

## **ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЦИФРОВОГО СЕРЕДОВИЩА ШКОЛИ**

Завдяки використанню новітніх пристроїв, платформ та додатків цифрове середовище школи трансформується та стає різноманітним та більш складним. Відповідно виникає питання як перевіряти та управляти таким середовищем, забезпечувати безпеку, тому виникає необхідність в дослідженні можливостей використання імерсивних технологій для підвищення ефективності моніторингу цифрового середовища школи.

Так у Великобританії вивчали можливості використання віртуальної реальності для навчання майбутніх педагогів ефективним методам управління класом та моніторингу поведінки учнів у віртуальному середовищі [1]. Метою даного дослідження було оцінити вплив віртуальної реальності на здатність майбутніх учителів управляти поведінкою учнів та застосовувати набуті навички у реальному навчальному середовищі. В результаті проходження такого навчання було відмічене у майбутніх педагогів більш швидке та ефективне реагування на складну поведінку учнів, також зросла впевненість в управлінні віртуальними командами та здійсненні відповідних дій щодо управління класом. На ці результати також вплинуло те, що учасників експерименту підтримували впродовж процесу навчання та вони мали можливість відстежувати результати своїх дій.

В Австралії досліджувались питання використання імерсивних технологій для моніторингу та аналізу даних про кібербезпеку в шкільних мережах, а також для навчання персоналу та учнів кібергігієні. Так, Університет Ла Троба спільно з Quantum Victoria та Cisco Networking Academy запровадив національну програму "Cyber in Schools" для учнів 9–12 класів. Програма включає шість курсів з конфіденційності даних, кіберзлочинності, безпеки в соціальних мережах та кар'єрних можливостей у сфері ІТ. Навчання відбувалося онлайн та офлайн. На одному з курсів «Квест-кімнати з кібербезпеки» учні вирішували завдання з кібербезпеки у форматі симуляції квест-кімнати [2].

Також у Південній Австралії було реалізовано ініціативу "Cyber Escape Experience", яка передбачає мобільну квест-кімнату, розміщену в 12-метровому контейнері. У цьому інтерактивному середовищі учні працюють у командах, вирішуючи завдання, пов'язані з реальними кіберзагрозами, такими як фішинг, управління паролями та захист конфіденційної інформації. Ініціатива спрямована на підвищення обізнаності учнів щодо кібербезпеки та заохочення їх до кар'єри в STEM-галузях [3].

Дослідження щодо етичних та правових аспектів використання імерсивних технологій для моніторингу та збору даних про учнів у шкільному середовищі проводились у Канаді. Одне з таких досліджень «Зробити конфіденційність більше, ніж просто віртуальною реальністю» проведене Канадською клінікою інтернет-політики та громадських інтересів за підтримки Офісу комісара з питань конфіденційності Канади, аналізує ризики для конфіденційності, пов'язані з використанням технологій розширеної реальності в освіті. Серед основних рекомендацій можна виділити такі як: вимога отримання явної згоди на збір даних, визначення «чутливої інформації» в Законі про захист персональних даних споживачів, посилення захисту дітей у цифровому середовищі. Відповідно до визначених проблем виникла необхідність у реформуванні законодавства щодо питань пов'язаних із використанням імерсивних технологій в освіті [4].

Науковими дослідженнями зосередженими на технологіях моніторингу студентів у віртуальній реальності займалися дослідники Роберто Даза, Лін Шенкай, Айтхамі Моралес, Джуліан Фієррез та Каташі Нагао, вони представили платформу SMARTe-VR, яка дозволяє викладачам створювати адаптивні навчальні сесії у віртуальному середовищі (система збирає біометричні дані, такі як вираз обличчя, та метадані навчання для аналізу розуміння та залученості студентів у навчальний процес) [5].

Проаналізувавши представлені дослідження можна зробити висновок, що системи моніторингу цифрового середовища школи на основі імерсивних технологій мають включати такі компоненти: збір даних, обробку та аналіз даних, візуалізацію даних (використання імерсивних технологій для візуалізації даних та стану цифрового середовища школи у вигляді інтерактивних 3D-моделей), взаємодію з візуалізованими даними та системами в імерсивному середовищі (для моніторингу, діагностики та розв'язання проблем), розробку інтуїтивного та зручного інтерфейсу користувача для взаємодії з імерсивною системою моніторингу (окуляри VR, планшети AR тощо). Ці складові є основою для розробки системи моніторингу цифрового середовища школи на основі імерсивних технологій, яке сприятиме підвищенню ефективності моніторингу, полегшить виявлення проблем та загроз, а також забезпечить більш інтуїтивний та наочний спосіб взаємодії з даними та системами.

Слід зауважити, що використання імерсивних технологій для моніторингу цифрового середовища має певні переваги, серед яких виділяємо такі як:

- залученість та зацікавленість учнів при використанні імерсивних технологій порівняно з традиційними методами;
- оцінювання впливу на навчальні досягнення та розуміння матеріалу учнями;
- економічна ефективність та вартість впровадження імерсивних технологій порівняно з альтернативними рішеннями;
- покращена візуалізація, інтерактивність та занурення в навчальне середовище;

– зручність використання та доступність імерсивних технологій відповідно до різних груп користувачів.

Існують не тільки переваги, але і виникають певні проблеми при використанні імерсивних технологій, серед яких основними для вітчизняної освіти є вартість та доступність необхідного обладнання та програмного забезпечення для шкіл, а також питання конфіденційності та безпеки даних при використанні імерсивних технологій.

Але важливо враховувати, що застосування імерсивних технологій для моніторингу цифрового середовища школи дозволяє:

- здійснювати аналіз цифрової поведінки учнів;
- візуалізувати зв'язки, активність і ризики в цифровому середовищі школи;
- підвищувати ефективність превентивного втручання з боку педагогів та психологів;
- покращувати аналітичну обробку даних для прийняття управлінських рішень.

За допомогою віртуальної реальності адміністрація школи може здійснювати візуалізацію цифрової активності учнів, що відображається у вигляді віртуальної панелі класів. Дані щодо участі в онлайн-уроках, часу перебування у цифрових середовищах (наприклад, Google Classroom, Microsoft Teams), активності у спільних чатах чи форумах представлені через 3D-вузли та колірні індикатори [6].

Додатки доповненої реальності дозволяють у реальному середовищі відстежувати інформацію про наявність булінгу, використання ненормативної лексики, порушення академічної доброчесності, водночас ці системи можуть працювати в інтеграції з чатами, месенджерами та навчальними платформами [7]. Змішана реальність забезпечує інструменти побудови візуальних карт соціальних взаємодій у цифровому середовищі: хто з ким взаємодіє, яка частота контактів, наявність ізоляції, що є корисною інформацією для шкільних психологів та соціальних педагогів у виявленні ознак кібербулінгу або соціального відсторонення [8]. Все це дозволяє оперативно надсилати попередження, активувати підтримку психолога, обмежити доступ до певного контенту або запустити опитування серед учнів щодо безпеки особистих даних.

Виходячи з вищезазначеного можна стверджувати, що імерсивні технології надають нові можливості для моніторингу та аналізу цифрового середовища школи, наприклад, нагляд за поведінкою учнів, взаємодія між учасниками освітнього процесу та проблеми з булінгом та кібербезпекою тощо. Такий моніторинг може застосовуватися для навчальних платформ, месенджерів та інших цифрових ресурсів, що використовуються в школі, забезпечуючи комплексний підхід до збору та аналізу даних, що впливає на підвищення ефективності превентивного втручання педагогів та психологів для коригування проблем з безпекою та соціалізацією учнів.

## Список використаних джерел

1. Chen, C.-Y. (2022). Immersive virtual reality to train preservice teachers in managing students' challenging behaviours: A pilot study. *British Journal of Educational Technology*, 53(4), 998–1024. <https://doi.org/10.1111/bjet.13181>
2. La Trobe to boost school cyber skills. (2017). La Trobe University. <https://www.latrobe.edu.au/news/articles/2017/release/la-trobe-to-boost-school-cyber-skills>
3. Cyber escape room boosts STEM career pathways in a nation-first. (n.d.). Department for Education, South Australia. <https://www.education.sa.gov.au/departments/media-centre/our-news/cyber-escape-room-boosts-stem-career-pathways-in-a-nation-first>
4. Office of the Privacy Commissioner of Canada. (n.d.). *Protecting and promoting privacy rights*. <https://www.priv.gc.ca/en/>
5. Daza, R., Shengkai, L., Morales, A., Fierrez, J., & Nagao, K. (2024). SMARTe-VR: Student monitoring and adaptive response technology for e-learning in virtual reality. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.10977>
6. Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, Article 74. <https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074>
7. Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
8. Craig, E. M., Tasone, E. J., & Chiappe, D. L. (2020). Immersive learning research: A state of the field review. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2001–2035.