

ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ СИНТЕТИЧНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

Постановка проблеми.

За даними Всесвітнього економічного форуму [1]:

– глобальна нерівність зберігається в тривалості а також якості навчання.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Виклад основного матеріалу.

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

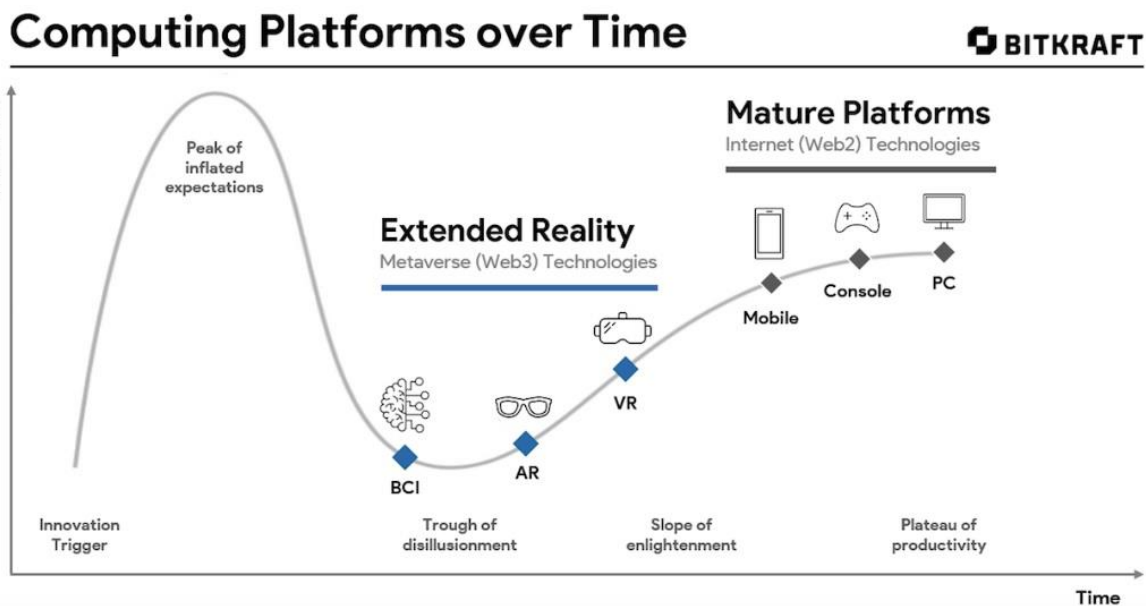
Крім того, науки про навчання слід застосовувати в міру розробки нових освітніх технологій, щоб забезпечити не лише поширення та доступ до технологій навчання, але й підтримувати їх якість та ефективність [7].

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

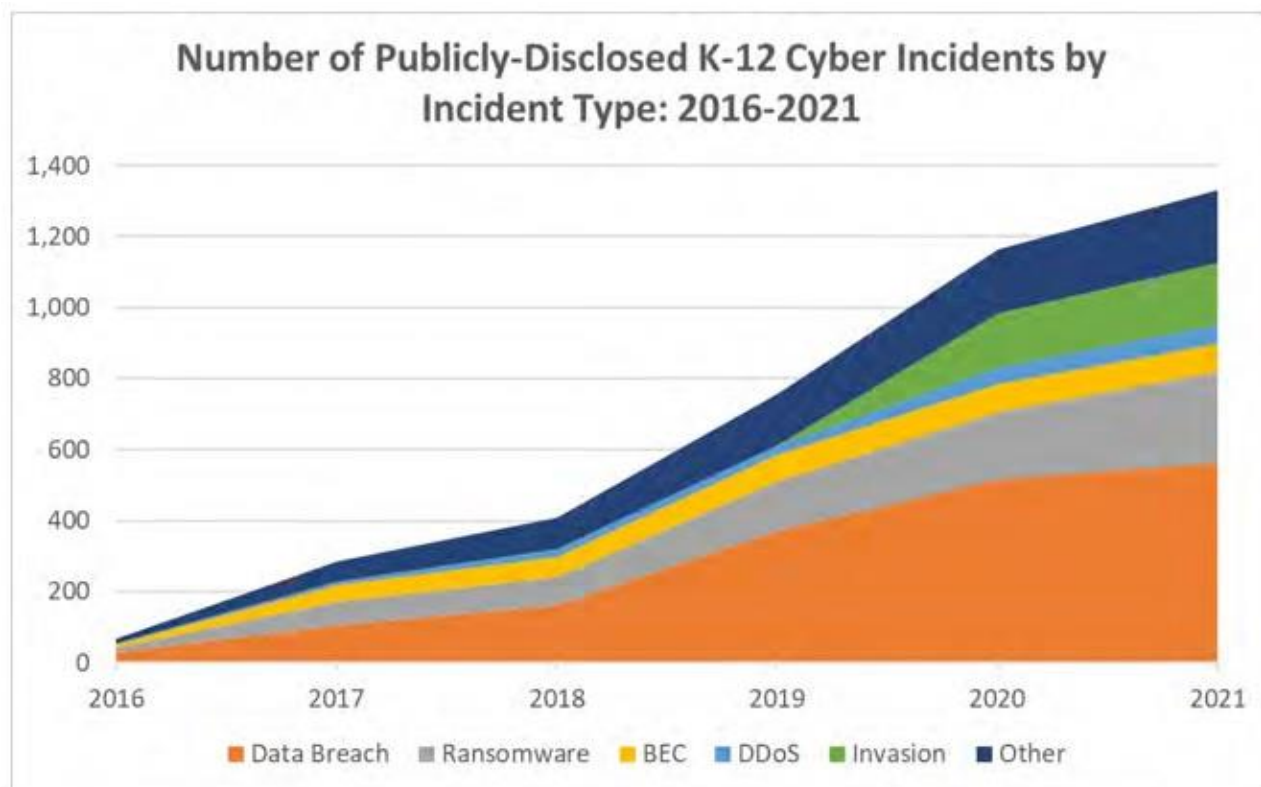
Насамперед ця проблема загострилась через перехід до дистанційної та гібридної форм навчання в результаті пандемії. Найбільш активно цю проблему вивчає K12 Security Information Exchange (K12 SIX) – національна некомерційна організація США, яка займається виключно захистом шкіл K-12 – державних і приватних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

Дані отримані в широкому спектрі типів інцидентів, зокрема:

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

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

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



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

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

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

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

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

Висновки з дослідження й перспективи подальших розробок.

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

Список використаних джерел

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Burov O., Lytvynova S.,

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

Kyiv, Ukraine

SECURITY PROBLEMS WHEN USING A SYNTHETIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT

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

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

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

УДК 004.5:159.9.93; 37.01

Буров О. Ю., Пінчук О. П.,

Інститут цифровізації освіти НАПН України,

Київ, Україна

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

Постановка проблеми.

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

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

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