологій. Усім учасникам навчально-виховного процесу доцільно керуватися в своїй роботі відомим принципом *медицини «Primum non nocere» («Не нашкодь»)*. Повсюдному використанню імерсивних технологій повинні передувати ґрунтовні дослідження щодо можливих наслідків такого використання, в тому числі для здоров'я підростаючого покоління, та пропедевтична підготовка відповідних стратегій та методологій експериментальних досліджень.

Феномени присутності та інформаційно-психологічного впливу досліджується філософами, педагогами, психологами і соціологами. Здійснено класифікацію інформаційно-психологічних впливів і виокремлення механізму їх впливу на створення мас і окремого індивіду (Баранов Е.Г. [2], Грачов Г.В. [3], Зелінський С.А. [4], Солдатова Г.У. [5] і т.д.). Дотепер актуальними є підходи до способів і методів маніпуляції свідомістю (Доценко Е.Л. [6], 1997; Кабаченко Т.С. [7], Шейнов В.П. [8] і т.д.). Виокремлюються два види психологічних впливів: розвивальний і маніпулятивний. Психологічний вплив розглядається в контексті способів впливу на людей (окремих індивідів і групу людей), що здійснюється з метою вимірювання ідеологічних і психологічних структур свідомості та підсвідомості людини, трансформації емоційних станів, стимулюванні певних типів поведінки з використанням різних способів явного і неявного (прихованого) *психологічного примусу*.

У контексті існуючих проблем прослідковується невідповідність між цінностями щодо здоров'я дітей та одночасним впливом імерсивних технологій на здоров'я. Обов'язковою умовою щодо ефективного використання у процесі

навчання комп'ютерних ігор є емпіричний підхід – експериментальна перевірка позитивних і негативних впливів імерсивних технологій на розвиток дітей.

Мета експериментального дослідження полягає в досягненні ґрунтовного розуміння феномену присутності дитини та психофізіологічного впливу комп'ютерної техніки у віртуальному середовищі в процесі дослідницького навчання дітей. Для досягнення завдань дослідження використовуються експериментальні майданчики «Clever: School of Natural and Mathematical Sciences» [9]. Особлива увага приділяється виявленню ризиків, труднощів і небезпек у віртуальному середовищі з метою виокремлення важливих тенденцій для перспективного подальшого інтелектуального розвитку дітей з методично вмотивованим використанням компонентів комп'ютерно орієнтованої методичної системи дослідницького навчання (КОМСДН) [10].

На підставі результатів, отриманих з використанням *проективної методики дослідження особистості людини*, можна стверджувати про недостатній рівень розвитку соціальних рис (соціальна кооперація, наявність емоційного співчуття, вміння дослухатися до інших людей і т.д.) і яскраво виражена агресивна поведінка дітей. Отже, зловживання комп'ютерними іграми сприяє *«роботизації» внутрішнього світу дитини*, перетворенню гравця в механічного (бездумного) виконавця *алгоритмічних дій сторонніх – зацікавлених у деградації дитини – користувачів*.

Психологія здорової людини характеризується допитливістю, життєлюбством, миролюбством, людяністю. У дітей, що захоплюються агресивними іграми – *«стрілялками»*, спостерігається девальвація цінностей щодо навколишнього середовища. Вони перетворюються в *«безвольну біологічну машину»*. Тривале проведення часу перед екраном комп'ютера призводить до перевантаження зорових аналізаторів, негативно впливаючи на нервову систему, відповідно – відбираючи сили, необхідні для здійснення розумового розвитку дитини, в тому числі в процесі дослідницького навчання.

З використанням методики діагностування особистісного зростання підтверджується гіпотеза про те, що вплив комп'ютерних ігор блокує процес позитивного особистісного зростання дитини [9], розвиваючи при цьому егоїзм, жорстокість і нерідко характеризується аморальною поведінкою респондентів.

Результати опитування підтверджують, що 7% респондентів відволікаються від комп'ютера на дуже короткий термін – лише для задоволення фізіологічних потреб, перебуваючи при цьому у віртуальному середовищі понад 16 годин. Нижче розглядаються кореляційні зв'язки між показниками переваги у ставленні дітей до використання окремих КГ і рівнями інтелектуального розвитку [10].

В процесі педагогічно виваженого та методично вмотивованого добору інформаційних ресурсів необхідне врахування психофізіологічних та психолого-педагогічних факторів, серед яких велике значення мають особливості інтелектуального розвитку дітей. Визначення доцільності використання компонентів КОМСДН, в тому числі з використанням імерсивних технологій, у процесі дослідницького навчання дітей та оцінювання ставлення до ідентифікованих ресурсів слугувало метою здійсненого експериментального дослідження [11], [12] (див. Таблицю 1).

Таблиця 1

Кореляційні зв'язки між показниками переваги у ставленні дітей до використання окремих інформаційних ресурсів і рівнями інтелектуального розвитку дітей¹

Рівень інтелектуального розвитку	Комп'ютеризовані лабораторії для виконання лабораторних практикумів	Комп'ютеризовані лабораторії для роботи з обладнанням	Моделі комп'ютеризованої реальності
I	0,209 (0,327)	0,013 (0,954)	0,052 (0,838)

¹ Група «комп'ютеризовані природничі лабораторії»; * - результати виявилися значущими на рівні достовірності ($p \leq 0,05$); *** - результати виявилися значущими на рівні достовірності ($p \leq 0,001$).

II	0,000 (1,000)	-0.146 (0,496)	-0,261 (0,295)
III	0,311 (0,139)	0,289 (0,171)	0,332 (0,178)
IV	-0,130 (0,545)	-0,171 (0,424)	-0,115 (0,651)

Показники переваги у ставленні дітей до використання інформаційних ресурсів розглядаються як характеристики популярності окремого інформаційного ресурсу. Виокремлено два параметри щодо необхідності певних обмежень на практичне використання інформаційних ресурсів та популярності їх використання: значення середнього балу, отриманого в процесі анкетування респондентів і кількість значущих кореляцій [9].

Досліджено кореляційні зв'язки між показниками переваги у ставленні дітей до використання окремих інформаційних ресурсів і рівнями інтелектуального розвитку для груп інформаційних ресурсів «статичні візуалізації» та «динамічні візуалізації» [10]. Знайдені кореляції між показниками переваги у ставленні учнів до використання окремих інформаційних ресурсів і рівнями інтелектуального розвитку учнів для окремих груп інформаційних ресурсів використовуються для здійснення коригування методики дослідницького навчання (КОМСДН) з метою педагогічно доцільного та методично вмотивованого добору навчальних ресурсів для мінімізації протиріч з врахуванням рівнів інтелектуального розвитку дітей [9].

У рамках експериментального дослідження здійснено ґрунтовну класифікацію комп'ютерних ігор Open RPG, Open Action, Global Strategy [11], у тому числі з використанням імерсивних технологій, порівняльну характеристику з врахуванням особливостей використання КГ із конкретизацією прикладів; здійснено рейтингове оцінювання стратегічних комп'ютерних ігор [10]. На підставі аналізу існуючих *механізмів маніпуляції людською психікою і принципів «взаємодії» людини з ігровими системами* можна стверджувати, що система ґрунтовно продумана з точки зору психології, психосоматики і психофізіології.

В процесі гри у дітей формується *рефлекторна дуга (в перспективі – комп'ютерна залежність)*, а формування рефлексів², активізація/пригнічення психічних процесів, штучна активізація відповідних емоцій відбуваються з використанням імерсивних технологій за підтримки першої та другої сигнальних систем [1].

Використання в ранньому віці імерсивних технологій, не просто некорисне, але й шкідливе для здоров'я та гармонійного розвитку дитини. Доцільно активізувати роботу щодо створення комп'ютерних ігор такого змісту, щоб сприяли *розвитку особистості дитини* із врахуванням усіх мір з метою профілактики кібезалежності [14], [15]. Боротьба з комп'ютерною залежністю з використанням імерсивних технологій ефективна лише за умови спрямування ґрунтовних зусиль на *причину виникнення залежності, а не наслідки (!)*.

Особливу увагу необхідно звернути на розроблення окремих компонентів та уточнення методичної системи дослідницького навчання (КОМСДН) з педагогічно виваженим використанням імерсивних технологій у навчально-виховному процесі [13]. Безперечно, необхідне різнобічне забезпечення підтримки дослідницького навчання з використанням імерсивних технологій, зокрема, йдеться про використання механізмів контролю прогресу роботи учнів, налаштування різних форм подання матеріалу з урахуванням психологічного та фізичного стану дитини, впровадження нових пристроїв введення та виведення (використання міміки, жестів, емоцій у процесі роботи з КГ) [16].

Враховуючи специфіку нової розробленої моделі дослідницького навчання з використанням компонентів КОМСДН необхідно передбачити універсальність, тобто незалежність від платформи апаратно-програмного забезпечення. Цей критерій є важливим в контексті вибору імерсивних

² У результаті *формуються настільки глибокі рефлексивні рефлекси*, що свідомість навіть дорослої людини не в змозі їх контролювати.

технологій з метою забезпечення мінімально можливих несприятливих впливів на здоров'я учнів.

Список літератури

1. Гриб'юк О.О. Вплив інформаційно-комунікаційних технологій на психофізіологічний розвиток молодого покоління. "Science", the European Association of pedagogues and psychologists. *International scientific-practical conference of teachers and psychologists "Science of future": materials of proceedings of the International Scientific and Practical Congress*. Prague (Czech Republic). Publishing Center of the European Association of pedagogues and psychologists "Science", Prague, Vol.1, 2014. S. 190-207.
2. Baranov E.G. The nature and psychological content of information psychological impact. *National Psychological Journal*. 4, 25-31, 2017.
3. Грачев Г.В., Мельник И.К. *Манипулирование личностью: организация, способы и технологии информационно-психологического воздействия*. Москва: Алгоритм, 2002.
4. Зелинский С.А. *Информационно-психологическое воздействие на массовое сознание. Средства массовой коммуникации, информации и пропаганды как проводник манипулятивных методик воздействия на подсознание и моделирования поступков индивида и масс*. Санкт-Петербург: СКИФИЯ, 2008.
5. Солдатова Г.У. *Цифровая компетентность подростков и родителей. Результаты всероссийского исследования*. М.: Фонд Развития Интернет, 2013. 144 с.
6. Доценко Е.Л. *Психология манипуляции: феномены, механизмы и защита*. Москва: ЧеРо, Изд-во МГУ, 1997.
7. Кабаченко Т.С. *Методы психологического воздействия: учебное пособие*. Москва, 2000.
8. Шейнов В.П. *Манипулирование сознанием*. Минск: Харвест, 2010.

9. 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.
10. Гриб'юк О. О. *Дослідницьке навчання учнів предметів природничо-математичного циклу з використанням комп'ютерно орієнтованих методичних систем*. Монографія. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. 858 с.: іл.
11. 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 ISBN978-3-030-18789-7.
12. 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. S. 101-119.
13. Hrybiuk O.O. The Variativ Model for Research Training for Math Students using Computer-oriented Methodical System. *Information Technologies and Learning Tools*. (Vol 77. No 3. 2020. pp. 39-65).
14. Гриб'юк О.О. Когнітивна теорія комп'ютерно орієнтованої системи навчання природничо-математичних дисциплін та взаємозв'язки вербальної і візуальної компонент. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»*. Додаток 1 до Вип.36, Том IV (64): *Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору»*. Київ: Гнозис, 2015. С. 158-175.

15. Гриб'юк О.О. Психолого-педагогічні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики в контексті підвищення якості освіти. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»*. Додаток 1 до Вип.31, Том IV (46): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». Київ: Гнозис, 2013. С. 110-123.
16. Гриб'юк О.О. *Віртуальне освітнє середовище як інноваційний ресурс для навчання і дослідницької діяльності студентів*. Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Віртуальний освітній простір: психологічні проблеми». Київ: Інститут психології імені Г.С. Костюка НАПН України, 2013. Режим доступу: http://www.psytir.org.ua/Tezy/2013_05/2013_05_20.htm

УДК 373.31.5.091.12.011.3-051(492):37:004

Гриценчук О.О.,

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

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТУ: ДОСВІД НІДЕРЛАНДІВ

Сучасна наукова педагогічна спільнота моделює освітній формат, окреслюючи перспективи використання імерсивних технологій, що можуть спричинити серйозні впливи на освіту, життя та професійну діяльність молодого покоління в майбутньому.

Застосування імерсивних технології навчання надає можливість створювати нові умови для навчання в безпечному, доступному, відкритому цифровому навчальному середовищі. У академічній літературі з'явилися тлумачення та терміни для опису поєднання і взаємодії елементів реального і віртуального навчального середовища, зокрема: доповненої реальності AR (Augmented Reality, англ.), доповненої віртуальності (Augmented Virtuality,

англ.), віртуальної реальності VR (Virtual Reality, англ.), змішаної реальності MR (Mixed Reality, англ.), комп'ютерно опосередкованої реальності CR (Computer-mediate Reality, англ.) та ін. Компанія Майкрософт характеризує імерсивні технології як специфічну форму взаємодії, при якій голограми пов'язані з елементами реального світу. Дж. Кампбелл (J. Campbell) у Енциклопедії інформаційних наук та технологій (2014 р.) визначає імерсивні віртуальні середовища (англ. Immersive Virtual Environments – IVE): як «цифрові середовища, де користувачі відчувають комп'ютерно сгенеровані імпульси за допомогою тактильних, візуальних та слухових технічних засобів» [1].

Експерти нідерландського фонду Кеннісет (Kennisnet, нідерл., <https://www.kennisnet.nl/>) визначають три основні характеристики імерсивних технологій доповненої реальності AR, віртуальної реальності VR та змішаної реальності MR, виділяючи їх сильні і слабкі сторони з погляду застосуванні у навчанні [2].

Табл.1

Характеристики AR, VR, MR

Характеристики AR, VR, MR	Доповнена реальність AR	Віртуальна реальність VR	Змішана реальність MR
імерсивний досвід	низький рівень	високий рівень	середній рівень
взаємодія віртуального світу з фізичним	середній рівень	низький рівень	високий рівень
користувацький контроль	середній рівень	високий рівень	високий рівень

Сьогодні імерсивні технології навчання впроваджуються у медицині, психології та психіатрії, використовуються в процесі підготовки пілотів і космонавтів, дозволяють набувати практичних професійних технічних навичок, наприклад, у спеціальності зварювання. Однак, широке застосування

AR, VR, MR у навчанні тільки попереду. Нідерландські дослідники, зазначають, що найшвидше розвиваються технології віртуальної реальності і освіта отримає продукти за цією технологією і 2025 року. Щодо технологій доповненої реальності, де ключову роль відіграє освітній контент, експерти передбачають подовження терміну до 5-10 років для створення якісних ефективних педагогічно спрямованих освітніх продуктів AR. Цей самий термін прогнозується для впровадження в освіту технології змішаної реальності.

Освітня практика Нідерландів сьогодні свідчить про певний досвід впровадження імерсивних технологій у навчальний процес. Якщо спрощено описати принцип технології віртуальної реальності: вона реалізується за допомогою VR окулярів, що ізолюють користувача від оточуючого світу. Вбудований екран поєднує два зображення по одному для кожного ока, а VR окуляри реєструють рухи голови та коригують зображення, що створює ілюзію тривимірності. На онлайн платформі «Вчитель24» (Leraar24, <https://www.leraar24.nl/>) описано досвід використання VR окулярів з картону, що є насправді, картонною коробкою з двома лінзами, у яку можна покласти смартфон та за допомогою додатків VR для смартфона створити віртуальне середовище для навчання.

Прикладами використання таких окулярів є:

- обчислення віртуальної відстані до Тадж-Махалу за допомогою тригонометрії (<http://new-to-teaching.blogspot.com/2016/02/3-google-cardboard.html>);
- подорож поверхнею Марса (<https://www.vrowl.nl/wandelen-op-mars-in-vr/>);
- 3-D подорожі: вулкан з середини, планети та їх розміри, навколо коралового рифу (<https://www.oculus.com/experiences/rift/1023198204421743/>);
- публічні виступи для віртуальної аудиторії (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.virtualSpeech.android&hl=nl>);

- як виглядає життя сирійського біженця? (<https://www.rescue.org/article/how-virtual-reality-lets-us-see-syrian-refugee-crisis-fresh-eyes>);
- дії в екстремальних ситуаціях, досвід коледжу STC у Бріелі (<https://www.kennisnet.nl/artikel/8154/veiligheidsprotocollen-oefenen-in-virtual-reality/>).

Вплив імерсивних технологій, як зазначають педагоги Нідерландів, досліджений не достатньо. (Kennisrotonde, <https://www.kennisrotonde.nl/>) Однак безумовним є те, що технології віртуальної реальності є перспективними для освіти і важливо досліджувати і розвивати педагогічні підходи, щоб вчителі мали можливість вбудувати ці технології у процес навчання.

Список літератури

1. Campbell J. Interpersonal Coordination in Computer -Mediated Communication. Encyclopedia of Information Science and Technology/ 3rd Edition, 2014. P.2079-2087.
2. Immersive technologie, Kennisnet. URL: <https://www.kennisnet.nl/uitleg/immersive-technologie/> (datum van applicatie: 02.09.2021).

Іванова С. М. ,
Кільченко А. В. ,

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ PARTICIPATION REPORTS БАЗИ ДАНИХ CROSSREF ДЛЯ ОТРИМАННЯ МЕТАДАНИХ АКАДЕМІЧНИХ ВИДАВЦІВ ТА НАУКОВИХ ЖУРНАЛІВ

Останні два десятиліття в сучасній науковій комунікації актуальності набувають Цифрові ідентифікатори об'єктів – *Digital Object Identifiers* (DOI), створені міжнародною базою описів наукових публікацій *CrossRef*. Її сервіси аналізують документальні потоки, відстежують традиційне цитування та нові типи ідентифікації публікацій в Інтернет. Опанування новими функціями DOI CrossRef, розуміння механізму їх роботи необхідні для ефективного використання можливостей, які вони надають авторам і видавцям наукових публікацій.

CrossRef (<https://www.CrossRef.org>) – це спільнота видавців наукових публікацій (журналів, монографій, збірників матеріалів конференцій та ін.), що створена з метою розроблення та підтримування всесвітньої високотехнологічної інфраструктури наукових комунікацій. Асоціація CrossRef підтримує спільну всесвітню службу взаємної цитованості, що функціонує як своєрідний шлюз між електронними платформами видавців. Цифрові ідентифікатори публікацій, зареєстровані в CrossRef з коректними метаданими, дозволяють встановити зв'язки між автором і його публікаціями, між бібліографічними посиланнями на публікації та адресами їх місцеперебування в електронному середовищі. Основним завданням CrossRef є сприяння широкому використанню інноваційних технологій для підвищення ефективності та результативності наукових досліджень.

Основне завдання роботи – привернути увагу української науково-педагогічної спільноти до маловідомого функціоналу бази CrossRef та її практичного використання.

Членами CrossRef сьогодні є тисячі академічних видавництв з усього світу, а база даних цитувань CrossRef охоплює понад 100 млн різних типів наукових публікацій. Список членів CrossRef, що завантажують метадані та реєструють DOI, поділені за типами публікацій: **журнали** (<https://www.CrossRef.org/06members/51depositor.html>); **матеріали конференцій** (<https://data.CrossRef.org/reports/depositorCP.html>); **книги, монографії** (<https://data.CrossRef.org/reports/depositorB.html>).

Мета роботи – проаналізувати використання сервісу міжнародної бази даних CrossRef, що дозволяє отримати повну картину розширеного складу метаданих академічних видавців та наукових журналів.

Складно дізнатися, які метадані учасники бази даних CrossRef реєструють [1]. Щоб показати редакторам наукових журналів, а також дослідникам ключові показники метаданих, фахівцями CrossRef розроблено спеціальний безкоштовний і простий у використанні інструмент, доступний для всіх користувачів сервісу **Participation Reports** (Звіти про участь) [2]. Для того, щоб скористатися сервісом, потрібно перейти на його офіційну сторінку (<https://www.CrossRef.org/members/prep>) та додати назву організації-депозитора метаданих. Participation Reports дозволяє візуалізувати в відсотковому співвідношенні повноту представлених метаданих окремої організації (загальний префікс DOI для всіх наукових журналів видавця), а також всередині видавця для окремого наукового журналу за десятьма ключовими **показниками** (рис. 1).

1. **References** (бібліографічні, пристатейні списки джерел, літератури, посилання) – відсоток наукових робіт, що включають «списки літератури» у свої метадані. Посилання надають користувачам метаданих CrossRef важливі маркери, орієнтири, за допомогою яких можна знайти їх дослідження.

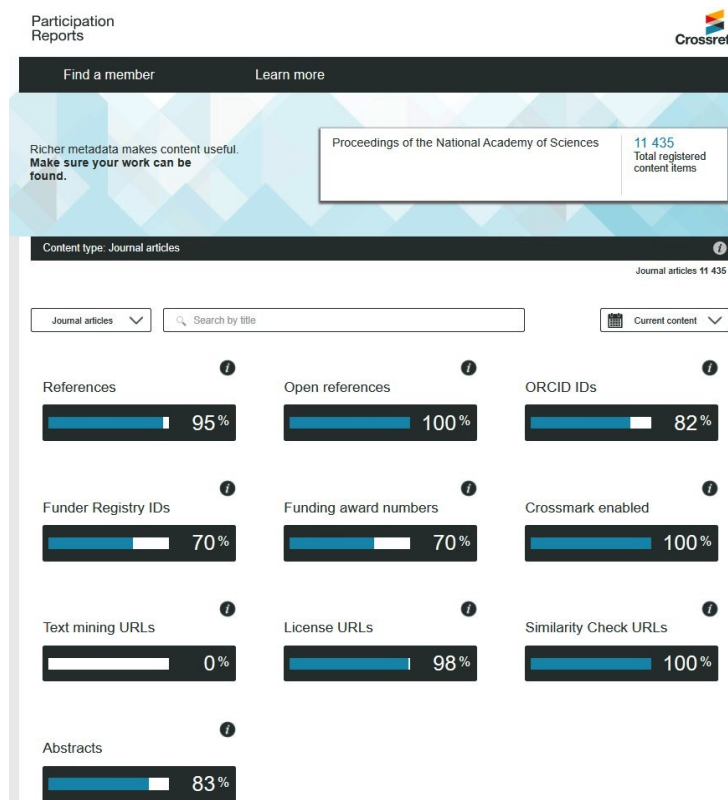


Рис. 1. Статистичні показники корисності контенту обраної установи

2. **Open references** (відкриті бібліографічні посилання за допомогою Cited-by) – відсоток відкритих за допомогою сервісу CrossRef Cited-by посилань в пристатейних списках літератури. Члени CrossRef для кожного окремого DOI префікса можуть вибрати статус для своїх посилань: відкриті, обмежені або закриті. Щоб зробити контент максимально доступним для відстеження, рекомендовано завжди відкривати посилання.

3. **ORCID IDs** (індивідуальні ORCID ідентифікатори дослідників-авторів наукових статей) – відсоток авторів наукових досліджень, для яких вказані унікальні ідентифікатори ORCID. Ці постійні ідентифікатори дозволяють користувачам точно ідентифікувати роботу дослідника, навіть, якщо він змінював колись ім'я, має безліч варіантів запису свого імені та однофамільців.

4. **Funder Registry IDs** (ідентифікатори реєстру Funder) – відсоток зареєстрованого контенту, що містить в метаданих статей назву та ідентифікатор хоча б однієї з організацій, які фінансували дослідження і знаходяться в спеціальному реєстрі CrossRef.

5. **Funding award numbers** (ідентифікатори грантів на проведення досліджень або премій) – відсоток зареєстрованого контенту, який містить в метаданих статей відомості щодо фінансування дослідження (наприклад, номери грантів або премій, пов'язаних з науковим дослідженням).

6. **Crossmark-enabled** (сервіс з відстеження змін в статтях після публікації) – відсоток зареєстрованого контенту, що використовує службу Crossmark, яка надає користувачам швидкий і легкий доступ до поточного статусу наукового дослідження, незалежно від того, чи було його оновлено, виправлено або відкликано, а також – до додаткових метаданих, наданих видавцем.

7. **Text-mining URLs** (URL-посилання на повні тексти наукових досліджень) – відсоток зареєстрованого контенту, що містить повнотекстові URL-адреси в метаданих, щоб допомогти дослідникам швидко знайти контент науковця для аналізу тексту і даних.

8. **License URLs** (наявність в метаданих посилань на ліцензії, як правило, Creative Commons) – відсоток зареєстрованого контенту з URL-адресами, які вказують на ліцензію, що пояснює умови, за якими читачі можуть отримати доступ до контенту.

9. **Similarity Check URLs** (URL-адреси для перевірки подібності) – відсоток зареєстрованого контенту, який включає повнотекстові посилання для служби CrossRef Similarity Check (перевірка подібності, на плагіат). Служба перевірки схожості допомагає запобігти плагіату.

10. **Abstracts** (метадані анотацій до наукових статей) – відсоток зареєстрованого контенту (наукових досліджень та статей), що включає анотації, наявність яких дає більш повне уявлення щодо змісту роботи, робить дослідження більш доступним для широкого кола користувачів.

Таким чином, **система Participation Reports** дозволяє оцінити якість і повноту метаданих окремих академічних видавців або наукових журналів, а також візуалізувати всі дані у відсотковому співвідношенні за десятьма ключовими показниками: References, Open references, ORCID iDs, Funder

Registry IDs, Funding award numbers, Crossmark-enabled, Text-mining URLs, License URLs, Similarity Check URLs, Abstracts.

Отже, для підвищення результативності наукових досліджень редактори повинні заохочувати авторів застосовувати ORCID у своїх рукописах, а видавці повинні реєструвати якомога більше метаданих, щоб сприяти подальшому розвитку наукових досліджень.

Перспективою подальших досліджень передбачається розширення кола журналів, проаналізованих за допомогою сервісу Participation Report. Насамперед, вивчення показників журналів наукових установ Національної академії педагогічних наук України. Результати цього аналізу стануть предметом наступної публікації.

Список літератури

1. Данілова А. Д., Жук О. М. Інструмент Participation Reports: можливості та перспективи. Наука України в світовому інформаційному просторі, 2020. № 17: С. 83-89. DOI: <https://doi.org/10.15407/akademperiodyka.422.083>.
2. Tolwinska Anna Participation Reports help Crossref members drive research further/. Sci Ed. 2021. № 8 (2). P. 180-185. Published online August 20, 2021. DOI: <https://doi.org/10.6087/kcse.253>.

Іванюк І.В.,

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

ВИКОРИСТАННЯ ВЧИТЕЛЯМИ ІНСТРУМЕНТІВ ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Проблема створення умов та забезпечення організації дистанційного навчання школярів постала як в Україні, так і у всьому світі при запровадженні карантинних заходів у зв'язку з поширенням COVID-19 [1], [2].

Учені відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України у січні 2021р. провели дослідження серед 1463-х педагогічних працівників з різних областей країни шляхом онлайн-анкетування [3]. Передумовою для проведення даного опитування освітян було попереднє опитування, проведене навесні 2020 р., що висвітлювало проблеми та потреби вчителів у здійсненні дистанційного/змішаного навчання у закладах загальної середньої освіти під час впровадження першого карантину, спричиненого пандемією COVID-19 [4], [5]. Проведене онлайн опитування мало на меті реалізацію таких завдань: виявлення громадської думки педагогічних працівників закладів загальної середньої освіти щодо проблем і потреб, що виникають під час здійснення дистанційного та змішаного навчання в умовах карантину; визначення ступеню готовності педагогічних працівників використовувати онлайн-інструменти та онлайн-ресурси під час здійснення дистанційного та змішаного навчання в умовах карантину; порівняння результатів опитування 2021 р. щодо використання онлайн-засобів та онлайн-ресурсів з результатами першого опитування навесні 2020 року; визначення рівня цифрової компетентності педагогічних працівників шляхом самооцінювання на основі «Рамки цифрової компетентності для громадян»; надання відповідних рекомендацій

зацікавленим сторонам на основі оцінки стану ситуації, що склалась під час карантину.

Важливо було дізнатись, які онлайн-ресурси слугують респондентам для підготовки до уроків, що саме з цих ресурсів є найбільш популярним і корисним для учнів та вчителів.

З'ясовано, що найбільше респонденти використовують такі цифрові інструменти для організації дистанційного навчання: Viber – 83%; Zoom – 58,7%; сайт навчального закладу – 58,7%; МійКлас – 20,7%; Padlet – 18,8%; Google Apps for Education - 15,1%; Skype - 14%; Telegram – 13,8%; Електронний щоденник – 11,7%; навчальна платформа навчального закладу - 10%; Jitsi Meet - 9,5%. Крім того, респонденти вказали на такі інструменти, як: Tik-Tok; Microsoft Teams; Cisco Webex; ClassDojo; Edmodo; Moodle; Twitter; WhatsApp. Однак, всі ці засоби не набрали більше 4% кожен.

Якщо порівняти результати двох опитувань 2020р. [4] та 2021р. [3] щодо використання цифрових інструментів для організації дистанційного навчання, можна побачити, що:

- найбільш популярним інструментом у вчителів залишається Viber (83%) і сайт навчального закладу (58,7%);
- збільшилась кількість користувачів Zoom (+30,2%), Padlet (+18,2%), JitsiMeet (+8,8%); CiscoWebex (+3,3%); Edmodo (+3,2%);
- стали менше використовувати Google Apps for Education (30,4%), Skype (- 23,7%), Telegram (-7,1%);
- приблизно на однаковому рівні продовжують використовувати МійКлас (+2,2%); Microsoft Teams (-0,7%); Електронний щоденник (+1,4%); ClassDojo (+1,6%);
- почали використовуватись нові інструменти, такі як Tik-Tok (+4%), Twitter (+4%).

Відповіді респондентів свідчать, що для проведення уроків педагогічні працівники використовують такі ресурси: На Урок – 74,4%; авторські уроки на

каналі YouTube – 75,8%; Всеосвіта – 64,6%; Всеукраїнська школа онлайн – 38,7%; EdEra – 33,3%; Матеріали блогів вчителів – 28,4%; Відкриті онлайн-уроки – 27,2%; Learning.ua – 24,7%; Prometheus - 19,85%.

Менш популярними є: Classtime – 7,7%; Kahoot – 8,1%; відео уроки на ТРК «Ера» та місцевих телеканалах; відео уроки на ТРК «Київ» (5,3%); Цифрова освіта «Дія» (5,2%) та ін.

Серед іншого педагоги вказали: власні розробки, презентації, свої блоги, електронні підручники, власні посібники та матеріали для каналу YouTube. Ці ресурси не набрали більше 1-2% відповідей, що свідчить про низьку спроможність серед респондентів створювати власні освітні ресурси.

Якщо порівняти дані двох опитувань 2020р. [4] та 2021р. [3] щодо використання онлайн-ресурсів для організації дистанційного навчання, можна побачити, що:

- найбільш популярним інструментом у вчителів залишається фторські уроки на каналі YouTube (75,8%);
- збільшилась кількість користувачів Всеосвіта (+62,6%); На Урок (+31,7%); матеріали блогів вчителів (+26,4%); відкриті онлайн-уроки (+25,2%);
- стали менше використовувати онлайн курси МОН з підготовки до ЗНО (-27,3%); відео уроки на ТРК «Київ»(-17,5%); Prometheus (-12,7%); цифрова освіта «Дія» (-10,2%); EdEra (-9%); відео уроки на місцевих телеканалах (-6,5%);
- приблизно на однаковому рівні продовжують використовувати Classtime (+1,5%);
- почали використовуватись нові онлайн-ресурси, такі як Всеукраїнська школа онлайн (+38,7%), Learning.ua (+24,7%); Kahoot (+8,1%).

Отримані результати опитування освітян дають змогу зробити висновок, що сьогодні питання організації дистанційного та змішаного навчання залишається недостатньо вирішеним. Основними рушіями цього процесу є вчителі, що безпосередньо організують таке навчання. Важливо створити та

впровадити у кожному регіоні термінові короткотривалі курси з питань використання онлайн інструментів для здійснення дистанційного навчання (на базі закладів ППО та інших установ, що проводять підвищення кваліфікації вчителів) та з питань розвитку цифрової компетентності відповідно до Рамки цифрової компетентності для вчителів (DigCompEdu).

Список літератури

1. Reimers F., Schleicher A. A framework to guide an education response to the COVID-19 Pandemic of 2020. *OECD*. URL: https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=126_126988-t631xosoht&title=A-framework-to-guide-an-education-response-to-the-Covid-19-Pandemic-of-2020
2. The Council of Europe. COVID-19 Response. 2020. URL: <https://www.coe.int/en/web/education/covid-19>
3. Іванюк І. В., Овчарук О. В. Аналітичний звіт. Результати онлайн опитування готовність і потреби вчителів щодо використання цифрових засобів та ІКТ в умовах карантину: 2021. Київ: ІТЗН НАПН України. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/724564>
4. Іванюк І. В., Овчарук О. В. Результати онлайн опитування «Потреби учителів у підвищенні фахового рівня з питань використання цифрових засобів та ІКТ в умовах карантину»: аналітичні матеріали. Київ: ІТЗН НАПН України. *Вісник НАПН України*. Том 2, №1(2020). DOI: <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2020-2-1-7-1>
5. Ivaniuk I., Ovcharuk O. The response of Ukrainian teachers to COVID-19: challenges and needs in the use of digital tools for distance learning. *Informational Technologies and Learning Tools*. 2020. Vol 77. №3. Pp. 282–291. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v77i3.3952>

Кільченко А. В. , Ткаченко В. А.,

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

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТРИЧНОЇ СИСТЕМИ STAR METRICS ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВПЛИВУ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ІННОВАЦІЇ, КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ТА НАУКУ США

Сьогодні зростання уваги до науково-дослідної діяльності у всьому світі супроводжується пошуком більш точних методів вимірювання та оцінювання ефективності наукової діяльності як окремих вчених, так і цілих інститутів і наукових установ. Науковою спільнотою наголошується на необхідності поділу аналізу безпосередніх наукових результатів і їх більш широких наслідків. Для оцінювання продуктивності досліджень використовуються методики бібліометричного аналізу і якісного експертного вивчення. Використання інструментів кількісного оцінювання може бути пов'язано зі спотвореннями рівня впливу окремих дослідників на наукову спільноту: дотепер бібліометричні інструменти не дозволяють успішно вирішувати ряд важливих з точки зору управлінської практики американських університетів завдань, перш за все, прогнозування майбутньої продуктивності фахівця. У сфері вивчення соціально-економічного ефекту дослідницької діяльності в США формується розуміння необхідності використання методології багатовимірного аналізу, заснованого на опрацюванні великих масивів даних, що дає потужний імпульс розвитку побудованих на цій методології інструментів.

У рамках реалізації положень законів США [1] і [2] було прийнято рішення про розроблення та впровадження системи **STAR METRICS** (<https://federalreporter.nih.gov/Home/FAQ>), яка орієнтується на обчислення кількісно вимірюваних показників на основі відомостей, представлених в базах даних, що існують. Ця система створена з метою підвищення підзвітності дослідників та одночасного зниження адміністративного навантаження на них,

а також утворення широкого та репрезентативного набору даних для обґрунтування висновків щодо результативності наукових досліджень, що фінансуються з державного бюджету США.

Мета роботи – проаналізувати застосування метричної системи STAR METRICS для вимірювання впливу досліджень на інновації, конкурентоспроможність та науку США.

Поштовхом для запуску **STAR METRICS** стало прийняття у 2009 р. Американського закону про відновлення та реінвестування (ARRA), який включав пакет стимулів для досліджень та розробок, оскільки вважалося, що інвестиції в науку та дослідження стимулюватимуть економічне зростання. Частина законопроекту вимагала від одержувачів щоквартально звітувати щодо створення робочих місць. Вимоги до звітності ARRA відрізняються від STAR METRICS. Останнє було створено для того, щоб надати підтвержені докази того, що інвестиції в дослідження мали позитивний вплив на економіку, оскільки існує мало ретельно переконливих доказів, що це дійсно так, хоча це загальноприйняте припущення [3].

У 2010 р. агентства взяли на себе зобов'язання STAR METRICS терміном на п'ять років, а Національні інститути охорони здоров'я (NIH) та Національний науковий фонд (NSF) взяли на себе зобов'язання в сумі 1 млн доларів. До них приєдналися інші федеральні спонсори – Міністерство енергетики США, Агентство з охорони навколишнього середовища та Департамент сільського господарства. Науково-дослідні установи добровільно приєднуються до консорціуму.

Офіційне керівництво було введено в дію в січні 2012 р., а проєкт приймав NIH. [4]. Пілотний проєкт було здійснено сімома установами у Федеральному демонстраційному партнерстві (Federal Demonstration Partnership) [5].

Метою програми було – розробити заходи щодо впливу федеральних інвестицій на науку, суспільство, робочу силу та економіку. З цією метою була

створена база даних усіх дослідників, які фінансуються з федерального бюджету, і ретельно перевірена, щоб не допустити плутанини людьми з однаковими або подібними прізвищами та ін. Потім ця база даних використовувалася для порівняння з іншими доступними базами даних, такими як публічні записи патентів, фінансові документи інститутів, дані про заробітну плату, а також більш традиційні показники наукових результатів, такі як наукові цитати [4] [9].

Привабливість проєкту STAR METRICS полягала в тому, що він збирав дані з існуючих звітів, баз даних та Інтернет для отримання необхідної інформації, подібно до платформи Lattes у Бразилії. [7] [10]

STAR METRICS швидко почав відстежувати створення робочих місць завдяки грантам на дослідження ARRA та не-ARRA у 70 університетах, а потім перейшов до відстеження інших результатів інвестицій у дослідження. [5].

STAR METRICS (Наука і технологія для реінвестицій Америки: Вимірювання впливу досліджень на інновації, конкурентоспроможність та науку) – це партнерство (Консорціум STAR METRICS) між федеральними науковими установами США та науково-дослідними установами для документування рентабельності інвестицій, впливу досліджень та соціальні результати досліджень і розробок, що фінансуються федеральним шляхом. Федеральний консорціум включає Офіс науково-технічної політики Білого дому (OSTP), NIH, NSF, Міністерство сільського господарства США (USDA) та Захист навколишнього середовища США Агентство (EPA). NIH є приймаючою агенцією консорціуму, яким керує Виконавчий комітет та консультативна міжвідомча робоча група.

Завдання *першого*, вже реалізованого *етапу* розгортання системи STAR METRIC досить скромні й передбачають розрахунок показників вкладу, що фінансуються коштом державного бюджету США наукових досліджень в формуванні та підтримки висококваліфікованих робочих місць. При цьому враховується залученість в реалізацію наукових проєктів співвиконавців,

аспірантів і студентів, а також можливість підтримки робочих місць коштом накладних витрат за реалізацією проєктів. До початку робіт по впровадженню системи STAR METRICS такого роду дані не збиралися, а в умовах високого безробіття, зумовленого проходженням гострої фази фінансово-економічної кризи, вони потрібні були для обґрунтування рішень про виділення бюджетних ресурсів.

Другий етап, який в повній мірі не реалізований, передбачав набагато більш детальний і комплексний аналіз середньострокових і довгострокових результатів проведених досліджень і розробку індикаторів, що відображають їх вплив на економічне зростання, поширення наукових знань, розвиток соціальної сфери, включаючи охорону здоров'я, і зміну стану навколишнього природного середовища.

Для цього передбачалося вирішити *дві групи* взаємозалежних завдань. *Першою групою* завдань є створення мережі *Science Experts Network Curriculum Vitae (SciENCv)*, в якій кожен науковець отримує свій унікальний ідентифікаційний номер і повинен заповнювати профіль, що характеризує основний зміст і результати його досліджень. У профілі відображаються відомості про наукові інтереси вченого, проєкти, в яких він брав участь і підготовлені за їх результатами наукові публікації. Профіль науковця одночасно служить інтерфейсом для вчених та державних агентств, що фінансують наукові дослідження. Дані профілю використовуються під час подачі заявок на фінансування нових проєктів, підготовки звітності за виконаними проєктами та іншої документації.

Друга група завдань полягає в створенні системи аналізу даних профілів та інших наявних баз даних з використанням просунутих методів аналізу даних (data mining), що дозволяють простежувати ефекти за результатами проведених досліджень. У перспективі розробники системи розраховують використовувати при здійсненні автоматизованого опрацювання даних не тільки бази даних за безпосередніми результатами наукових досліджень, а й пов'язувати з

конкретними науковими проєктами такі характеристики як створювані спін-офф і стартапи.

На думку авторів, можливості системи STAR METRICS дещо завищені, і вона навряд чи дозволить здійснювати дійсно повноцінне оцінювання широких наслідків реалізації науково-інноваційних програм. Однак вона спрощує взаємодію вчених з державними науковими фондами, а також дозволяє здійснювати моніторинг показників ресурсного забезпечення, безпосередніх і середньострокових результатів досліджень в розрізі різних державних агентств, програм, дослідницьких центрів та навіть окремих учених. У перспективі передбачається подальші дослідження застосування метричної системи STAR METRICS.

Список літератури

1. United States of America Public Law 111-5 of February 17, 2009 «American Recovery and Reinvestment Act». URL: <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-111hr1enr/pdf/BILLS111hr1enr.pdf>.
2. United States of America Public Law 11-352 of January 4, 2011 GPRA Modernization Act of 2010. URL: <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/PLAW-11publ352/pdf/PLAW111publ352.pdf>.
3. Colin Macilwain. [Science economics: What science is really worth](#). Nature. 2010. № 465 (7299). P. 682-684. DOI:[10.1038/465682a](https://doi.org/10.1038/465682a).
4. STAR METRICS: New Way to Measure the Impact of Federally Funded Research, White House Office of Science and Technology Policy.
5. Federal Demonstration Partnership [FDP, STAR METRICS page](#). URL: <https://www.nationalacademies.org/our-work/federal-demonstration-partnership>.

Клочко А.О., Прокопенко А.А.,
Національний університет оборони України імені Івана Черняховського,
Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ

Постановка проблеми. Сучасна система освіти перебуває на новому переломному етапі розвитку, зумовленому переходом від інформатизації до цифровізації освітнього процесу та освітнього простору. Все більших обертів набирає застосування імерсивних технологій навчання, які набувають істотної ваги через стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій. Перевагою використання таких технологій є можливість повного занурення у створену реальність, додатково набута здатність відчути і проаналізувати як позитивні сторони, так і негативні наслідки запланованих дій, а також змоделювати варіанти розвитку майбутніх подій. Упровадження в освітній процес професійної підготовки військових фахівців імерсивних технологій є невід’ємною складовою покращення якості освіти.

Виклад основного матеріалу. Імерсивність розуміється як «занурення», «ефект присутності». Вона дозволяє якісно інакше поглянути на застосування сучасних технологій занурення, зокрема технологій віртуальної реальності, розширюючи і поглиблюючи її. Імерсивний підхід в освіті осмислюється як стратегія пізнання, а також як сукупність прийомів, способів інтерактивної продуктивної взаємодії суб'єктів освітнього процесу з метою розвитку і саморозвитку особистості слухача в умовах штучно створеного віртуального оточення, яке здатне комплексно впливати на його сенсорні модальності.

Наразі, перед Збройними Силами України постали виклики, яких вони не знали раніше. Мобільні додатки, онлайн-заняття та віртуальна реальність стали частиною повсякденного життя та докорінно змінили уяву щодо процесу отримання інформації та знань. Адже відомо, що лише певна частина людей

добре сприймає будь який навчальний матеріал за допомогою читання, решта ж краще сприймає візуальну інформацію.

Натомість удосконалення та оптимізація комп'ютерних систем зробили можливим широке використання імерсивних технологій навчання, зокрема, з використанням формату доповненої реальності AR (Augmented Reality), віртуальної реальності VR (Virtual Reality) та змішаної реальності MR (Mixed Reality), що надають можливість створювати умови для навчання в безпечному, доступному, відкритому цифровому навчальному середовищі [3].

Імерсивні технології навчання формуватимуть новітню систему освіти, як нового підходу до подачі і засвоєння наукового і методичного матеріалу. Потенційно імерсивні технології можуть стати основним інструментом в системі військової освіти й здійснити революцію в процесі навчання. Викладачі матимуть змогу використовувати віртуальну й доповнену реальність для взаємодії слухачів з різними об'єктами в тривимірному просторі, а також максимально унаочнити комунікативні процеси. Застосування імерсивних технологій дозволить значно покращити засвоєння матеріалу, та напрацювати навички роботи в реальному часі. Фактично, використання імерсивних технологій в освітньому процесі наочне і цікаве вивчення різних дисциплін в одній кімнаті. AR та VR технології – це якісна заміна таблиць, муляжів, тощо, а процес навчання у поєднання із класичними педагогічними підходами значно покращить успішність.

Між цими технологіями існує істотна різниця. Віртуальна реальність конструює новий штучний світ, це повністю змодельована реальність із застосуванням сучасних технологій. Її оточення створюється без взаємодії з зовнішнім світом. Доповнена реальність це додавання в реальну реальність елементів віртуальної змодельованої реальності. Вона накладає допоміжні об'єкти на наше оточення. Змішана реальність – це поєднання фізичного і цифрового світів, об'єднання віртуальної та доповненої реальності, тобто вбудовування неіснуючих віртуальних об'єктів у наше оточення і їх

налаштування. На думку науковців І. Мельник, Н. Задерей, Г. Нефьодова, сучасні цифрові технології на основі VR/AR реальності формують основні критерії підготовки фахівців, такі, як орієнтація на практичну складову освіти, продуктивність освітнього процесу, посилення концентрації та уваги, пошук інформації, провідна роль практики та самостійної роботи в навчальному процесі, підвищення мотивації, інтерактивність освіти, неперервна та комплексна оцінка навчальних досягнень, покращення розвитку просторових, творчих здібностей та пам'яті [1].

Виокремимо переваги використання VR технологій в освітньому процесі підготовки військових фахівців: наочність (демонстрація явищ з будь-якою деталізацією, можливість розглянути об'єкти і процеси, які неможливо або дуже складно простежити в реальному світі); безпека (дозволяє зануритися в ситуацію без будь-яких ризиків); залучення (дає змогу змінювати сценарії, впливати на хід експерименту або вирішувати завдання, використовуючи інструменти гейміфікації); фокусування (дає змогу сконцентруватися на матеріалі і не відволікатися). Однією з головних особливостей VR є можливість проводити заняття цілком у віртуальній реальності, відчуваючи свою присутність в намальованому світі [2].

Висновки. Використання імерсивних технологій дозволить значно розширити інструментарій військових фахівців та сприятиме підвищенню ефективності освітнього процесу.

Список літератури

1. Мельник І., Задерей Н., Нефьодова Г. Доповнена та віртуальна реальність як ресурс навчальної діяльності студентів. URL: <http://itcm.comp-sc.if.ua/2018/melnuk.pdf>
2. Трач Ю. VR-технології як метод і засіб навчання. Освітологічний дискурс. 2017. № 3-4 (18-19). С. 309-322
3. Curcio Igor D. D., Dipace Anna and Norlund, Anita. Virtual realities and education» Research on Education and Media. Vol.8. №2. 2017. P. 60-68.

Литвинова С. Г.,

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

ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТНЬОМУ КОНТЕНТІ

Питання підвищення якості освітнього контенту з метою покращення візуалізації освітнього змісту й удосконалення освітнього процесу піднімається вченими і педагогами постійно, що обумовлено неперервним розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, освітнього контент-середовища та психологічними особливостями учасників освітнього процесу, а саме: учнів.

Контент (*content* англ.) – це зміст, інформаційне наповнення, інформаційні ресурси, змістова частина даних. Може містити текст, зображення, відео, звук та ін. [1].

Традиційним для освітнього процесу є контент: зміст підручників, опорні конспекти, плакати, карти, схеми, макети, навчальне відео, аудіозаписи. Більшість перерахованих складників освітнього контенту створювалися і продовжують створюватися в паперовому вигляді.

Значні зміни відбулися у створенні навчального відео та пошуку і відтворення аудіозаписів. Якщо раніше навчальні відеофільми створювалися на кіностудіях, аудіозаписи – в студіях аудіозаписів (записувалися і відтворювалися за допомогою магнітофонів), то у 20-х роках ХХІ ст. основним ресурсом для пошуку відео і аудіо фрагментів стала мережа Інтернет, а відео може зняти навіть учень на мобільний телефон; це ж стосується і аудіозаписів – їх відтворити можна як на комп'ютері, так і на мобільному телефоні. Проте ці зміни у створенні і доступі до освітнього контенту є незначними – вони особливо не вплинули на покращення якості освітнього контенту.

Сучасний учень потребує більшої деталізації у процесі навчання: «тут і зараз». Якщо у процесі навчання в учня виникло питання – він має знати де

знайти на нього відповідь. Сучасний паперовий підручник не забезпечує таку можливість – учні повинні мати додаткові ресурси і засоби для навчання.

Звернемо увагу на такі особливості освітнього контенту як візуалізація, якість якої забезпечує значну кількість відповідей на запитання. Під візуалізацією будемо розуміти унаочнення змісту навчання, створення умов для візуального спостереження за явищами, об'єктами і предметами живої і неживої природи.

Сучасні технології, а саме технології доповненої реальності, дозволяють забезпечити візуалізацію освітнього контенту в паперових підручниках з використанням мобільних додатків (планшетів) на рівнях відтворення 3D-моделей, демонстрації відеофрагментів, відтворення звукового ряду, демонстрації анімації, зокрема роботи комп'ютерних моделей [2].

Нині реалізовані чотири основні технології доповненої реальності для візуалізації освітнього контенту в освітній практиці, розглянемо детальніше.

Перша. Деталізація контенту. Ця технологія дозволяє безпосередню відтворити освітній контент. Наприклад, детальніше ознайомитися із зображенням в підручнику і відтворити його в 3D-форматі (рис. 1).

Друга. QR-код. Відтворення контенту, візуалізація якого явно відсутня. Тобто учень заздалегідь не знає, що саме буде відтворено у процесі активації коду (рис. 2).

Третя. Маркер. Відтворення контенту за допомогою мобільного пристрою та відеокамери. Спеціальне програмне забезпечення розпізнає зображення у відеопотоці реального часу і відтворює анімаційні тривимірні об'єкти (рис. 3).

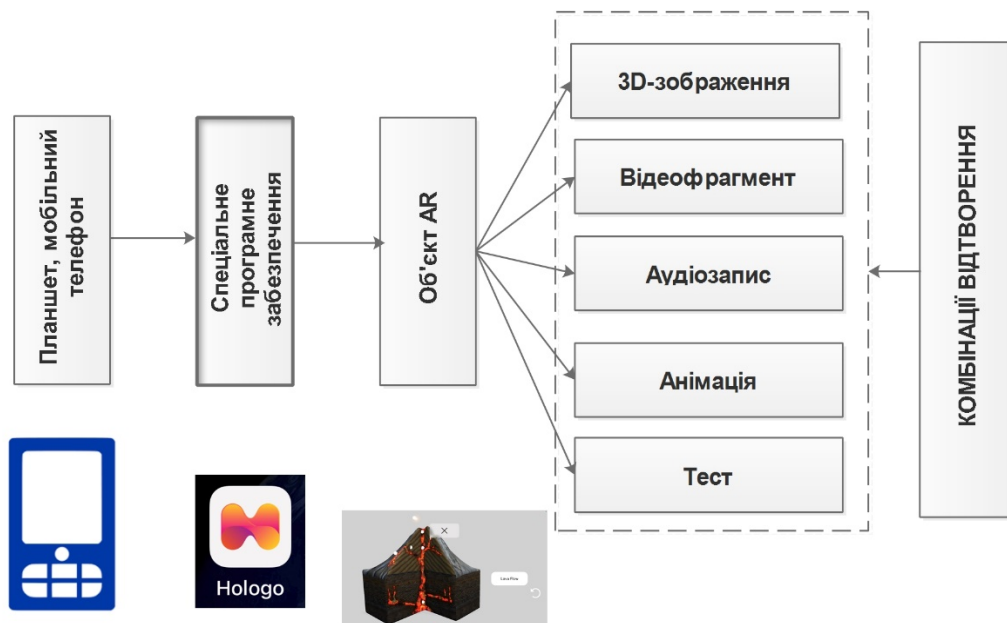


Рис. 1. Деталізація контенту з мобільного додатку

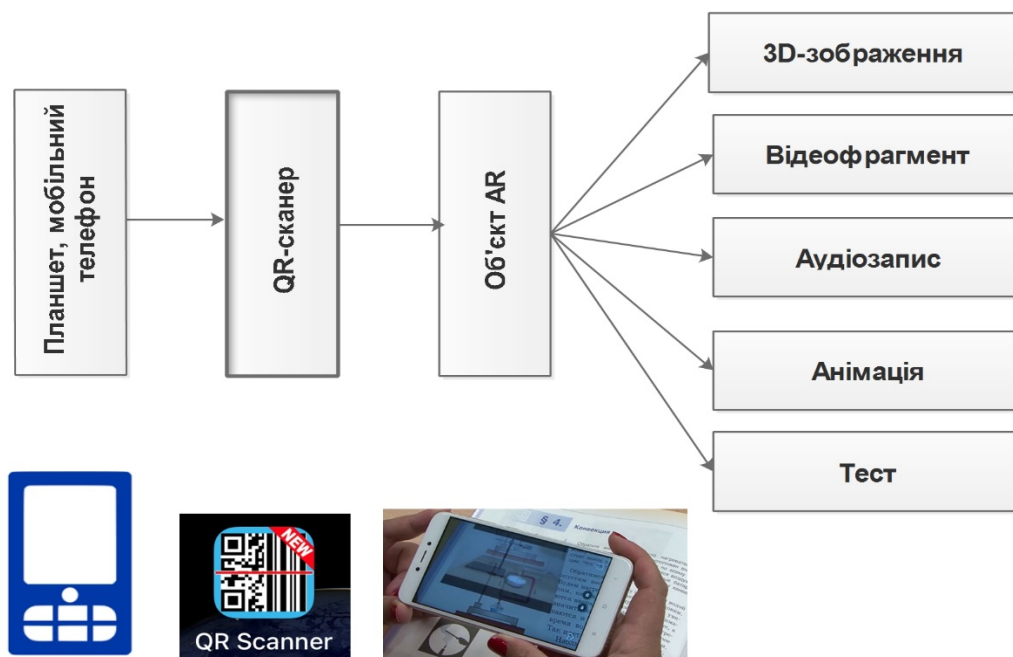


Рис. 2. Відтворення контенту за допомогою QR-кодів

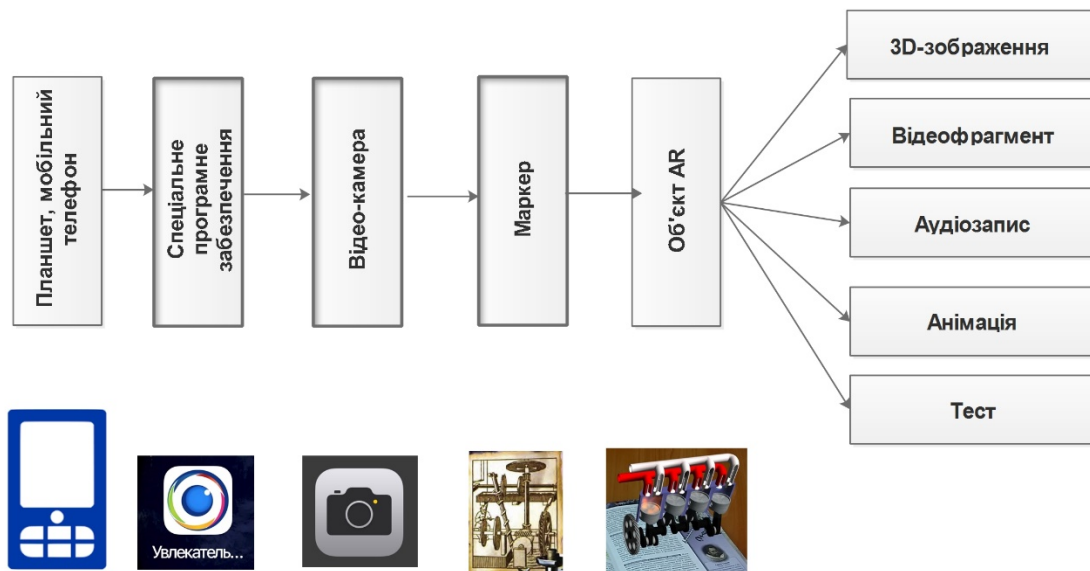


Рис. 3. Відтворення контенту за допомогою маркерів

Четверта. MERGE Cub. Візуалізація освітнього контенту здійснюється за допомогою додаткового засобу – кубу (рис. 4).

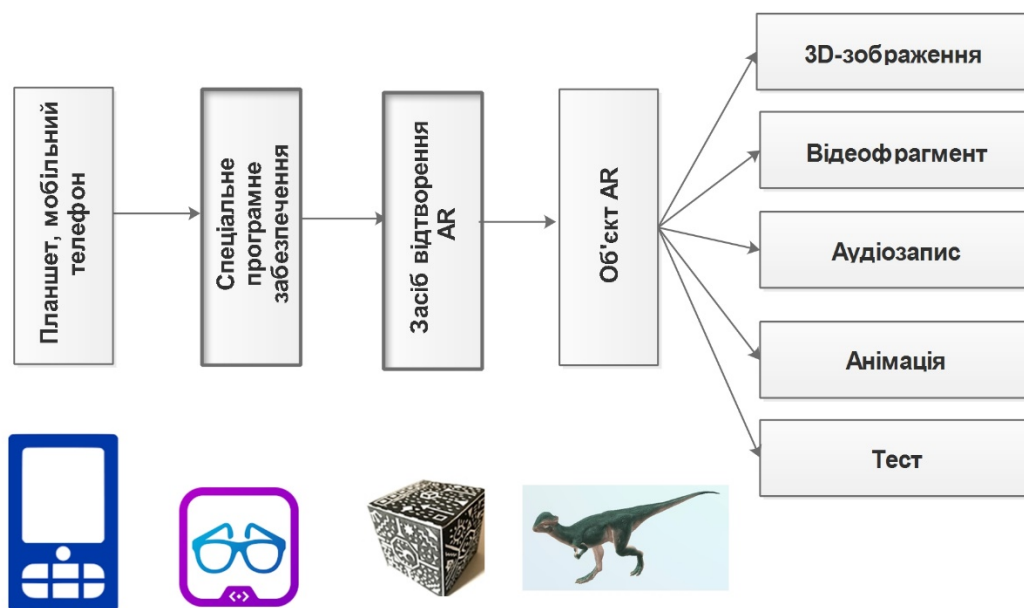


Рис. 3. Відтворення контенту за допомогою MERGE Cub

Усі ці технології дозволяють відтворити не тільки зображення в 3D-форматі, а й запустити відеофрагмент, анімацію, аудіозапис або тест зі сторінок друкованого підручника, розширюючи можливості учнів в опануванні предметів шкільного курсу.

Список літератури

1. Англо-український тлумачний словник з обчислювальної техніки, Інтернету і програмування. Київ: Вид. дім «СофтПрес», 2005. С. 120.
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. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2020. Вип. 55. С. 46-62. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2020-55-46-62>.
3. Комп'ютерне моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів : монографія / В. Ю. Биков, С. Г. Литвинова, О. Ю. Буров, О. В. Слободяник, О. П. Пінчук, О. М. Соколюк, Н. П. Дементієвська, О. О. Гриб'юк, Ю. М. Богачков, П. С. Ухань / за наук. ред. С. Г. Литвинової. Київ: Педагогічна думка, 2020. 213 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/722871>
4. Lytvynova S., Medvedieva M. Educational Computer Modelling in Natural Sciences Education: Chemistry and Biology Aspects. *Proceedings of the 16th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*. 2020. Vol-2732. P. 532-546. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200532.pdf>
5. Литвинова С.Г. Використання доповненої реальності у підготовці майбутніх учителів інформатики. Сучасні інформаційні технології в освіті і науці: XI Всеукраїнська студентська наукова Інтернет-конференція [19-20 березня 2020 р.] (збірник тез доповідей) // МОН України, Уманський державний педагогічний університет ім. П. Тичини. Умань : Візаві, 2020. С.80-82.

Малицька І. Д.,

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

ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИМ НАУКАМ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

Останнім часом в освіті швидко поширюються імерсивні методи навчання, які базуються на використанні імерсивних технологій. До імерсивних технологій належать технології віртуальної (VR - Virtual Reality) та доповненої реальності (AR - Augmented Reality), які надають можливість взаємодії учнів в тривимірному просторі, використовуючи звичайний смартфон для створення доповненої реальності або шолом і окуляри – для віртуальної.

Відповідно «Звіту з огляду віртуальної та доповненої реальності 2019» («2019 Augmented and Virtual Reality Survey Report»), проведеного глобальною юридичною фірмою Perkins Coie та XR Association, зважаючи на подальші перспективи впровадження імерсивних технологій у навчання на всіх рівнях освіти та відповідній підготовці громадян майбутньої країни, зазначено, що освітній сектор є найбільшим інвестором у розвиток індустрії VR та AR. За прогнозами експертів у 2025 році віртуальна, доповнена та змішана реальність стануть такими ж повсякденними явищами, як мобільні пристрої сьогодні [1].

Імерсивні технології розглядаються як: «інтеграція віртуального контенту з фізичним середовищем, що дозволяє користувачеві взаємодіяти зі змішаною реальністю. Під час цього процесу користувач сприймає віртуальні елементи як частину цілого, поступово не сприймаючи, що об'єкти не пов'язані з фізичною реальністю» [2]. Визначається також, що «імерсивні технології охоплюють цілий ряд різних технологій, які надають можливість занурення або дозволяють переглядати або взаємодіяти з імітованими

об'єктами та середовищами (від фотографії та відео 360° до віртуальної та доповненої реальності)» [3].

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

Зважаючи на важливість підготовки сучасних учнів до життя у майбутньому цифровому суспільстві міжнародні організації підтримують освітні проекти спрямовані на використання інноваційних технологій. В рамках програми *Еразмус+* Європейський Союз сприяє освітньому проекту «Освіта віртуальної реальності» (Virtual Reality Education) [4], в якому беруть участь представники Хорватії, Північної Македонії, Кіпра, Болгарії. Основна ідея проекту – створення інноваційних педагогічних методів, які б базувалися на цифрових технологіях, творчо й ефективно використовувати такі технології у навчальному процесі, залучаючи і мотивуючи учнів до навчання. Опитування, які проводилися у загальноосвітніх школах-партнерах проекту, на етапі його розробки, підтвердили відомий факт, що учні «нудьгують» на традиційних уроках, під час яких для засвоєння матеріалу надається велика кількість інформації. За спостереженнями вчителів віртуальна реальність (VR) допомагає привернути увагу студентів до навчального матеріалу, зробити процес навчання захоплюючим та більш ефективним, мотивувати та спонукати студентів до підвищення рівня навчальних досягнень.

Епідемія Covid-19 надала поштовх у більш інтенсивному впровадженні імерсивних технологій на всіх рівнях освіти. За період карантину ІТ-компанії Великої Британії значно сфокусувалися на розвитку і підтримці імерсивних навчальних технологій, розробляючи програмні продукти, платформи спрямовані на створення навчального імерсивного простору для учнів різного віку. Особлива увага надається дітям з особливими потребами.

Компанії Immersive Interactive (<https://immersive.co.uk/>), Future Visual (<https://www.futurevisuals.co.uk/product/immersive-classrooms/>) у співробітництві з освітніми структурами розробляють і впроваджують імерсивні класні кімнати.

Одним із таких пілотних проєктів є «Інтерактивний імерсивний клас» (Interactive Immersive Classroom), який розпочався у березні 2021 року у Шотландії, Північний Ланаркшир. Підтримуючи інновації 5G та цифрову трансформацію освітнього сектору Великої Британії, провідна компанія-постачальник телекомунікаційних послуг British Telecommunications разом з Радою школи створили цифрове навчальне середовище на базі імерсивних технологій. Використана класна кімната, в якій задіяні всі чотири стіни та стеля, що дозволяє робити цифрову проєкцію 360°. Виходячи за рамки традиційних методів навчання, завдяки 3D моделям, учні, навчаючись розвивають свою уяву, творче та критичне мислення. В такому імерсивному класі проходять уроки для учнів початкової і середньої школи, охоплюючи в основному предмети з природничих наук: астрономія, географія, екологія.

Така інноваційна форма навчання уможлиблюється завдяки надшвидкісному інтернету, мережі, яка підтримується потужним провайдером і забезпечує стабільно високий рівень трансляції, що дозволяє вчителям та учням задіяти декілька пристроїв, незважаючи на місцезнаходження, що важливо у період карантинних заходів [5].

Більш широке використання мають віртуальні лабораторії VR з хімії, біології та фізики (<https://www.labster.com/simulations/>).

Вплив хімії на життя людини простежується через наукову гру VR у InMind2 (<https://luden.io/inmind2/>). Створюючи персонаж на ім'я Джон, учні спостерігають за його формуванням від підлітка до дорослого, вивчаючи вплив хімії на його розвиток.

Вивчення космосу, океанів, навколишнього середовища різних регіонів планети, анатомії перетворюється у захоплюючу подорож з використанням

віртуальної реальності. На цей час вже пропонуються деякі мобільні застосунки з доповненою реальністю, а також VR-пристрої. Для успішного викладання і навчання різних предметів необхідним залишається не тільки створення і розвиток імерсивних навчальних технологій, але й наявність відповідних пристроїв в учня, сучасного цифрового навчального середовища навчального закладу, цифрової грамотності вчителів. Необхідність вивчення та аналізу зарубіжного досвіду у цьому напрямі є важливим для розвитку імерсійних навчальних технологій в українській освіті.

Список літератури

1. 2019 Augmented and Virtual Reality Survey Report. Perkins Coie LLP and the XR Association, Vol.3, 2019. URL:
<https://www.perkinscoie.com/images/content/2/1/v4/218679/2019-VR-AR-Survey-Digital-v1.pdf>
2. Immersive Technology. Whatls.com.
URL:<https://whatis.techtarget.com/definition/immersive-technology> (дата звернення: 21.09.2021)
3. University of Sussex.
URL:<http://www.sussex.ac.uk/tel/learningtechnologies/immersivetech> (дата звернення: 21.09.2021)
4. Virtual Reality Education. URL:<http://virtualrealityedu.eu/> (дата звернення: 21.09.2021)
5. UK' first 5G immersive classroom brings richer learning experience to pupils, BT Group. URL:<https://newsroom.bt.com/uks-first-5g-immersive-classroom-brings-richer-learning-experience-to-pupils/> (дата звернення: 21.09.2021)

Олексюк О.Р.,

Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти
Тернопіль, Україна,

Олексюк В.П.,

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

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ ПЕДАГОГІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Постановка проблеми. Постійне оновлення технологій опрацювання інформації, впровадження технологічних освітніх засобів, що покращують форми та методи навчання зумовлюють потребу у формуванні готовності педагогічних працівників до використання їх у професійній діяльності. В сучасних умовах суспільних трансформацій, спричинених стрімким розвитком технологій, особливої актуальності набуває створення умов, які б дали змогу педагогічним працівникам підвищувати кваліфікацію для успішної реалізації освітніх реформ та сприяли задоволенню назрілих освітніх потреб учителів. Мотивований, компетентний, готовий до впровадження нововведень педагог є рушієм інноваційних змін у закладі освіти. Тому ознайомлення з технологіями імерсивного навчання вчителів на курсах підвищення кваліфікації, методична підтримка, спільна робота над подоланням внутрішніх бар'єрів та зовнішніх труднощів важливі як для вчителів, так і для розвитку цифрового освітнього середовища закладу освіти.

Мета публікації полягає у наданні короткого огляду наявних технологічних інструментів, які пропонуються педагогам на тренінгах для проектування імерсійного навчального середовища.

Сьогодні наукова спільнота інтенсивно досліджує вплив інформаційних технологій на методику, методи, засоби, зміст навчання. У наукових публікаціях інформативного, педагогічного психологічного спрямування

оприлюднені дослідження про розширення можливостей навчальних цифрових середовищ на основі імерсивних технологій, які можуть позитивно вплинути на розвиток просторової уяви, формування абстрактних понять, передачу знань, набуття цифрових навичок та досвіду (Є.Модло, С. Смеріковим, М. Кисловою, А. Стрюком, Н. Рашевською, Ю. Єчкало, В. Ковальчук). Аналіз статей (Н. Гончарової, Н. Балик, Г. Шмигер, Ю. Матвієнка, В.Олексюка) показує, що AR застосовується у вивченні різних дисциплін і навчанні здобувачів освіти різної вікової категорії.

У педагогічних дослідженнях термін «Імерсія» (від латинського *immersio* — «занурення») набув поширення у методиці навчання іноземних мов. Ідея імерсійного навчання передбачає тривале занурення учнів в іншомовне середовище з мінімальним використанням рідної мови спілкування. Отож, характерною особливістю такого навчання є створення імерсійного середовища, що дозволяє впливати на усі органи чуття здобувача освіти та оволодівати на практиці комплексно різними видами діяльності.

Використання технологій є одним із способів забезпечення ефективного навчання. Зокрема, віртуальна реальність (*VirtualReality* чи *VR*) дозволяє моделювати різноманітні об'єкти, явища, світи та досліджувати їх за допомогою спеціальних пристроїв (шоломи, окуляри, рукавички, тощо). Особливою перевагою технології, для ефективності навчання, є можливість одночасного залучення до процесу пізнання різних органів чуття здобувачів освіти.

Доповнена реальність (*AugmentedReality* або ж *AR*) дозволяє поєднувати різні види цифрових даних (текст, відео, графіку) з відображеними об'єктами реального середовища на екрані гаджетів, що уможливорює створення інформативно насиченого навчального середовища.

Серед факторів, що збільшують дидактичний потенціал імерсивних технологій для навчальних занять у порівнянні з навчанням з ПК визначають:

- ✓ наочність з "ефектом занурення" та максимального залучення учнів у навчання;
- ✓ зосередженість та концентрація уваги на матеріалі;
- ✓ значний емоційний вплив на учнів;
- ✓ керованість начальною задачею (можливість послідовно досліджувати 3D модель та візуально продемонструвати весь цикл певного процесу);
- ✓ можливість безпечного дослідження об'єктів та явищ;
- ✓ результативність пізнання [1; 2; 4].

Демонстрація складних предметів одна з найбільших можливостей технології, що дозволяє учням взаємодіяти з просторовим об'єктом, візуалізованим перед ними, а не уявляти його під час читання підручника. Наприклад, додаток Експедиції (Google Expeditions), що демонструвався на тренінгах підвищення кваліфікації у Тернопільському ОКІППО покликаний допомогти вчителям показати учням інформацію з простими та захоплюючими 3D-об'єктами: дослідити ланцюжок ДНК, оглянути статую Давида, зародження інтенсивного урагану [3]. Таке просторове середовище здатне відображати відповідні матеріали у різноманітних мультимедійних форматах та допомагати учням в опрацюванні тем шляхом інтеграції та упорядкування з відповідними попередніми знаннями у цілісну когнітивну структуру [1].

Водночас, значні труднощі на шляху впровадження імерсивних технологій у закладах освіти пов'язані із недостатньою кількістю саме україномовного контенту зазначених програмних засобів. У даному напрямку уже зrealізовано низку цікавих застосунків, особливо для природничої галузі (наприклад: Da Vinci Machines AR, Electricity AR, Bridges AR, тощо), але цього не достатньо для повсюдного забезпечення дидактичними матеріалами усіх навчальних предметів.

Отож, впровадження імерсивних технологій значно покращує практичний результат на навчальних заняттях у закладах освіти, позитивно впливає на

пізнавальний інтерес здобувачів освіти, формує внутрішні потреби до пізнання, та створює нові можливості для розроблення візуальних, інтерактивних, інноваційних освітніх продуктів. Перспективи подальших розробок вбачаємо в розробленні методичних рекомендацій щодо інтеграції технології на різних навчальних предметах.

Список літератури

1. Kiv, M. Shyshkina, S. Semerikov, A. Striuk, Y. Yechkalo, AREdu 2019 – How augmented reality transforms to augmented learnin. *2rd International Workshop on Augmented Reality in Education*. 2547 (2020). С. 1–12. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2547/paper00.pdf>
2. Oleksiuk V. P., Oleksiuk O. R. Assessing augmented reality possibilities in the study of school Computer Science. *AET 2020: Symposium on Advances in Educational Technology*, November 12-13, 2020, Kyiv, Ukraine. P. 359–382. CEUR Workshop Proceedings URL: <https://aet.easyscience.education/2020/AET2020/paper184.pdf>
3. Oleksiuk V. P., Oleksiuk O. R. Exploring the potential of augmented reality for teaching school computer science. *3rd International Workshop on Augmented Reality in Education (Kryvyi Rih, Ukraine, May 13, 2020)*. CEUR-WS. 2020. Vol. 2731. P. 91–107. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2731/paper04.pdf>
4. Пінчук О. Імерсивні технології в навчанні: проблема чи перспектива? Інформаційні технології та інтернет у навчальному процесі та наукових дослідженнях URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/30977/WORK-IES-2020-289-290.pdf?sequence=1>

Д. М.Пінчук,

Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти,
Суми, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТІ

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сьогодні перед освітньою сферою стоять виклики, яких вона не знала раніше. Мобільні додатки, онлайн-заняття та віртуальна реальність стали частиною повсякденного життя та докорінно змінюють процес навчання.

Віртуальна реальність не змінює того факту, що викладання – прерогатива вчителів. Технології можуть тільки доповнити процес навчання, аж ніяк не замінити викладача повністю. Але вони надають безліч інструментів, щоб демонструвати 3D проєкції, захочувати слухачів, що навчаються віддалено, використовувати інтерактивні дошки, організовувати практичні заняття тощо.

Функціонуванню феноменів віртуальної реальності в різних сферах життєдіяльності людини присвячені праці С. В. Аксьонова, С. В. Бондаренко, А. В. Гоцинського, А. О. Петренко-Лисак та ін. Проблеми віртуальної освіти розглянуті в теоретичних і прикладних дослідженнях за напрямками загальної (А. Н. Петриця, С. Г. Литвинова та ін.).

Представлені дослідження істотно збагачують теорію і практику віртуальної освіти, проте автори зазначених праць зводять застосування технологій віртуальної освіти до використання електронних підручників і тестових оболонок, рідше мультимедійних матеріалів, в окремих випадках – комп'ютерних віртуальних симуляторів і тренажерів. Разом з тим до цього часу не вивченими залишається безліч питань, пов'язаних з повсюдним впровадженням технологій віртуальної реальності в різні сфери життєдіяльності сучасного суспільства, в тому числі і в освіті.

Метою статті є узагальнення накопиченого досвіду вивчення можливостей використання VR -технологій в освітньому процесі.

Виклад основного матеріалу. На сьогоднішній день у закладах освіти викладання здійснюється переважно традиційними методиками, які включають викладання матеріалу, його опрацювання учнями та перевірку отриманих знань. В прикладних галузях важливим аспектом є практичне освоєння матеріалу, відпрацювання методик, а також набуття досвіду.

Вдосконалення та оптимізація комп'ютерних систем зробили можливим широке використання технологій віртуальної (VR) та розширеної (доповненої) реальності (AR) в різноманітних сферах, у тому числі і в освіті [2].

В основі навчання із застосуванням віртуальної реальності лежать імєрсивні технології – віртуальне розширення реальності, що дозволяє краще сприймати і розуміти навколишню дійсність. Тобто, вони в буквальному сенсі занурюють людину в задане середовище події.

Імєрсивні технології навчання отримали свою назву від поняття імєрсії – навчання в різних напрямках, із залученням різних органів відчуттів. Імєрсивне навчання дозволяє не тільки отримувати практичні знання, а й відточувати «м'які» навички (soft skills).

У чому перевага віртуальної і доповненої реальностей? Вони дозволяють створити середовище, яке сприймається людиною через органи відчуття. Фактично, VR / AR дозволяють змодельовати комфортні умови для отримання нових знань, а особливо – для навчання дітей, підлітків та молоді. За того, хто навчається ніхто не розмірковує, він сам переосмислює все сприйняту інформацію.

Причин поширення технологій віртуальної реальності на сферу освіти можна виділити кілька:

-зниження ціни на технічне оснащення. За останні кілька років ціни на сучасні VR-пристрої, призначені для домашнього і професійного використання, встигли істотно знизитися, зробивши їх більш доступними.

- стрімке зростання кількості програмного забезпечення під VR. На сьогоднішній день існує вже кілька тисяч найрізноманітніших додатків під VR і їх кількість збільшується щодня.

- зростання обсягу інвестицій в VR - понад 2,5 млрд доларів на рік. Ця цифра постійно зростає з 2012 року і, судячи з усього, не планує істотно зупиняти своє зростання найближчим часом.

- збільшення числа великих компаній, що працюють в сфері VR. На європейському ринку їх вже більше 300, а такі гіганти, як Oculus, HTC, Sony, Microsoft, Samsung і багато інших вже давно впроваджують свої технології в цій галузі.

- впровадження VR-технологій в ряді сфер: нафтогазова промисловість, машинобудування, енергетика, металургія, телекомунікації, реклама і багато іншого. Віртуальна реальність вже давно перестала бути тільки ігровою історією і активно впроваджується в усі сфери діяльності людини [5].

Використання віртуальної реальності відкриває багато нових можливостей в навчанні та освіті, які є доволі складними, затратними за часом або дорого коштують при традиційних підходах. Виокремлюють п'ять основних переваг застосування AR/VR технологій (технологій доповненої – augmented reality, AR, та віртуальної – virtual reality, VR, реальності) в освіті:

Наочність. Віртуальний простір дозволяє детально розглянути об'єкти і процеси, які неможливо або дуже складно простежити в реальному світі. Наприклад, анатомічні особливості людського тіла, роботу різних механізмів тощо. Польоти в космос, занурення на сотні метрів під воду, подорож по людському тілу – VR відкриває колосальні можливості.

Зосередженість. У віртуальному світі на людину практично не впливають зовнішні подразники. Він може цілком сконцентруватися на матеріалі і краще засвоювати його.

Залучення. Сценарій процесу навчання можна з високою точністю запрограмувати і контролювати. У віртуальній реальності учні можуть

проводити хімічні експерименти, побачити визначні історичні події та вирішувати складні завдання в більш захоплюючою і зрозумілою ігровій формі.

Безпека. У віртуальній реальності можна без будь-яких ризиків проводити складні операції, відточувати навички управління транспортом, експериментувати і багато іншого. Незалежно від складності сценарію учень не завдасть шкоди собі та іншим.

Ефективність. Спираючись на вже проведені експерименти, можна стверджувати, що результативність навчання із застосуванням VR мінімум на 10% вище, ніж класичного формату.

П'ять способів, як вчителі можуть використовувати доповнену реальність у класах:

1. Робимо заняття більш інтерактивними. Візуалізація матеріалу
2. Педагогіка співробітництва
3. Об'єднання з учнями. Командна робота
4. Максимальна ефективність використання технологій
5. Використання технології для оцінки [1].

Висновки. VR-технології сьогодні – це додаткова можливість використання чогось нового, розвиток когнітивних навичок, підвищення інтересу до предмета. Використання віртуальної реальності в освіті може зробити навчання більш захоплюючим, піднести з іншого боку програми STEM (Наука, Технології, Інжиніринг і Математика) і допомогти в дистанційній освіті.

Однак, важливо щоб у того, хто навчається не створювати ілюзія того, що в реальному житті завжди буде можливість повторити щось і (або) поміняти параметри умов для здійснення чого-небудь. Саме тому застосування імерсивні технологій повинно проходити при однозначному розумінні індивідом їх пізнавальних можливостей з одного боку і принципів відмінностей від реальної дійсності з інший. Крім того, впровадження технологій такого роду вимагає від того, хто навчається високого ступеня відповідальності за

прийняття того чи іншого рішення, так як технологічні прорахунки в цьому світі можуть мати вельми негативні наслідки як для самого індивіда, так і для навколишнього його дійсності.

Перспективи подальших досліджень. Дана стаття не вичерчує усіх аспектів дослідження, тому надалі потребують вивчення такі проблеми, як: віртуалізація компоненту освітнього процесу, пов'язаних з проблемами індивідуально особистісного сприйняття та інші.

Список літератури

1. Виртуальная реальность в образовании URL: https://vrgeek.ru/2016/07/21/2467_obrazovanie-v-vr
2. Иммерсивные технологии в образовании и искусстве как виртуальный мир становится реальным URL: <https://cocodobrando.com/ru/vr>
3. Краюшкин Николай Виртуальная реальность в образовании URL: <https://hsbi.hse.ru/articles/virtualnaya-realnost-v-obrazovanii/>
4. Рідченко Л. О. Віртуальна реальність в контексті сучасних інформаційних технологій // Філософія науки: традиції та інновації. 2014. № 1 (9). С. 63-70.
5. Ткач Ю. VR-технології як метод і засіб навчання // Освітологічний дискурс. 2017. № 3-4 (18-19). С. 309-322. URL: <https://od.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/download/444/392/1251>

І. М. Плахотнюк,
ВСП «Житомирський торговельно-економічний фаховий коледж» КНТЕУ,
Житомир, Україна

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ОСВІТИ В КОЛЕДЖІ

Процес цифрової трансформації національної економіки стосується всіх сфер життя українського суспільства і вимагає підготовки висококваліфікованих кадрів нової формації, що володіють не тільки набором професійних компетентностей в області своєї майбутньої трудової діяльності, а й вміють легко адаптуватися до швидко змінюваних умов, здатних використовувати сучасні інформаційні сервіси і технології, як в роботі, так і повсякденному житті. Разом з тим стрімкий розвиток цифрових технологій відкриває освітнім організаціям нові можливості, що дозволяють використовувати в освітньому процесі останні наукові, навчальні та методичні розробки, результати вітчизняних і зарубіжних досліджень яких, здійснюють перехід від макетування до імітаційного моделювання складних технологічних процесів, заснованих на обробці великої кількості експериментальних даних. Кінцевою метою цифрової трансформації освіти стає досягнення кожним студентом необхідних освітніх результатів за рахунок персоналізації освітнього процесу на основі використання зростаючого потенціалу цифрових технологій, розвитку цифрового освітнього середовища, забезпечення загальнодоступного доступу до Інтернету, роботи з великими масивами даних. Персоналізована форма організації навчання передбачає здійснення освітнього процесу з урахуванням індивідуальних особливостей кожного студента, його особистісних і професійних характеристик, різного темпу освоєння окремих дисциплін і модулів навчального плану, фактично формуючи для того, хто навчається індивідуальну освітню траєкторію.

Процес цифрової трансформації освіти повинен базуватися на таких ключових принципах:

1. Перехід від проходження навчального матеріалу до досягнення навчальних результатів. Результатом навчання стає формування в студента системи компетенцій, необхідних для здійснення професійної діяльності за обраним напрямом підготовки, що формуються в процесі його теоретичної і практичної підготовки.

2. Зміна ролей учасників освітнього процесу. Персоналізація навчання передбачає максимальне залучення студента в освітній процес, здійснення переходу від моделі «той, хто навчається - викладач» до моделі «старший і молодший партнер», в якій обидва учасники працюють над спільними дослідженнями і проєктами.

3. Індивідуалізація навчальних планів. Впровадження цифрових технологій дозволяє студенту і побудувати свою власну індивідуальну траєкторію навчання в залежності від потрібних йому для подальшої трудової діяльності компетенцій. Подібна ситуація призводить до того, що в освітній організації може не виявитися постійних навчальних груп, в яких навчаються з моменту зарахування в навчальний заклад і до моменту випуску, а будуть формуватися тимчасові (семестрові) групи з вивчення окремих освітніх модулів і дисциплін, в залежності від здійсненого студентом вибору.

4. Перетворення освітнього простору і способів проведення навчальної роботи. Перехід на індивідуальні траєкторії навчання неминучим чином змінює освітній простір навчального закладу. Воно перетворюється в систему освітніх активностей (модулів), з яких студент формує свою траєкторію навчання.

Освітній модуль – це елемент освітньої програми (що складається з однієї або декількох дисциплін), що забезпечує повне освоєння студентом однієї або декількох компетенцій. Залежно від типу компетенцій, які формуються можна виділити наступні види модулів:

- універсальні модулі, спрямовані на формування універсальних компетенцій, властивих будь-якому напрямку підготовки;

- загальнопрофесійні модулі, спрямовані на формування загальних компетенцій в рамках однієї потужної групи напрямів (спеціальностей) підготовки;

- професійні модулі, спрямовані на формування професійних компетенцій в рамках напряму підготовки;

- спеціальні професійні модулі, спрямовані на формування професійних компетенцій необхідних для роботи в конкретній організації (формується на замовлення роботодавця).

Завершення процесу вивчення модуля передбачає проведення проміжної атестації студента на освоєння всіх індикаторів компетенції, що формуються модулем. Реалізація модульного побудови навчальних планів дозволяє здійснити перехід на так звану модель підготовки «2 + 2 + 2», при якій в перші півтора роки навчання формуються тільки універсальні і загальнопрофесійні компетенції, а професійні компетенції і спеціальні професійні компетенції формуються у того, хто навчається на старших курсах і надалі можуть розвиватися в рамках післяколеджівської підготовки. 5. Формування цифрового освітнього середовища для організації взаємодії, супроводу і підтримки учасників освітнього процесу.

Впровадження механізму індивідуальних траєкторій вимагає розвитку цифрового освітнього середовища навчального закладу, з якої студенти можуть отримати доступ до всіх освітніх модулів (як зовнішнім, так і внутрішнім), можуть здійснювати взаємодію з викладачами (зокрема, з тими, чії освітні модулі реалізуються в формі онлайн- навчання або із застосуванням дистанційних освітніх технологій), проводити розробку спільних досліджень і проєктів. Разом з тим необхідно підкреслити, що цифрове освітнє середовище не повинна підміняти собою реальне освітнє середовище, воно повинне доповнювати його, надаючи всім учасникам навчального процесу додаткові можливості і функціональність. Цифрове освітнє середовище має включати такі обов'язкові елементи:

- сукупність зовнішніх і внутрішніх освітніх активностей (модулів), які формують освітній простір навчального закладу;
- конструктор індивідуальних освітніх траєкторій;
- конструктор індивідуального розкладу студента;
- підсистему аналізу цифрового сліду того, хто навчається за результатами його освітньої і наукової активності;
- цифрове портфоліо студента, що відображає його навчальні та інші досягнення;
- цифрові робочі кабінети, для кожного учасника освітнього процесу;
- систему внутрішньої незалежної оцінки якості освіти.

6. Розробка і оновлення нормативно-правової бази освітньої організації.

Процес проведення цифрової трансформації освіти зажадає суттєвої модернізації системи локальних нормативних актів навчальних закладів, зокрема, нормативних актів, які вводять модульну систему підготовки, що регулюють питання реалізації освітніх модулів із застосуванням онлайн-навчання, заліку результатів, отриманих студентами, при вивченні курсів, розміщених на національній і міжнародних освітніх платформах і багатьох інших.

Процес цифрової трансформації освіти знаходиться ще далеко від свого логічного завершення і може тривати кілька років, торкаючись всіх сфер діяльності національних освітніх організацій. Але разом з тим його успішне завершення буде не тільки сприяти переходу національної економіки до нового технологічного укладу, а й позитивно позначиться на житті українського суспільства в цілому.

Список літератури

1. Дичківська І. Імерсивні педагогічні технології: наук.-метод. посібник / І.Дичківська. – К., 2020. – С. 7– 55.

2. Зайченко І. Сучасні освітні імерсивні технології у процесі викладання англійської мови: навч. посібник. – Київ, 2019. – 528 с.
3. Зязюн І. А. Освітні імерсивні технології у вимірах педагогічної рефлексії // Світло. – 2020. – № 1. – 54 с.
4. Імерсивні технології: теорія та практика /За ред. М.В.Гриньової). – Харків, 2019 – 125 с.

УДК 378.011.3-051:377]:004

Прилепа І.М.,

Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка,
Глухів, Україна

РОЗВИТОК ЦИФРОВИХ НАВИЧОК МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАЧАННЯ В УМОВАХ КРОС ДИСЦИПЛІНАРНОГО ПІДХОДУ

Сучасні соціально-економічні зміни вносять пені корективи у всі сфери людської діяльності. Особливо це стосується сфери освіти де науковці і педагоги повинні йти не тільки в ногу з часом, але й діяти на випередження, щоб підготувати фахівця, який легко зможе адаптуватися на ринку праці. Це вимагає змін у підходах до навчання задля розвитку затребуваних компетентностей. Нині ринок праці вимагає наявності компетентностей, які дозволять бути успішним не тільки окремому фахівцю, а й організації загалом. Це своєю чергою актуалізує проблему розвитку крос дисциплінарних навичок, які дозволять краще орієнтуватися в можливостях подальшого розвитку і навчання.

У Спільному звіті Ради ЄС та Європейської Комісії щодо впровадження стратегічних рамок європейського співробітництва у сфері освіти та професійної підготовки (ET 2020) зацентровано увагу на тому, що цифрова компетентність та цифрові технології позитивно впливають на навчання,

викладання та управління освітнім процесом. Особливо варто зазначити те, що цифрова компетентність сучасного фахівця дозволяє користуватися великим спектром можливостей, які виникають на фоні швидкого розвитку цифрового суспільства де невинними темпами збільшується кількість фрилансерів та людей вільного заробітку [2; 3].

Основною складовою цифрової компетентності є цифрові навички, що впливає на ефективність виконання будь-якої діяльності. На їх наявність, при виборі кандидатів на роботу, наголошують і роботодавці [1].

Метою публікації є теоретичне обґрунтування необхідності формування цифрових навичок у майбутніх педагогів професійного навчання, в аспекті їх кросдисциплінарності.

Необхідністю набуття цифрових навичок майбутніми педагогами професійного навчання найперше є конкурентоспроможність на ринку праці та ефективності діяльності на займаних посадах. Ефективність і якість навчання на пряму залежать від впровадження сучасних технологій. В освітньому процесі уже неможливо обійтися без цифрових технологій і ця тенденція стрімко зростає.

Дослідження рівня сформованості цифрових навичок українців, яке проводила Європейська комісія у 2019 році, показує те, що 53% населення України знаходяться нижче позначки «базовий рівень». Проте 47% українців у віці 18–70 років вважають, що навчання цифровим навичкам для них актуальне [5]. Розвиток освіти, а також глобальні кризи пов'язані з пандемією Covid-19 викристалізували необхідність у педагогів цифрових навичок. Для педагогів професійного навчання цифрові навички є базовими.

Під час проведення Європейського тижня цифрової грамотності у березні 2021 р. зацентровано увагу на важливості цифрової грамотності, як і вміння читати й писати. Від рівня цифрової грамотності залежить не лише комфорт користування цифровими сервісами але й конкурентоспроможність кожного громадянина, вміння чинити опір фейкам та дбати про свої онлайн дані [6].

В Програмі «Нові навички для Європи» (2016 р.) наголошується на необхідності розвитку цифрової компетентності та необхідності державної підтримки фундаментальних стратегій для покращення цифрових навичок людей. Також у документі виокремлено базові навички, які є складниками цифрової компетентності людини [3]. Основними з них є розуміння фахівцями того, що цифрові технології розвивають інноваційність, творчість та комунікацію.

Педагоги професійного навчання повинні чітко розуміти принципи роботи, механізми впливу та логічність використання цифрових технологій, а також знати основи користування різними пристроями, програмним забезпеченням, та різноманітними мережами; вміти використовувати, аналізувати, створювати, оцінювати та поширювати цифровий контент; вміти керувати та захищати персональні дані. Неможливо оминати навички, які сприяють ефективному використанню програмного забезпечення, різноманітних пристроїв, роботів, а також штучного інтелекту. Розвиток цифрових навичок опирається на зацікавленість самого педагога, а також вимагає критичного мислення, та відповідального ставлення до використання цих технологій.

Цифрова компетентність охоплює п'ять напрямків [3]:

- 1) інформаційна грамотність даних, включаючи керування контентом;
- 2) спілкування та співпраця, участь у суспільстві;
- 3) створення цифрового контенту, включаючи етичні принципи;
- 4) безпека;
- 5) розв'язання проблем.

Щоб відповідати європейському рівню цифрової компетентності було створено національні коаліції, які залежать від діяльності тієї країни де вони знаходяться, але в будь-якому разі тісно переплітаються з освітньою політикою. Національна коаліція – це багатостороннє партнерство яке націлене підвищити рівень цифрових навичок громадян, працівників і студентів, збільшити

використання цифрових технологій, а також зменшити розрив у цифрових навичок фахівців у тій чи іншій країні. Національні коаліції покликані підтримувати свої країни у створенні й поширенні різних стратегій щодо розвитку та формування цифрових навичок і компетентностей.

Вивчаючи ключові проблеми у сфері цифрових навичок та компетентностей в Україні, Національна коаліція розділила цифрові навички на два напрямки відповідно до наступних рівнів:

- базові та допоміжні цифрові навички (цифрові навички, необхідні для досягнення успіху в роботі та житті);
- прогресивні цифрові навички (спеціалізовані цифрові навички для виконання завдань у сфері ІКТ) [4].

Базові цифрові навички у сфері освіти, які є необхідними і для педагогів професійного навчання містять в собі навички роботи з комп'ютером (використання клавіатур та сенсорних екранів; надсилання електронних листів; використання основного / загального програмного забезпечення (Word, Excel, інтерфейси електронної пошти тощо) для спілкування та отримання необхідної інформації в навчальних процесах). Допоміжні цифрові навички – це цифрові навички для розробки навчальних програм та створення відповідного контенту. Прогресивні цифрові навички створюють можливість навчитися розробляти програмне забезпечення за допомогою мов програмування (C, C ++, C #, Java, Java Script тощо) [4].

Для того, щоб ефективно використовувати цифрові навички у «рекомендаційній рамці» особлива увага приділяється творчості та ініціативності. Це стосується конкретних навичок де необхідністю виявляється розкриття допитливості та творчості, які не обмежуються одним напрямком або спеціалізацією. Викладачу закладу вищої освіти (ЗВО) сформувані такі навички у педагогів професійного навчання вдасться лише при застосуванні крос дисциплінарного підходу при вивченні нових знань. Адже творчість та інноваційність є складниками різних компетентностей: освіта, технології,

математичні розрахунки, етика, підприємницька діяльність, культура, фізичні та хімічні процеси та багато інших. Поєднати всі ці знання для активного використання у професійній діяльності допомагає крос дисциплінарний підхід. Це сприятиме формуванню такої моделі педагога професійного навчання, яка не втратить актуальності протягом наступних декількох років.

Список літератури

1. Ковальчук В. І. Використання цифрових технологій в професійній підготовці майбутніх педагогів професійного навчання / Василь Іванович Ковальчук // Актуальні проблеми вищої професійної освіти: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції 22 березня 2019 р / Василь Іванович Ковальчук. – К. : НАУ, 2019. – С. 71–72.

2. Ковальчук В. І. Формування в студентів навичок XXI століття у процесі професійної підготовки / В. І. Ковальчук, А. Ю. Середа // Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції "Управління закладами освіти на засадах акмеологічного підходу" (16 березня 2018 р.) : в 2 ч. Ч.1 / В. І. Ковальчук, А. Ю. Середа. – Житомир: ФО-П Левковець, 2018. – С. 224–230.

3. ANNEX to the Proposal for a Council Recommendation on Key Competences for Lifelong Learning [Electronic resource]. — Available at: <https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/annex-recommendation-key-competences-lifelong-learning.pdf>.

4. Путівник для діяльності національних цифрових коаліцій в контексті розвитку цифрових навичок та компетентностей. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://eap-csf.eu/wp-content/uploads/Digital-Skills-Guide_UA.pdf

5. Серіали і бібліотеки-хаби. Як Мінцифри буде розвивати цифрові навички українців [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://biz.nv.ua/ukr/experts/mincifri-i-cifrova-gramotnist-ukrajinciv-nayblizhchi-kroki-ministerstva-50069253.html>.

6. Європейський тиждень цифрової грамотності 2021 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://itc.ua/news/minczifri-v-ukra%D1%97ni-startu%D1%94-%D1%94vropejskij-tizhden-czifrovo%D1%97-gramotnosti-22-28-bereznya-2021-roku/>.

УДК 37.02+37.012.7

Сальник І.В.,

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка,
Кропивницький, Україна

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТА СПРИЙНЯТТЯ ВІРТУАЛЬНИХ ОБРАЗІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Постановка проблеми. Під час адаптації до карантинних обмежень учні, студенти, вчителі та викладачі у всьому світі почали усе більше отримувати освітню інформацію через смартфони, комп'ютери, планшети, мобільні телефони або гарнітури з віртуальною та доповненою реальністю. Віртуальні заняття швидко впроваджувалися закладами разом із багатьма іншими застосуваннями технологій для мінімізації негативного впливу на навчання, коли аудиторні заняття були скасовані. У цей період саме іммерсивні технології надали можливість не зупиняти освітній процес. Захоплюючі технології змінили спосіб навчання у різних секторах: від військових, до охорони здоров'я та спорту. Їх використання збільшило швидкість та якість навчання, дозволило отримати практичний досвід, який є дуже цінним, але який важко отримати у звичайних умовах класу.

Запровадження іммерсивних технологій в освіті має багато переваг і не викликає сумнівів. Водночас, збільшення віртуальної складової в освітньому середовищі висуває проблему з'ясування особливостей поведінки людини в

цьому просторі та виявлення впливу віртуальної реальності на психологічний стан людини. Саме це стало **метою** нашого дослідження.

Виклад основного матеріалу. В галузі вивчення психолого-педагогічних особливостей використання інформаційних технологій накопичений досить великий матеріал. Такі дослідження проводились в рамках вивчення освітньої діяльності, формування окремих навичок роботи з комп'ютером. У дослідженнях [1, 2, 3, 4, 5 та ін.], присвячених безпосередньо психологічним особливостям комп'ютеризації був проведений аналіз позитивних та негативних сторін в мотиваційних, цілеутворювальних та операційних складових такої діяльності. В нашому дослідженні [6] також частково проаналізовано вплив віртуальних образів, що використовуються в освіті, на формування мислення та свідомості учнів, їх інтелектуальний розвиток. В той же час, можемо констатувати, що проблеми впровадження іммерсивних технологій, які передбачають інтеграцію реальних та віртуальних об'єктів, залишаються не до кінця вивченими.

У сучасному віртуально орієнтованому середовищі навчання необхідно враховувати психологічні ознаки віртуальної реальності та створювати умови, за яких дитина буде відчувати себе у психологічному стані, що відповідає віртуал-гратуал [5], коли уся інформація отримується легко, без зусиль, сам процес отримання знань викликає задоволення. В той же час, оскільки будь-який віртуальний стан є неконтрольованим свідомістю і водночас привабливим, виникає необхідність контролю з боку вчителя за станом учнів та водночас регулювання віртуального та реального станів процесу навчання.

Залежно від характеру взаємодії людини з віртуальним середовищем, фахівці виділяють три її види: пасивну, дослідницьку та активну. При роботі з пасивною віртуальною реальністю, користувач виступає в якості звичайного глядача, здатного отримувати інформацію, але не керувати нею. У навчальному середовищі прикладом занурення в таку віртуальну реальність є перегляд фільмів, презентацій, цікавих дослідів тощо. На відміну від пасивної,

дослідницьке віртуальне середовище дозволяє переміщатися всередині нього. До такого середовища відносяться віртуальні лабораторії, тестові програми, інші електронні засоби навчального призначення. Активне середовище дає можливість взаємодіяти з ним, вносячи будь-які корективи в його роботу. На жаль, такий вид віртуальної взаємодії поки що залишається малодоступним системі освіти, але вже зараз багато аналітиків називають його основою, так званого, "цифрового майбутнього людства". Активне віртуальне середовище передбачає запровадження іммерсивних технологій.

Технологію функціонування системи віртуальної реальності можна описати наступним чином. Мозок інтегрує всі одержувані ним сигнали від усіх рецепторів і зіставляє нові дані з тими, що вже є в нашій пам'яті. Конгруенція тут відіграє надзвичайно важливу роль – "трансльовані" дані повинні у певній пропорції відповідати вже наявній у свідомості інформації. Якщо не надавати цьому значення, то наслідки взаємодії із системою віртуальної реальності можуть бути непередбачуваними. Так, наприклад під час викладання фізики, відтворюваний на екрані комп'ютера експеримент повинен відображати реальні прилади та установки, з якими учень вже працював на уроках. В цьому випадку сам експеримент не буде здаватися нереалістичним.

Точність і повнота перенесення образу, наприклад, з ментального світу людини у світ віртуальної реальності, також залежить від його здібностей взаємодіяти в обох світах. Разом з тим, *загальне у предметів справжньої і віртуальної реальностей – це їх емпіричні якості, якими наділяє їх людська свідомість.*

У ході пошуку концептуального вирішення будь-якого завдання розумовий процес здійснюється в більшості випадків на рівні образів, а не на рівні точних обчислень. Якоюсь мірою це нагадує повсякденну поведінку людини, яка є досить шаблонною, що, у свою чергу, суттєво розвантажує свідомість. *Отже, якщо розвантажити пам'ять, надавши свідомості можливість маніпулювати віртуальними зображеннями, пошук рішення буде*

істотно оптимізованим, а результати будуть менш стандартними. В цьому криються можливості розвитку творчого мислення дітей засобами інформаційних технологій.

Віртуальні образи дозволяють створити цілісну картину, яка сприймається і запам'ятовується людиною краще ніж «сухі» означення, формули та ін.

В інформаційному відношенні образи є надзвичайно ємкою формою представлення навколишньої дійсності. У них знаходить місце інформація про просторово-часові, динамічні характеристики предметів, їх колір та форму. Складність процесу прийому та переробки інформації полягає в тому, щоб у заплутаній та неясній картині знайти чіткі ознаки певних фізичних подій, тобто побудувати образ цих подій таким, що має предметне значення. Отже, мова йде про складність процесу сприйняття інформації, яка може бути переведена у символічну, словесну форму.

Інформаційна насиченість зорових образів дуже велика. Порівняно зі слуховими або рухомими образами вони дозволяють миттєво охопити зв'язок між елементами реальної та уявної ситуації, тобто співставити реальні та віртуальні образи. При цьому використання багатомірних кодів (поєднання кольорів, форми, конфігурації та ін.) не викликають збільшення часу сприйняття порівняно з одномірними кодами. Такі образи гарно зберігаються в пам'яті, оскільки володіють більшою асоціативною силою, ніж слова. Отже, використання систем віртуальної реальності в освітньому процесі дозволяє розвантажити пам'ять, створити цілісні уявлення про явища та процеси, що вивчаються, а значить підняти рівень опанування знаннями.

Вивчення процесів прийому та переробки інформації показує, що людина володіє практично невичерпними резервами сприйняття. Проте ці резерви необхідно правильно використовувати, тобто створювати зовнішні засоби діяльності, розраховані на сильні, а не на слабкі сторони когнітивних процесів.

Визначені нами психолого-педагогічні особливості впровадження технологій занурення у віртуальну реальність необхідно враховувати в освітньому процесі. Для підготовки вчителів до роботи у віртуальних освітніх середовищах нами розроблений навчальний курс «Віртуальні освітні середовища», метою якого є озброєння майбутніх вчителів інформатики знаннями про особливості таких середовищ та поведінки в них учнів, про переваги та недоліки роботи в цих середовищах.

Висновки. Імерсивні технології створюють особливий досвід шляхом об'єднання реального світу з цифровою чи імітованою реальністю. Врахування усіх особливостей таких технологій дозволить ефективно впроваджувати їх у процесі навчання. Водночас не зникають проблеми, що пов'язані із зануренням дітей різного віку у віртуальне середовище та важливість врахування вікових особливостей сприйняття віртуальних образів.

Список літератури

1. Бугайова Н. М. Психологічні особливості інтернет-адикції /Н.М.Бугайова // Нові технології навчання: наук.-метод. зб.: спец. випуск / Кол. авт. – Київ: 2006. – 152 с. – С. 117-119.

2. Войскунский А.Е. Психология и Интернет./Войскунский А.Е. – М.: Акрополь, 2010. – 439с.

3. Гуревич Р.С. Освітнє середовище для підготовки майбутніх педагогів засобами ІКТ: монографія /Р.С.Гуревич, Г.Б.Гордійчук, Л.Л.Коношевський, О.Л.Коношевський, О.В.Шестопал/– Вінниця: Рогальська І.О., 2011. – 347 с

4. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения/ Машбиц Е.И. – М.: Педагогика, 1988. – 191 с.

5. Носов Н. Виртуальная психология. /Н.Носов – Москва.: «Аграф», 2000.– 432 с.

6. Сальник І.В. Віртуальне та реальне у навчальному фізичному експерименті старшої школи: теоретичні основи [монографія]/ І.В.Сальник - Кіровоград: ФО-П Александрова М.В., 2015 – 324 с.

Сипченко О.М.,

Державний вищий навчальний заклад «Донбаський державний педагогічний університет»,
Слов'янськ, Україна

VR/AR ТЕХНОЛОГІЇ У ВИЩІЙ ОСВІТІ

Розвиток сучасного суспільства, упровадження цифрових технологій у всі сфери життя зумовили зміну освітніх стандартів вищої освіти. Сьогодні заклади вищої освіти (далі – ЗВО) зазнають кардинальних змін пов'язаних з цифровізацією, адже пріоритетами освітньої системи України є збільшення темпу прискорення зростання знань, докорінна і швидка динаміка змін компетентностей та професійних вимог [2]. Як наслідок, ЗВО активно впроваджують системи електронного навчання, прагнуть використати нові технології для кращого забезпечення професійної підготовки сучасних здобувачів.

Останні технологічні інновації, включаючи швидке впровадження у суспільство смартфонів, спростили доступ до віртуальної реальності (virtual reality, VR) та доповненої реальності (augmented reality, AR). Дані технології застосовують не лише у процесі розробки відеоігор та в індустрії розваг, але й активно використовують у різних секторах економіки, медицини, інженерії, дизайні, військовій сфері, в освіті тощо. Технології VR/AR є новим способом отримання інформації, мають високий рівень інтерактивності: наочності, деталізації, залученості, фокусування та безпеки. Важливим є те, що сучасні ЗВО виходять за межі формальної освіти, викладачі активно шукають шляхи ефективного використання VR/AR технологій, які дають можливість навчати у віртуальних середовищах, упроваджувати мультимодальні педагогічні технології, створювати віртуальні лабораторії, візуалізувати фізичні експерименти, медичні сценарії тощо.

Розуміння унікальних технологій та міркувань процесу розробки рішень віртуальної та доповненої реальності, починаючи від 360-градусних

відеороликів і закінчуючи тривимірним моделюванням 3D, є викликом для сучасного викладача. Зазначимо, що однією зі складових цифрової компетентності педагогічного працівника визнано розуміння та вміння використання технологій віртуальної та доповненої реальності, вирішення професійних проблем за допомогою використання цифрових технологій тощо. Про це наголошено в рамці компетенцій UNESCO [4] та схарактеризовано в описі цифрової компетентності педагогічного працівника [3].

Метою наукового пошуку передбачено висвітлення проблеми використання технологій VR/AR у вищій освіті.

Технології VR/AR активно впроваджуються в навчальний процес професійної підготовки майбутніх фахівців. Зазначимо, що основу навчання із застосуванням віртуальної реальності становлять імерсивні (занурюючі) технології – віртуальне розширення реальності, що дозволяє краще сприймати і розуміти оточуючу дійсність, тобто відбувається занурення людини у створене подієве середовище [1].

Нині існує декілька варіантів систем віртуальної реальності:

- звичайна (класична) віртуальна реальність – високорозвинена форма комп'ютерного моделювання, що дозволяє користувачеві зануритися у штучний світ і безпосередньо діяти в ньому за допомогою спеціальних сенсорних пристроїв, які зв'язують його з аудіовізуальними ефектами та дозволяють взаємодіяти з віртуальним світом;

- доповнена, або комп'ютерно-опосередкована реальність, яка накладає сенсорну інформацію, згенеровану комп'ютером, у вигляді тексту, аудіо або комп'ютерної графіки, на фізичні об'єкти, створюючи, таким чином, у режимі реального часу, змодельоване технічними засобами зображення реального середовища;

- змішана (гібридна) реальність – відтворює злиття реальних та віртуальних світів для створення нових середовищ та візуалізацій, демонструє

паралельне співіснування і взаємодію фізичних та цифрових об'єктів у режимі реального часу.

Ученими доведено, що використання технологій VR/AR в освітньому процесі ЗВО сприяє поглибленому вивченню предметів та якісному засвоєнню знань, розвитку просторового мислення та посиленню мотивації здобувачів, ефективному залученню в навчальний процес тощо [1; 5]. Установлено що VR/AR технології сприяють підвищенню рівня цифрової компетентності шляхом взаємодії здобувачів з різними об'єктами у тривимірному просторі.

Сьогодні організація заходів за різними форматами можлива засобами цифрових імерсивних інструментів. Проведення тренінгів, лекційних та практичних занять, квестів, конференцій, спільних переглядів тематичних фільмів, презентацій продукту (навчального, реального) з нетворкінгом, гейміфікація навчальних модулів, організація ділових/рольових ігор тощо в імерсивному освітньому середовищі стало можливим за допомогою таких платформ, майданчиків, інтерактивних програм, як Rumii, EngageVR, Anyland, NeosVR, High Fidelity або Bigscreen, Altspace VR, Vtime, Universe Sandbox 2, The Body VR, Google Earth VR, The Body VR, The VR Museum of Fine Art та ін.

Вищезазначене дозволяє констатувати, що технології віртуальної та доповненої реальності потенційно можуть стати важливим інструментом в освіті й активно використовуватись у навчальних цілях. Однією з неодмінних умов успішної інтеграції технологій віртуальної та доповненої реальності в освітній процес ЗВО є володіння знаннями про їх ефективність та формування вміння їх використання в навчальних цілях.

Перспективи подальших наукових розвідок убачаємо у вивченні зарубіжного досвіду використання технологій віртуальної реальності в освітньому процесі вищої школи.

Список літератури

1. Волинець, В. (2021). Використання технологій віртуальної реальності в освіті. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*, (2), 40–47. <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2021.2.5>
2. Сипченко, О.М. (2021). Цифровізація вищої освіти як важлива вимога часу. *Розвиток освітніх систем в умовах євроінтеграційних трансформацій: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Чернівці, 26-27 травня 2021 року / за наук. ред. д. пед. наук С.З. Романюк*. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т. 276-281
3. Морзе, Н., Базелюк О., Воротнікова, І., Дементієвська, Н., Захар, О., Нанаєва Т., Пасічник, О., Чернікова, Л. (2019). Опис цифрової компетентності педагогічного працівника. *Електронне наукове фахове видання “Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету”*, 1-53. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2019s39>
4. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers (2019). URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721.locale=ru>
5. Трач, Ю. (2017) VR-технології як метод і засіб навчання. *Освітологічний дискурс*. 3-4 (18-19). 309–322

УДК 373.4/5.091-026.911:004.946

Слободяник О.В.,

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

ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ

Постановка проблеми. Активне впровадження змішаного навчання в освітній процес закладів загальної середньої освіти вимагає від вчителів застосування нових інформаційних технологій, здатних перетворити звичайний урок на цікаву, захоплюючу подію, тобто зацікавити «цифрове покоління» вивченням предметів, утримати увагу учнів під час уроку, а головне – сформуванню в них стійкий інтерес до вивчення природничих наук [3].

Мета. Обґрунтувати можливості застосування імерсивних технологій у роботі сучасного вчителя фізики та математики.

Виклад основного матеріалу. Серед засобів, що використовуються вчителями природничих дисциплін, популярності набирають імерсивні технології. Це технології повного або часткового занурення у віртуальний світ або поєднання віртуальної (Virtual Reality, VR) та доповненої реальності (Augmented Reality, AR). AR і VR мають багато спільних технічних аспектів, але AR відрізняється від VR, оскільки її суть полягає не в тому, щоб сформувати повністю штучне середовище, а в накладанні зображення, створеного комп'ютером, на реальне оточення користувача [1; 2].

Імерсивні технології навчання отримали свою назву від поняття імерсії – навчання в різних напрямках, із залученням різних органів відчуттів. Найінтенсивніше впровадження спостерігається в технічній, медичній, інформатичній, біологічній сферах, зокрема розробляється потужне програмне забезпечення, апробуються технологічні продукти (наприклад, симулятивні технології навчання), аналізується результативність означених методів навчання у ЗВО. Дещо повільніше впровадження імерсивних технологій спостерігається у гуманітарні галузі [3].

Одним з елементів віртуальної реальності є симуляція – занурення людини у штучні ситуації, які імітують реальні з метою навчання в дії (навчання дією). Освітня симуляція – це структурований сценарій з детально розробленою системою правил, завдань і стратегій, які створені для формування специфічних компетенції здобувача і застосування них в подальшому в його реальній професійній діяльності [4; 5].

Розглянемо на яких етапах уроку можна використовувати технології віртуальної та доповненої реальності.

1. *Оцінювання.* За допомогою мобільних додатків, наприклад, Electricity AR можна визначити рівень засвоєння учнями теоретичного матеріалу з теми «Електричне коло» та перевірити практичні навички. Крім

того, учні можуть потренуватися самостійно визначати ціну поділки аналогових вимірювальних приладів та робити вимірювання за допомогою додатку у будь який зручний для них час. Програмне забезпечення доповнено функцією вікторин та тестів, що урізноманітнює перевірку знань.

2. *Вивчення нового матеріалу.* З імерсивними технологіями набагато легше пояснити учням явища, які не можна побачити у реальному часі або відчутти тактильно. Наприклад, 2D-зображення у підручнику можна легко перетворити у 3D-інтерактивні моделі за допомогою Paint 3D у декілька кліків. Можна залучити до цього процесу учнів, як показує практика, зацікавленість зростає, а вивчення фігур у стереометрії стає набагато цікавішим і легшим.

3. *Самостійна робота.* Використання імерсивних технологій для реалізації індивідуальних завдань може розглядатися у декількох аспектах: як засіб для закріплення вивченого матеріалу з використанням моделювань у класі; перед вивченням нового матеріалу в класі; для дослідницької діяльності та для самостійної роботи в позаурочний час. Наприклад, учні отримують картки зі схемами електричних кіл, потрібно визначити напругу, силу струму, опір в колі; ціну поділки приладів та ін..

Варто зазначити, що використання імерсивних технологій не повинно замінити реальний експеримент, якщо такий можливий, адже доведено, що тільки за допомогою реального експерименту та практичних навичок можна здобути знання і досвід.

Висновки з дослідження й перспективи подальших розробок. За допомогою сучасних комп'ютерних технологій можна швидко отримати необхідну інформацію та опрацювати її, індивідуалізувати навчання, розширити кругозір учнів, надати ширші можливості учням з психофізіологічними особливостями, урізноманітнити процес навчання, тому імерсивні технології, комп'ютерні моделі, симуляції повинні бути у «педагогічному кейсі» сучасного вчителя.

Список літератури

1. Abhari K, Baxter JSH, Chen ECS, Khan AR, Peters TM, Ribaupierre SD, et al. Training for Planning Tumour Resection: Augmented Reality and Human Factors. IEEE Transactions on Biomedical Engineering. 2015;62(6):1466–77.
2. Kamphuis C, Barsom E, Schijven M, Christoph N. Augmented reality in medical education? Perspect Med Educ. 2014 Jan14;3(4): 300-11.
3. Гончарова Н.О. Технологія доповненої реальності в підручниках нового покоління. Проблеми сучасного підручника. 2019. № 22. С. 46-56. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/716685/1/9c8b6a35b1ea5b7130c1ae9942824e97.pdf> (дата звернення: 03.09.2021).
4. Климнюк В. Є. Віртуальна реальність в освітньому процесі. Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. 2018. № 2 (56). С. 207–212.
5. Сороко Н. Функції доповненої реальності для підтримки Steam освіти в закладах загальної освіти. Фізико-математична освіта, 29(3), 24–30. 2021. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-029-3-004> (Original work published 23, Червень 2021)

УДК 37.01/09 : 004.9

Соколюк О. М.,

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

ІМЕРСИВНІСТЬ В СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ СЕРЕДОВИЩАХ

Імерсивність трактується як комплекс відчуттів людини, що знаходиться в штучно створеному тривимірному світі, в якому вона може міняти точку огляду, наближати і віддаляти об'єкти та інше. [1]. Імерсивність в ряді досліджень розглядають як створення ефекту «присутності» за рахунок комплексу відчуттів людини, яка перебуває в штучно створеному середовищі [2]. На сьогодні досліджено сутність і витоки імерсії, зроблено спроби визначити її місце серед методів навчання.

У педагогіці поняття імерсивності пов'язується з методом занурення, що розуміється як різновид активних дидактичних методів, заснованих на єдності свідомого і підсвідомого, двосторонньому зв'язку в процесі навчання, релаксації. В метод занурення театральною педагогікою були привнесені артистичні засоби. У світовій педагогіці імерсія як метод навчання набула поширення в лінгводидактиці, що розглядає імерсію з позицій мовних контактів, як метод при вивченні іноземних мов.

Андрієм Хуторським було розроблено евристичне занурення, що ґрунтувалося на теорії домінантної діяльності і являло собою різновид концентрованого навчання, в якому використовувалася дидактична евристика, персоналізація навчання, а занурення носило метапредметний характер. Залученість в занурення всіх суб'єктів освітнього процесу, глибина використовуваного навчального матеріалу створювали занурюче - імерсивне освітнє середовище. Головним завданням евристичного занурення було створення самими учнями евристичного «продукту»: ідей, версій, гіпотез, схем та ін. [3].

Під імерсивністю освітнього середовища розуміється така властивість середовища, що відображає його можливості по залученню суб'єкта в систему відносин, яка визначається його змістом. Імерсивність можна визначити як властивість технологічної частини середовища, що забезпечує психологічний стан людини, в якому його власне «Я» сприймає себе включеним в процес і взаємодіє із середовищем, що забезпечує йому безперервний потік стимулів і досвіду.

Найбільш повно сучасне імерсивне середовище було описано Сергієм Сергєєвим. У його роботі «Обучающие и профессиональные иммерсивные среды» [4] йдеться про можливості виникнення техногенного середовища, наділеного властивостями штучного інтелекту, в яке занурюється людина при виконанні навчальної та професійної діяльності, і про появу нових технологій, що включають віртуальну реальність як засіб занурення людини в особливі

умови життєдіяльності. Дослідником сформульована теорія навчання в імерсивних середовищах, яка включає базові принципи: самоорганізації, селективності, присутності, взаємної орієнтації (людина-машина, людина-людина) в процесі навчальної комунікації, фізичної безпосередності та суб'єктної (свідомої) опосередкованості. Імерсивне навчальне середовище є динамічним, системним, самоорганізованим психологічним конструктом, якому властиві: імерсивність; присутність; інтерактивність; позасуб'єктна просторова локалізація; надмірність; доступність когнітивному досвіду; насиченість; пластичність; цілісність; мотивогенність, що проявляються у формі активного навчання.

Основні види імерсивних середовищ, що виникають у професійній і навчальній діяльності, поділяються на психологічні середовища (повне занурення в суб'єктивний світ); фізичні середовища (повне занурення в середовище дійсності); середовища зі змінною реалістичністю.

Виділяють педагогічні аспекти навчання в імерсивних середовищах [5]. Мета навчання в імерсивному середовищі полягає у створенні умов для отримання практичного досвіду і його перенесення в професійну діяльність, оскільки середовище навчання моделює спеціалізовані професійні ніші для організації навчання з практикою. Цілі діяльності в імерсивному середовищі строго не визначені, а відображені в формі загальної стратегії, місії, що визначає напрямок діяльності учня в середовищі навчання. Мотивація породжується не повинністю, а розумінням і поділом місії. Педагогічна комунікація носить суб'єкт-суб'єктний характер і полягає в координації смислів учасників спілкування в освітньому середовищі. Учень є діючим суб'єктом, а викладач - організатором і активним учасником комунікації, що змінює умови і параметри навчання і використовує свій досвід і авторитет для смислової орієнтації учня. Організація системи навчання не детермінована жорсткими правилами, має гнучку структуру, що враховує індивідуальність і мінливість суб'єкта, способи прийняття рішення не були попередньо визначені, а залежать

від конкретної навчальної ситуації і досвіду учня. Матеріал для навчання заданий в надмірності і враховує динаміку середовища навчання. Оцінка навчання багатовимірна, носить якісний і інтегральний характер і відображає фіксацію траєкторії отримання практичного досвіду для можливості проведення повноцінної рефлексії і вдосконалення діяльності.

На сучасному етапі цифрової трансформації суспільства в цілому й освіти, зокрема, теоретичне і практичне значення інформаційно-комунікаційних технологій якісно змінюється. Хмарні технології, можливість використання штучного інтелекту, істотний прогрес в сфері дистанційної освіти, технології віртуальної і доповненої реальності якісно змінюють імерсивне освітнє середовище.

Проте, існують і обмеження використання даної технології [6], які пов'язані з: технічними моментами; високою вартістю впровадження і експлуатації рішень в сфері доповненої і віртуальної реальності; нестачею спеціалізованого контенту і недосконалістю пристроїв (контент має відповідати цілому набору вимог, в тому числі науковій достовірності, його можуть запропонувати далеко не всі розробники); негативним впливом на здоров'я, психоемоційним напруженням [7]. Значимою проблемою є і відсутність єдиної методології [8]. Мова йде про вироблення нового класу методичних рішень, які використовують педагогічні можливості, що відкриваються у зв'язку з появою нових технологічних засобів. Вони, зокрема, спираються на широке використання самостійної індивідуальної роботи учнів і їх спільної роботи в малих групах.

Таким чином, завдяки глибокому зануренню (імерсивності) процес освіти в більшій мірі відповідає відкритому характеру сучасної освіти, а віртуалізація засобів навчання - ускладненому розумінню процесу занурення, що, в підсумку, диктує необхідність трансформації системних, діяльнісних і суб'єктно-особистісних параметрів сучасної освіти в умовах ефективних освітніх середовищ.

Список літератури

1. Cambridge Advanced Learner's Dictionary & Thesaurus © Cambridge University Press. URL: <https://dictionary.cambridge.org/>
2. Авербух Н.В. Психологические аспекты феномена присутствия в виртуальной среде. Вопросы психологии. 2010. № 5. С. 105–113.
3. Хуторской А. В. Эвристическое обучение: Теория, методология, практика Москва: Международная педагогическая академия, 1998. 266 с.
4. Сергеев С. Ф. Обучающие и профессиональные иммерсивные среды. Москва: Народное образование, 2009. 432 с.
5. Чупина В. А. Иммерсивность: трактовка и развитие понятия в педагогике URL: https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/25838/1/978-5-8050-0650-1_150.pdf
6. Зильберман Н.Н., Сербин В.А. Возможности использования приложений дополненной реальности в образовании. Открытое и дистанционное образование. 2014. № 4(56). С. 28-33
7. Freeman D., Reeve S., Robinson A., Ehlers A. Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. Psychological Medicine. 2017. Vol. 47, Iss. 14. P. 2393–2400.
8. Bower M. et al. Augmented Reality in education – cases, places and potentials. Educational Media International. 2014. 51(1). DOI:10.1080/09523987.2014.889400.

Сухіх А. С.,

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

РОЗВИТОК ЦИФРОВИХ НАВИЧОК ПІД ЧАС ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ЗЗСО

Освіта у цифрову епоху зазнає значних модифікацій та змін. Небачені раніше можливості використання цифрових технологій стають нормою для сучасних дітей та молоді. Наразі, невід'ємною частиною комплексної системи освіти є набуття та розвиток навичок, які в майбутньому стануть базовими для обрання перспективної професії.

Національне агентство кваліфікацій [2] визначило, що найважливішими для працівників майбутнього десятиліття будуть наступні навички: системне мислення, критичне мислення, підприємницьке мислення, аналітичне мислення, навички міжгалузевої комунікації, бережливе ставлення до виробництва, комерційна обізнаність, управління складними автоматизованими комплексами, фінансова грамотність, орієнтація на клієнта, можливість працювати із запитом споживачів, багатомовність і мультикультуралізм, лідерство, можливість працювати в команді, групі та з окремими особами, розвинений естетичний смак, творчість, креативність, цікавість, ініціативність, стресостійкість, гнучкість, пристосованість, знання хмарних технологій, програмування ІТ-рішень, володіння навичками продажу та маркетингу, володіння дистанційним інструментарієм роботи, можливість управління проєктами і процесами, робота зі штучним інтелектом, цифрова грамотність, робота із віртуальною та доповненою реальністю, знання технології блокчейн, вміння працювати в умовах високої невизначеності і швидкої зміни умов завдання.

У резолюції Генасамблеї ООН під назвою "Перетворення нашого світу" визначено цілі сталого розвитку, які повинні подолати всі форми бідності. Зокрема,

планується істотно збільшити число молодих і дорослих людей, які володіють затребуваними навичками. При цьому, планується, що більшість затребуваних українців буде працювати в мережі Інтернет, а попитом користуватиметься саме професія вчителя.

На виконання Програми діяльності Кабінету Міністрів України, затвердженою постановою Кабінету Міністрів України [3], зокрема, цілі: «Українець, який хоче мати цифрові навички, може їх вільно набути», Міністерство цифрової трансформації запустило національну онлайн-платформу з цифрової грамотності «Дія. Цифрова освіта» [1].

У 2019 році Міністерством цифрової трансформації України було проведено соціологічне дослідження цифрових навичок громадян [4]. Згідно з даними, 53% українців володіють цифровими навичками нижче базового рівня, при цьому 47% громадян зацікавлені в набутті цифрових навичок.

Дані експериментального дослідження, проведеного Міністерством цифрової трансформації України, свідчать про досить високий рівень володіння цифровими навичками молоді на відміну від старшого покоління. Зазначені результати пов'язані з широким впровадженням цифрових технологій в усі сфери життя сучасної людини, при цьому діти вже з раннього віку використовують різноманітні гаджети і набувають досвід в оволодінні інформаційними та цифровими технологіями. Тому, представникам покоління Z та Альфа легше адаптуватися до вимог сьогодення.

Міністерство освіти і науки спільно з Міністерством цифрової трансформації працюють над розвитком предмету «інформатика» в українських школах. Наразі діти починають вивчати даний предмет з другого класу. Також, заплановано розроблення додаткового курсу з цифрової грамотності та інтеграцію його у існуючу дисципліну або створення окремого спецкурсу у закладах загальної середньої освіти.

Особливо суттєвим випробуванням для усіх учасників освітнього процесу стало введення карантинних обмежень, які запроваджуються по всьому світу з 2019

року. Виклики, пов'язані з карантинними обмеженнями, призвели до потреб введення змішаного навчання в закладах освіти. Саме використання цифрових технологій в навчально-виховному процесі стало одним з варіантів вирішення проблеми.

Можна зазначити, що «змішане навчання» – це освітній процес, що здійснюється по-новому, при цьому спираючись на нормативні документи і наробки вітчизняних та зарубіжних дослідників. Змішане навчання – це рішення для освіти в епоху революцій та ідеальна модель навчання для експериментів з використанням віртуальної та доповненої реальності. Учителі та учні адаптуються до нових форм освітнього процесу та труднощів, що постають перед ними, але це також можливість дослідити ідеальні інтерактивні технології для навчання.

Інтерактивні курси, веб-семінари та онлайн-підручники з використанням віртуальної та доповненої реальності – це широкий спектр програм, які надають безліч переваг для отримання знань в умовах обмеження традиційних форм навчання. Доповнена реальність стає невід'ємною частиною майбутнього освітнього процесу, характеризується завдяки поєднанню віртуальних технологій та реального світу.

Процес набуття та розвитку цифрових навичок, необхідних для отримання бажаної професії в майбутньому, стає більш реальним завдяки впровадженню віртуальної та доповненої реальності в освітній процес. Змішане навчання дає можливості для активного використання імерсивних технологій, що розширюють перспективи навчання з будь-якого предмета шкільної програми.

Список літератури

1. Дія. Цифрова освіта. URL: <https://osvita.diiia.gov.ua/>
2. Людський капітал 2030. Глобальні навички майбутнього. URL: <https://nqa.gov.ua/news/ludskij-kapital-2030-globalni-navicki-majbutnogo/>

3. Майже 48% українців хочуть навчатися цифровій грамотності. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/mayzhe-48-ukraintsiv-khochut-navchatisya-tsifroviy-gramotnosti>

4. Постанова Кабінету Міністрів України від 12 червня 2020 р. № 471. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/471-2020-%D0%BF#Text>

УДК: 004.946.378

**Чалий О.В.,
Кривенко І.П.,
Чалий К.О.,**

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
Київ, Україна

СИНЕРГЕТИЧНА ІНТЕГРАЦІЯ ТРАДИЦІЙНОГО ТА AR-КОНТЕНТУ У НАВЧАННІ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАТИКИ

Вступ та постановка проблеми дослідження. Застосування у навчанні візуальних систем представлення знань значно полегшує процес сприйняття і засвоєння студентами навчального матеріалу, сприяє наочності, інтерактивності, покращує успішність та оптимізує когнітивне навантаження. Доповнена (англ. augmented reality, AR) та віртуальна (англ. virtual reality, VR) реальність, як один із перспективних напрямів інноваційних технологій, забезпечує принципово новими можливостями подання і доступу до інформації та знань, що знаходить своє широке застосування в освіті. AR та VR належать до імерсивних технологій (англ. immersive – занурювати), які інтерпретуються як технології повного або часткового занурення у віртуальний світ, або поєднання різних видів реальності. За допомогою застосування AR та VR навчання стає більш ефективним і має синергетичний ефект при поєднанні із стандартними навчальними засобами, доповнюючи його візуальністю, кінетикою, більшою залученістю, та створює умови для організації активної навчальної діяльності студентів на основі експериментального навчання, що дозволяє значно удосконалити результати освітнього процесу.

Підготовку лікаря з цифрових технологій, яка реалізується у закладах вищої медичної освіти при вивченні дисципліни «Медична інформатика», можна істотно покращити шляхом синергетичної інтеграції традиційного та AR-контенту у навчанні, що вимагає комплексних досліджень, пошуку технічних та методичних рішень для запровадження в освітньому процесі сучасних інтерактивних технологій представлення знань, візуального проєктування навчальних матеріалів засобами імерсивних технологій.

Мета дослідження: охарактеризувати дидактичні можливості та окреслити перспективи створення і використання AR-контенту у навчанні медичної інформатики внаслідок синергетичного поєднання з традиційними навчальними матеріалами, проаналізувати програмні рішення для візуального проєктування навчальних матеріалів з медичної інформатики засобами AR-технологій.

Виклад основного матеріалу та обґрунтування отриманих результатів. Доповнена реальність дозволяє перейти на абсолютно новий рівень у передачі знань і візуалізації навчального контенту, розробці дизайну онлайн-курсу з дисципліни «Медична інформатика». На основі результатів нашого дослідження, що базувалося на синергетичній інтеграції традиційного та AR-контенту у навчанні медичної інформатики, теоретичні основи для якого було враховано з досліджень [1], [2], [3], [4], [5] можемо виокремити ключові дидактичні можливості та переваги використання AR-контенту.

1. *Ефективна передача знань, полегшення та продуктивність процесу засвоєння знань.* Використання AR-контенту полегшує студентам здобуття знань, допомагає подолати когнітивні бар'єри, покращує запам'ятовування набутих знань та розуміння складних або абстрактних тем, посилює концентрацію уваги, забезпечує можливість описувати, ілюструвати, унаочнювати складні для розуміння концепції, пояснювати їх на більш практичному і доступному рівні, отримувати цінний практичний досвід у віртуальних умовах.

2. *Інтеративність та розширені можливості для навчання.* Технології доповненої реальності дозволяють представити знання більш інтерактивним способом, створити незабутні візуальні враження, які студентам зручніше засвоїти, ніж звичайні факти та визначення. Перспективним у цьому напрямку є використання AR для «оживлення» підручників та традиційних навчальних матеріалів, застосування 3D-симуляцій, інтерактивних віртуальних моделей, завдяки чому реалізується синергетичний ефект у навчанні.

3. *Активізація навчальної діяльності і максимальне залучення студентів.* Технології доповненої реальності забезпечують активний досвід і максимальне залучення студентів у навчання, дозволяють розширити сферу знань при роботі з AR-контентом, реалізувати практичну зорієнтованість змісту дисципліни шляхом реалістичної тривимірної візуалізації, підвищити мотивацію, покращити розвиток просторових та творчих здібностей.

У межах нашого дослідження перед запровадженням розробленого нами AR-контенту для дисципліни «Медична інформатика», було проведено опитування для 185 студентів другого курсу (2021 р.) спеціальності 222. «Медицина» НМУ імені О.О. Богомольця щодо бажання вивчати зазначений курс з елементами доповненої реальності. Статистика опитування свідчить, що 72% (133 з 185) студентів бажали вивчати дисципліну з AR-контентом, 14% (26 з 185) студентів взагалі не мали уявлення про такі технології у навчанні, 14% (26 з 185) студентів не вважали доцільним використання цієї технології. Результати подальших опитувань студентів після ознайомлення і досвіду роботи з AR-контентом з медичної інформатики суттєво засвідчили майже 100% доцільність цієї технології.

Серед різновидів AR-платформ для відображення AR-контенту найбільш розповсюдженими завдяки своїй поширеності та доступності є мобільні пристрої, що дозволяють на основі системи сканування та обробки інформації камерою з різних джерел накласти віртуальні об'єкти на фізичне середовище, визначаючи відповідне розташування у просторі. Для створення AR-контенту

використовують відповідні конструктори, наприклад, **Blippbuilder**, **PlugXR**, Unity 3D, RealityKit від Apple, SceneForm від Google тощо.

Інший підхід у створенні навчального AR-контенту можна реалізувати у додаткових плагінах систем управління навчанням (LMS – англ. Learning Management System), які забезпечують і підтримують доповнену реальність. Наразі найбільш прогресивною є платформа Samelane LMS з інтеграцією віртуальної, доповненої, змішаної реальності так і штучного інтелекту.

У межах нашого дослідження створений навчальний AR-контент дозволяє проводити навчання у будь-якому звичному фізичному середовищі, вдосконаленому віртуальними моделями, які створюють унікальний захоплюючий досвід навчання для майбутніх лікарів при вивченні дисципліни «Медична інформатика», що реалізований нами за допомогою платформи MDTECH LMS [5].

Висновки дослідження та перспективи подальших розробок.

Результати нашого дослідження засвідчили переконливі переваги в інтеграції традиційного та AR-контенту у навчанні медичної інформатики, що забезпечує викладачів ефективними та інноваційними способами передачі знань, полегшує для студентів процес засвоєння та запам'ятовування знань, посилює продуктивність навчання, активізує навчальну діяльність, та внаслідок синергетичного ефекту дозволяє вивести навчання на абсолютно новий рівень, роблячи його високоінтерактивним і цінним для студентів.

Перспективним у подальших дослідженнях ми вбачаємо застосування віртуальної реальності у навчанні медичної інформатики, використання потужних і функціональних LMS, які підтримують технології доповненої, віртуальної, змішаної реальності та штучний інтелект.

Список літератури

1. Chalyi, A., Sysoiev, O., Chalyu, K., Kryvenko, I., Kryshtopa, A., Koval, B. (2020). Synergetic principles of modernization of teaching natural disciplines forms in higher medical education. *The Modern Higher Education Review*, (5), 31–38.

URL: <https://www.edreview.kubg.edu.ua/index.php/edreview/article/view/86>

2. Чалий, О.В., Кривенко, І.П., Чалий, К.О. (2020). Організація інтерактивного дистанційного навчання з інформатичних дисциплін для майбутніх фахівців галузі охорони здоров'я в умовах карантину. *Розділ у монографії «Екстрене дистанційне навчання в Україні» за ред. В.М. Кухаренка, В.В. Бондаренка. Харків: Вид-во КП «Міська друкарня». 318–327.*

URL: <http://dl.khpi.edu.ua/mod/resource/view.php?id=46362>

3. Чалий, О.В., Кривенко, І.П., Чалий, К.О. (2020). Створення інтерактивного мультимедійного контенту з інформатичних дисциплін для змішаного навчання майбутніх фахівців охорони здоров'я. Збірник матеріалів науково-практичної конференції з міжнародною участю «Безперервний професійний розвиток лікарів та провізорів в умовах реформування системи охорони здоров'я». Київ: НМАПО імені П.Л. Шупика. 374–379.

4. Вороненко, Ю.В., Мінцер, О.П., Краснов, В.В. (2009). Стандартизація підходів до розробки електронних навчальних посібників. *Медична інформатика та інженерія. (2), 4–21.*

URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mii_2009_2_3

5. Коваль, Б.Ф., Чалий, К.О. (2016). Адаптація принципів інформаційного дизайну при розробці електронного навчального контенту з медичної фізики. *Наукові записки (НПУ імені М. П. Драгоманова). Серія: Педагогічні науки. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова. СХХХІІ (132), 92–98.*

6. Платформа MDTECH LMS для навчання інформатичних дисциплін майбутніх фахівців охорони здоров'я та поширення знань про медичні цифрові технології. URL: <http://mdtech.com.ua/> (дата звернення: 30.08.2021).

Т. А. Чаюк

Інститут права

Київський національний університет імені Тараса Шевченка,

м. Київ, Україна

ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ІНШОМОВНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ЮРИСТІВ

Активний розвиток міжнародного співробітництва у різних галузях людської діяльності, стрімке збільшення об'ємів даних у різних сферах суспільного життя та науки, широке застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності особистості з метою розширення її наукових та професійних контактів вимагають підвищення уваги до формування іншомовної професійної компетентності фахівців, зокрема майбутніх юристів як таких, хто вирішує багато суспільних проблем у межах України та за кордоном [1]. При цьому особливого значення набуває знання особистістю іноземних мов, зокрема англійської мови як міжнародної. Ефективним інструментом, що може забезпечити формування, розвиток та підвищення іншомовної професійної компетентності будь-якого фахівця, зокрема майбутніх юристів, є імерсивні технології [2].

Імерсивні технології включають в себе інструменти віртуальної (VR), доповненої реальності (AR) та ін., що забезпечують користувачу занурення у віртуальне освітнє середовище.

Метою дослідження є визначення та обґрунтування переваг використання імерсивних технологій для формування іншомовної професійної компетентності майбутніх юристів.

Віртуальна реальність дає можливість занурити студента, майбутнього юриста, в цілу низку реалістичних ситуацій, де можна відпрацювати такі сценарії англійською мовою, як ведення дискусії, виступ у суді, юридична консультація або виступ із промовою на конференції. Це зручний спосіб подолати мовний бар'єр та відпрацювати справжню ділову ситуацію.

Таке занурення забезпечує, наприклад, навчальний додаток VR – VirtualSpeech (<https://virtualspeech.com>; <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.virtualSpeech.android&hl=en>), який дозволяє користувачам практикувати публічні виступи в різних середовищах. Користуючись гарнітурою VR, студенти повністю занурюються в середовище, в якому хочуть практикувати свою публічну промову англійською – це може бути інтерв'ю, прес-конференція, аудиторія, конференц-зал та ін. Додаток відстежує та надає зворотний зв'язок щодо важливих навичок, необхідних оратору, таких як темп голосу та зоровий контакт або уникнення слів нерішучості. VirtualSpeech також надає користувачеві можливість завантажувати свої презентації в цифрове середовище та прослуховувати їх для редагування і вдосконалення. Ця програма може бути корисною там, де потрібні публічні виступи англійською мовою. VirtualSpeech також дозволяє студентам створити зустріч, консультацію разом з учителем в умовах дистанційної освіти, забезпечуючи підтримку спільного навчального простору незалежно від відстані.

Серед AR для вивчення студентами англійської мови вчені пропонують:

- Mondly, що є одним із елементів в освітній екосистемі VR та має відповідний додаток AR, який перевертає сценарій так, як розгортаються його активи [3];

- ARIS (анг. Augmented Reality Interactive Storytelling – укр. інтерактивне оповідання доповненої реальності) – безкоштовна платформа з відкритим кодом для створення ігор із доповненою реальністю (AR) та інтерактивних історій для гравців на пристроях iOS [4].

Mondly дозволяє викладачеві створити середовища доповненої реальності і занурення в різні ситуації з можливістю побудови живого діалогу з віртуальними співрозмовниками, які допомагають у спілкуванні та виправляють вимову слів при необхідності.

Особливо слід відмітити проєкт ARIS, що розпочався фахівцями університету Вісконсін-Медісон у 2008 році як освітнє дослідження на основі

особистого дизайну та сценарію викладача (автора). ARIS вже протягом багатьох років успішно використовується для вирішення освітніх завдань, зокрема для вивчення іноземних мов. Крім звичайних цифрових технологій, ця платформа надає можливість включити завдання на основі доповненої реальності, дозволяючи підвищити інтерактивність гри та зацікавленість самих гравців. Яскравим прикладом використання цієї платформи є гра «Mentira», розроблена для студентів, які вивчають іспанську мову [4; 5].

Щоб створити мобільні, локативні проєкти на основі місцезнаходження (LBM) на платформі ARIS викладачем (автором), необхідно створити обліковий запис для редактора за адресою <https://arisgames.org/editor>. Це інструмент з широким спектром можливостей, за допомогою якого автор може розробити та реалізувати бажаний рівень та напрямок вивчення мови. Інтерфейс користувача редактора (UI) простий і не вимагає знань програмування.

Проєкт «Mentira» представляє собою детективну гру, що складається з двох частин: в першій частині студенти знайомляться з контекстом гри, персонажами (NPC - non-player characters) і завданнями, які їм потрібно буде вирішити; в другій – студенти шукають розгадку вбивства по ключам, які вони знаходять у реальному оточенні або отримують у процесі спілкування з неігровими персонажами. Коли ключі зібрані, гравці аналізують їх, обговорюють і роблять висновки, хто є вбивцею. Описаний проєкт являє собою класичний квест, який може бути взятий за основу для створення квестів з метою формування іншомовної професійної компетентності майбутніх юристів. Відповідно до змістової частини гри пропонується виконати завдання, що включають тести з лексики і граматики.

Отже, імерсивні технології для формування іншомовної професійної компетентності майбутніх юристів є перспективними щодо забезпечення ефективної подачі навчальних матеріалів, що сприяють підвищенню якості наочності, інтересу і мотивації студентів до вивчення мови, удосконаленню

навчального процесу завдяки використанню нових форм роботи зі студентами із застосуванням віртуальної і доповненої реальностей.

Перспективами подальших досліджень є створення спеціальних курсів та методичних рекомендацій щодо використання імерсивних технологій для формування іншомовної професійної компетентності майбутніх юристів.

Список літератури

1. Демченко Д. І. Формування професійної іншомовної компетентності майбутніх юристів засобами іноземної мови у фаховій підготовці: [монографія]/ Д. І. Демченко. . – Х. : Видавець Іванченко І. С. , 2014. – 213 с.
2. Wilang, Jeffrey. (2019). Virtual Reality for Active English Learning in the University Context. 10.1007/978-981-13-8039-6_27.
3. Zhang, Danyang & Wang, Minjuan & Wu, Junjie. (2020). Design and Implementation of Augmented Reality for English Language Education. 10.1007/978-3-030-42156-4_12.
4. Bernadette Perry. (2018). ARIS: A Tool to Promote Language Learning Through AR Gaming. Vol 35, No 3. DOI: 10.1558/cj.36318.
5. Holden, C. & Sykes, J. (2011). Leveraging mobile games for place-based language learning // International Journal of Game-based Learning. 1(2), 1-18.

Чеканюк К.О.,

Глухівський національний педагогічний університет
імені Олександра Довженка,
Глухів, Україна

ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК УЧИТЕЛЯ В УМОВАХ ЗМІН

Сучасний соціально-економічний розвиток України потребує наявності освічених і кваліфікованих фахівців і впровадження ефективних технологій. Професії педагогічних працівників є одними з найбільш масових у сучасному суспільстві та перебувають під особливою увагою держави, тому актуалізується проблема їхнього професійного розвитку засобами сучасних технологій. Нові технології обумовлюють цивілізаційний розвиток людства, впливають на якість життя людей в усьому світі, незалежно чи це велике місто чи віддалене сільське поселення. Використання новітніх засобів життєдіяльності кардинально змінює характер буття людини. Водночас розвиток інформаційних технологій осучаснює підходи до освіти [2].

На шляху розвитку інформаційного суспільства якісна освіта стає одним з головних чинників успіху, а педагог є одночасно і об'єктом, і провідником позитивних змін. Нині, ми спостерігаємо масштабні зміни, що відбуваються в системі освіти. Це зумовлює оновлення вимог до вчителя, його компетентностей, а також умов педагогічної діяльності. Сучасний учитель має швидко реагувати на зміни в освітньому середовищі, розробляти та запроваджувати інноваційні методики навчання і виховання, впроваджувати їх у практику. Це зумовлює підвищення вимог до нього як особистості та професіонала. Успішна професійна діяльність педагогічного працівника вимагає безперервного навчання в умовах динамічних змін та здатності адаптуватися до них. Професійний розвиток учителів – це постійний процес оптимального вибору й поєднання різних форм, методів, технологій, які є найбільш оптимальними в конкретній ситуації і в конкретному місці.

Професійний розвиток спрямований на реалізацію педагогічним працівником себе як особистості. Прагнення до самовдосконалення й самоосвіта є важливими чинниками професійного зростання педагога, що забезпечують розширення його професійних можливостей, пізнавальних інтересів та формування творчої індивідуальності. Сучасна освіта намагається задовольняти запити інформаційного суспільства. Реформація освіти потребує переходу до нової системи, активного впровадження педагогічних інновацій.

Мета дослідження: дослідити та узагальнити сучасні тенденції професійного розвитку вчителя.

Швидкість сучасного прогресу в суспільстві безумовно вказує на об'єктивну необхідність розвитку педагогіки та державної системи освіти. Педагогічна діяльність – це творчий процес, спрямований на удосконалення системи освіти з метою формування успішних, конкурентоздатних педагогів, спроможних ефективно працювати та навчатися протягом усього життя, здатних до самоактуалізації, творчого сприйняття світу та соціально значущої діяльності, спрямованої на розвиток суспільства. Сьогодні для педагогів важливо усвідомити, що освіта - це не тільки передача знань, ми повинні розглядати її як уміння ставити запитання, критичне мислення, обговорення, дебати, вивчення інших культур і співпрацю з людьми по всьому світу, як активний креативний діалог [4]. За для удосконалення якості освіти педагог має відточувати наступні навички:

- критичне мислення;
- комунікаційні навички;
- емоційний інтелект;
- аналітичні здібності;
- технічні навички (STEM)

Зупинимось більш детально на їх сутності.

1.Критичне мислення — це необхідна навичка і життєво важливий ресурс сучасного педагога, яке базується на законах логіки та розумінні психологічних

процесів, що дають змогу не потонути в інформаційній лавині, не піддатися маніпуляціям, допомагають приймати зважені рішення та відстоювати їх. Вдосконалення критичного мислення у педагогів відбувається через такі види діяльності: "мозковий штурм", дискусія, науково-практична конференція, науково-дослідницька робота, використання так званих, "товстих і тонких питань", які передбачають не однозначну відповідь, а творчий підхід і самостійне осмислення, а застосування сучасних інтерактивних технологій дозволяє будувати уроки в сучасній школі на зовсім новому рівні [5].

2. Комунікаційні навички – це вміння педагога будувати ефективні комунікативні дії в певному колі ситуацій міжособистісної взаємодії, це знання фахівцем закономірностей різних форм спілкування і правил поведінки в різних ситуаціях, уміння сформулювати тактичний план і реалізувати його на основі соціальних навичок. Для досягнення комунікативної компетентності педагогу потрібно використовувати новітні методи навчання у поєднанні з інноваційними технологіями.

3. Емоційний інтелект (EQ) – це не лише емпатійні здібності педагога. Це, передусім, розуміння своїх емоцій і емоцій дітей, батьків, колег; уміння використовувати свої емоції як ресурс для прийняття рішень, професійно-педагогічної взаємодії. Методи розвитку емоційного інтелекту педагогів (метод гаптономії, коучинг, тренінг) [1].

4. Аналітичні здібності – це вміння розчленовувати педагогічні явища на складові елементи (умови, причини, мотиви, стимули, засоби, форми прояву і пр.); осмислювати кожен частину у зв'язку з цілим; знаходити в теорії навчання і виховання мети, висновки, закономірності, адекватні логіці даного явища; правильно діагностувати педагогічне явище; знаходити основну педагогічне завдання (проблему) і способи її оптимального рішення [3].

5. Технічні навички (STEM)

Кожен вчитель шукає свої шляхи та з роками виробляє і використовує прийоми активізації розумової діяльності на уроках. Вчитель це творча особистість у якого є своя методична скарбничка. Отже, для підвищення ефективності освітнього процесу під час проведення уроків, необхідно використовувати сучасні педагогічні технології. Наше завдання – не давати готові знання учню, а компетентно організувати самостійний пізнавальний процес. Відтак, потрібно використовувати у своїй педагогічній практиці технології, які реалізують особистісно-орієнтоване навчання та забезпечують залучення кожного учня в активний пізнавальний процес. Розглянемо декілька видів.

1. Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки: (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Це напрям в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється природничо-науковий компонент + інноваційні технології. Технології використовують навіть у вивченні творчих, мистецьких дисциплін. STEAM (S – science, T – technology, E – engineering, A – art, M – mathematics) – це сучасний підхід до навчання, який поєднує природничі науки, технології, інженерію, мистецтво і математику. Мета технології – комплексно формувати ключові фахові і соціально особистісні компетентності молоді, які визначають її конкурентоспроможність на ринку праці.

2. Ігрові технології є однією з унікальних форм навчання, яка дозволяє зробити цікавим й захоплюючим вивчення предметів, активізує увагу, підвищує інтерес до навчання. Сухомлинський В. О. писав: «Гра – це величезне світле вікно, крізь яке в духовний світ дитини вливається життєдайний потік уявлень, понять про навколишній світ. Гра – це іскра, що засвічує вогник допитливості».

3. Кейс-метод (або метод конкретних ситуацій, аналіз ситуацій) – це засіб активного проблемно-ситуаційного аналізу, що ґрунтується на навчанні шляхом розв'язування задач-ситуацій (кейсів). Головне його призначення – не

надання готових знань, а розвиток в учнів здатності розв'язувати проблеми і знаходити їх рішення самостійно. Батьківщиною методу case-study є Сполучені Штати Америки, а саме школа бізнесу Гарвардського університету

Отже, в нинішніх умовах інновацій у сфері освіти, сучасний вчитель має йти «в ногу з часом», а це ґрунтується на постійній роботі над собою, вдосконаленні, самореалізації, професійному зростанні, здатності до швидкої адаптації та нових можливостей згідно з викликами сучасності.

Список літератури

1. Емоційний інтелект педагога [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://u.to/-MmRGw>.
2. Ковальчук В. І. Вплив глобалізаційних процесів на освітню систему / Василь Іванович Ковальчук // Професійний розвиток та управління людськими ресурсами в системі післядипломної педагогічної освіти в контексті трансформації освіти України: зб. матеріалів Всеукраїнської наук.-практ. конф., Київ, 28 жовтня 2016 р. / за заг.ред. В. В. Олійника. / Василь Іванович Ковальчук. – Київ: УМО НАПН України, 2016. – С. 367–370.
3. Ракова Н. А. Педагогіка сучасної школи: Навчально-методичний посібник. – Вітебськ: Видавництво УО «ВДУ ім. П. М. Машерова». 2009. 215 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://u.to/BsqRGw>.
4. Стратегії інтенсифікації вищої гуманітарної освіти в Україні та країнах ЄС : монографія / О. В. Малихін, В. І. Ковальчук, Н. О. Арістова, Р. А. Попов, І. С. Гриценко. – К. : НУБіП України, 2017. – 388 с.
5. Цюра Н. Що таке критичне мислення і як його здобути [Електронний ресурс] / Надія Цюра – Режим доступу до ресурсу: <https://u.to/68mRGw>.

Шищенко І.В.,

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
Суми, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Постановка проблеми. Одним з основних завдань сучасної освіти в умовах цифровізації усіх сфер суспільного життя є підготовка майбутніх фахівців до життя в сучасному цифровому суспільстві, формування та розвиток усіх актуальних в умовах цифрової економіки компетентностей. У цих умовах освітнім системам потрібні технології, які б надали студентам і викладачам ефективні інструменти для придбання відповідних знань і навичок. При цьому передбачається, що інтеграція в процес викладання окремих предметів імерсивних технологій є досить перспективною.

Використання сучасних розробок в сфері імерсивних технологій дозволить активізувати, у тому числі, й процес навчання фахових дисциплін в системі педагогічної освіти майбутніх учителів математики, що спонукає до дослідження специфіки та можливостей їх використання у процесі професійної підготовки.

Метою статті є розкриття можливостей імерсивних технологій та доцільності їх упровадження у процес навчання майбутніх учителів математики.

Виклад основного матеріалу. Як зазначено у стандарті вищої освіти для спеціальності 015 – «Професійна освіта (за спеціалізаціями)» [3] студенти таких спеціальностей повинні володіти цифровими технологіями для підвищення ефективності використовуваних математичних методів, але майбутні вчителі математики мають уміти інтегрувати їх в освітнє середовище ЗЗСО. Це цілком виправдовує використання імерсивних технологій у освітньому процесі педагогічних університетів та буде сприяти формуванню здатностей

здійснювати методичний супровід упровадження цифрових технологій у освітній процес у майбутній професійній діяльності.

Імерсивні віртуальна реальність володіє деякими аспектами, що якісно відрізняють її від інших засобів навчання. Дійсно, сучасні студенти по-різному сприймають і засвоюють навчальний матеріал. Для одних достатньо загальних вказівок викадача, для інших новий матеріал повинен бути деталізований, доповнений системою підказок. Емоційно-образне наповнення доповненої реальності поліпшує перш за все міжпівкульну взаємодію. Це сприяє засвоєнню і право-, і лівопівкульно орієнтованої інформації, що активізує її сприйняття й запам'ятовування. Тактильні відчуття, які виникають у доповненій реальності, на відміну від звичайного використання ПК, асоціюються в мозку з різними м'язово-суглобними відчуттями, кінестезією рухів рук, що тісно пов'язане з усім процесом пізнавальної діяльності. Завдяки тактильним відчуттям змінюється і процес опрацювання навчальних відомостей. Вони разом із такою зовнішньою стимуляцією надходять до центральної нервової системи, де відбуваються циклічні процеси опрацювання та перетворення цих відомостей на різних рівнях нервової системи. Процес тактильних відчуттів – це не одноактне пасивне відображення тієї чи іншої діяльності, а активний процес, що має визначену структуру, складна діяльність аналізаторів, яка активує мозок. А це значною мірою визначає успішність та працездатність студентів [2].

Імерсивні технології можуть бути використані й під час лекційних та практичних занять чи самостійної роботи студентів [4]:

- як інструмент для аналізу взаємозв'язків різних математичних об'єктів;
- для системного аналізу досліджуваних математичних об'єктів;
- для візуалізації коментарів до окремих етапів розв'язування завдання;
- для надання навчальної математичної інформації в доступній формі.

Особливістю багатьох віртуальних ресурсів є їх універсальність для застосування в процесі навчання математики. Це означає можливість їх

використання не лише в процесі підготовки майбутніх учителів математики у ЗВО, але й демонструє застосування таких технологій у їх майбутній професійній діяльності в процесі навчання математики учнів ЗЗСО.

Серед таких технологій навчання особливу увагу слід приділити використанню каркасних 3-D моделей [1] у процесі вивчення геометрії (аналітичної, проєктивної) та методики навчання шкільного курсу стереометрії. Студенти переважно не відчують труднощів при зображенні просторових тіл. Проте достатньо складним може бути встановлення співвідношень між елементами зображення; визначення просторових характеристик об'єкта за його рисунком; побудова перерізів геометричних тіл. Загальновідомо, що застосування моделей геометричних тіл сприяє подоланню труднощів у сприйнятті та засвоєнні стереометричного матеріалу. Проте визначення певної властивості реального просторового об'єкту не завжди забезпечує вміння «прочитати» цю ж властивість на його плоскому зображенні. Тому доцільно унаочнювати процес розв'язування стереометричної задачі динамічними мультимедійними демонстраційними моделями. Динамічність комп'ютерних моделей дає змогу з мінімальними витратами часу розташувати просторову фігуру в іншому ракурсі, змінити розташування опорних точок, виконати перетворення фігури тощо.

Наприклад, на заняттях з методики навчання стереометрії можна запропонувати за допомогою каркасних 3-D моделей [1], що мають вбудований у динамічне креслення «поворотний механізм», виконати таке завдання: «Змінюючи положення тетраедра, визначте, у якій грані лежать пряма a та точка P . Побудуйте переріз тетраедра площиною, що проходить через точку P та ребро AD ». Під час бесіди студенти, обертаючи зображення, змінюючи нахил та масштаб зображення, визначають найкращий ракурс розташування тетраедра для з'ясування розміщення точок та прямих та зображення результату.

Висновки. Можливості використання імерсивних технологій у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики доцільно реалізовувати

з метою наочної передачі інформації, складної для сприйняття при використанні традиційних способів навчання (наприклад, демонстрація стереометричних об'єктів) під час вивчення фахових дисциплін, а також конструювання просторових об'єктів, операції з якими складні і незручні із застосуванням традиційних засобів. Застосування імерсивних технологій у процесі навчання математичних дисциплін та методики навчання майбутніх учителів математики дозволяє покращити ефективність їх професійної підготовки через представлення навчальної інформації у мультимедійному форматі, сприяти формуванню їх цифрової грамотності, засвоєнню та запам'ятовуванню матеріалу, спрощенню виконання багатьох рутинних завдань, підвищенню інтересу до навчання тощо.

При реалізації імерсивних технологій майбутніх учителів математики актуальними є проблеми організації та дидактики їх упровадження у очній формі та розширення можливостей дистанційного навчання.

Список літератури

1. Біляніна О.Я., Білянін Г.І., Швець В.О. Геометрія 10. 3D моделі-ілюстрації (каркасні). URL : http://www.3dг.com.ua/Shvets_10_ukr/index.htm
2. Ковязина М. С., Балашова Е. Ю. Пространственные представления и межполушарное взаимодействие. *Вопросы психологии*. 2009. № 5. С. 40-53.
3. Стандарт вищої освіти України перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 01 – «Освіта / Педагогіка», спеціальність 015 – «Професійна освіта (за спеціалізаціями)». Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 21.11.2019 р. № 1460.
4. Santos I., Vocheco O. Exploring BYOD Usage in the Classroom and Policies. *International Journal Of Information And Communication Technology Education*. 2016. №4. С. 51-61.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

За загальною редакцією:

Н.В. Сороко

О.П. Пінчук

С.Г. Литвинової

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

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання
Національної академії педагогічних наук України
м. Київ, вул. Масима Берлінського, 9
Свідоцтво про державну реєстрацію:
серія ДК №7216 10 від 17.12.20 р.
електронна пошта (E-mail): iitzn_apn@ukr.net