

ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТРАДИЦІЙНОМУ ТА У ЗМІШАНОМУ НАВЧАННІ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АСПЕКТ

Юлія НОСЕНКО ✉

Інститут цифровізації освіти НАПН України, Україна
nosenko-y@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-9149-8208>

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Масове впровадження цифрових технологій, таких як хмарні та веб-сервіси, штучний інтелект і імерсивні рішення, сприяє підвищенню доступності освіти, покращенню якості навчального процесу та комунікації, розвитку інклюзивних та персоналізованих середовищ. Упродовж останніх років спостерігається стрімкий розвиток і поширення імерсивних технологій, їх поступове перетворення на важливий складник сучасної освіти. Поєднання змішаного навчання з імерсивними технологіями надає учням доступ до різноманітних ресурсів і стимулює їхню активну участь. Такий підхід створює інтерактивне середовище, де учні занурюються у віртуальні сценарії, відчуючи себе частиною процесу.

Матеріали і методи. Застосовано теоретичні методи науково-педагогічного пошуку. Зокрема, аналіз дослідницьких робіт вітчизняних і закордонних дослідників, експертів. У результаті синтезу, узагальнення аналітичної роботи здійснено порівняльний аналіз специфічних особливостей використання імерсивних технологій у традиційному та змішаному навчанні в закладах загальної середньої освіти. Це дозволить краще зрозуміти сутність, переваги і відмінності використання цих технологій у різних моделях навчання, що сприятиме подальшому проектуванню освітнього процесу з урахуванням цих особливостей.

Результати. Визначено параметри для порівняння особливостей використання імерсивних технологій у традиційному та змішаному навчанні в ЗЗСО: контекст використання, взаємодія між учнем і вчителем, індивідуалізація навчання, гнучкість та доступність технологій, соціалізація та співпраця, навчальне середовище, мотивація учнів, оцінювання знань, ресурсна забезпеченість, технічна підтримка, інтерактивність освітнього процесу, розвиток навичок саморегуляції, роль батьків у навчанні, педагогічний підхід, розвиток навичок саморегуляції. Здійснено порівняльний аналіз особливостей використання імерсивних технологій у традиційному та змішаному навчанні в ЗЗСО за визначеними параметрами. Розглянуті особливості використання імерсивних технологій в традиційному та змішаному навчанні в ЗЗСО узагальнено у вигляді таблиці.

Висновки. Аналіз особливостей використання імерсивних технологій в традиційному та у змішаному навчанні в ЗЗСО за багатьма параметрами показав, що основні відмінності стосуються гнучкості їх застосування, рівня індивідуалізації освітнього процесу, взаємодії між учнем та вчителем, а також доступності та можливостей розвитку навичок саморегуляції, автономії, соціалізації. У змішаному навчанні ці технології забезпечують більшу автономність учня, адаптивність до індивідуальних потреб і розширюють доступ до навчальних ресурсів. Водночас традиційне навчання надає перевагу безпосередньому контролю з боку вчителя та підтримці соціальної взаємодії в класі. Виявлені особливості використання імерсивних технологій в традиційному та у змішаному навчанні в ЗЗСО важливо враховувати при плануванні уроку, доборі засобів навчання для досягнення дидактичних цілей.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: імерсивні технології; доповнена реальність; віртуальна реальність; 360-градусні відео; заклади загальної середньої освіти; традиційне навчання; змішане навчання.

Для цитування:	Носенко Ю. Імерсивні технології в традиційному та у змішаному навчанні в закладах загальної середньої освіти: порівняльний аспект. <i>Фізико-математична освіта</i> , 2024. Том 39. № 5. С. 34-40. DOI: 10.31110/fmo2024.v39i5-05
	Носенко, Ю. (2024). Імерсивні технології в традиційному та у змішаному навчанні в закладах загальної середньої освіти: порівняльний аспект. <i>Фізико-математична освіта</i> , 39(5), 34-40. https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i5-05
For citation:	Nosenko, Yu. (2024). Immersive technologies in traditional and blended learning in general secondary education institutions: a comparative aspect. <i>Physical and Mathematical Education</i> , 39(5), 34-40. https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i5-05
	Nosenko, Yu. (2024). Imersywni tekhnologii v tradytsiinomu ta u zmishanomu navchanni v zakladakh zahalnoi serednoi osvity: porivnialnyi aspekt [Immersive technologies in traditional and blended learning in general secondary education institutions: a comparative aspect]. <i>Fizyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education</i> , 39(5), 34-40. https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i5-05

IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN TRADITIONAL AND BLENDED LEARNING IN GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS: A COMPARATIVE ASPECT

Yuliia NOSENKO ✉

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

nosenko-y@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0002-9149-8208>

ABSTRACT

Formulation of the problem. The mass adoption of digital technologies, such as cloud and web services, AI and immersive solutions, contributes to increasing the accessibility of education, improving the quality of the educational process and communication, and the development of inclusive and personalized environments. In recent years, there has been a rapid development and spread of immersive technologies, their gradual transformation into an important component of modern education. Combining blended learning with immersive technologies gives students access to a variety of resources and encourages their active participation. This approach creates an interactive environment where students immerse themselves in virtual scenarios, feeling part of the process.

Materials and methods. Theoretical methods of scientific and pedagogical research are applied. In particular, analysis of research works of Ukrainian and foreign researchers, experts. As a result of the synthesis and generalization of the analytical work, a comparative analysis of the specific features of the use of immersive technologies in traditional and blended learning in general school was carried out. This will allow a better understanding of the essence, advantages and differences of the use of these technologies in different learning models, which will contribute to the further design of the educational process taking into account these features.

Results. The parameters for comparing the features of the use of immersive technologies in traditional and blended education were defined: context of use, interaction between the student and the teacher, individualization of learning, flexibility and availability of technologies, socialization and cooperation, learning environment, student motivation, knowledge assessment, resource provision, technical support, interactivity of the educational process, development of self-regulation skills, role of parents in education, pedagogical approach, development of self-regulation skills. A comparative analysis of the features of the use of immersive technologies in traditional and blended learning in general school according to the specified parameters was carried out. The considered features of the use of immersive technologies in traditional and blended learning in general school are summarized in the form of a table.

Conclusions. The analysis of the features of the use of immersive technologies in traditional and blended learning in general school according to many parameters showed that the main differences relate to the flexibility of their application, the level of individualization of the educational process, the interaction between the student and the teacher, as well as the availability and opportunities for the development of self-regulation, autonomy, and socialization skills. In blended learning, these technologies provide greater student autonomy, adaptability to individual needs, and expand access to educational resources. At the same time, traditional teaching prefers direct supervision by the teacher and support of social interaction in the classroom. The identified features of the use of immersive technologies in traditional and blended learning in general school are important to take into account when planning a lesson, selecting learning tools to achieve didactic goals.

KEYWORDS: *immersive technologies; augmented reality; virtual reality; 360-degree videos; institutions of general secondary education; traditional learning; blended learning.*

ВСТУП

Формулювання проблеми. Сучасні технологічні досягнення відкривають нові можливості для автоматизації й оптимізації різних сфер життя. Масове впровадження цифрових технологій, таких як хмарні та веб-сервіси, штучний інтелект і імерсивні рішення, сприяє підвищенню доступності освіти, покращенню якості навчального процесу та комунікації. Вони також підтримують розвиток інклюзивних та персоналізованих середовищ, стимулюючи пошук інноваційних підходів і методик у відповідь на динамічні зміни в суспільстві.

Упродовж останніх років спостерігається стрімкий розвиток і поширення імерсивних технологій, їх поступове перетворення на важливий складник сучасної освіти. Ці технології створюють ефект повного занурення у віртуальні або розширені середовища, дозволяючи користувачам відчувати присутність у змодельованому просторі та взаємодіяти з ним. Ці технології активно використовуються в освіті, медицині, дизайні, ігровій індустрії та інших сферах, змінюючи способи взаємодії з інформацією.

Прикладами імерсивних технологій є:

- віртуальна реальність (Virtual Reality – VR) – забезпечує перебування у повністю віртуальному середовищі;
- доповнена реальність (Augmented Reality – AR) – накладає цифрові об'єкти на реальний світ;
- 360-градусні відео – дозволяють оглядати події з усіх ракурсів.

Імерсивні технології створюють умови глибокого занурення в освітній процес, моделюючи міжособистісну взаємодію у віртуальних просторах. Використання VR та AR підвищує мотивацію учнів, сприяє ефективному засвоєнню знань і розвитку креативного мислення. Завдяки можливостям інтерактивного дослідження та експериментування ці технології відтворюють ситуації та явища, які складно або неможливо побачити у реальному житті, що робить навчання більш захоплюючим і продуктивним.

Поєднання змішаного навчання з імерсивними технологіями надає учням доступ до різноманітних ресурсів і стимулює їхню активну участь. Такий підхід створює інтерактивне середовище, де учні занурюються у віртуальні сценарії, відчуваючи себе частиною процесу. Це дозволяє впроваджувати індивідуальні підходи та здобувати знання через взаємодію з віртуальними об'єктами.

Змішане навчання розуміємо як підхід, педагогічну й технологічну модель, методику, що поруч з онлайн-технологіями спирається на безпосередню взаємодію між учнями/студентами та вчителями/викладачами в аудиторії (Рекомендації, 2020). У вітчизняному і закордонному науковому просторі поряд із поняттям змішаного навчання (blended learning) вживається низка понять – гібридне (hybrid), комбіноване (combined) тощо, які вважаємо синонімічними.

Аналіз актуальних досліджень. Розвиток і поширення імерсивних технологій визнано однією з ключових тенденцій на сучасному етапі технологічного прогресу людства (Top 10 Technology Trends; Yee et al., 2024).

Закордонними дослідниками визначено теоретичні засади, тенденції, проблеми і перспективи використання віртуальної та доповненої реальності для навчання і розвитку ((Azevedo et al., 2024; Bailey et al., 2017; Hughes et al., 2005; Slater, 2018 та ін.), вивчено різні аспекти змішаного навчання (Bernard et al., 2014; Dziuban et al., 2018; Graham, 2013; Hrastinski, 2019 та ін.).

В Україні вже здійснюються кроки щодо дослідження теоретичних та методологічних засад впровадження та використання різних видів імерсивних технологій в освіті, зокрема в ЗЗСО, такими ученими як: Буров О.Ю. (Burov et al., 2022), Литвинова С.Г. (Литвинова та ін., 2020; Литвинова, 2023), Рашевська Н.В. (2024), Сороко Н.В. (2024) та ін.

Усвідомлюючи актуальність окресленої проблеми, в Інституті цифровізації освіти НАПН України вже здійснено дві науково-дослідні роботи та розпочато нову на тему: «Система використання імерсивних технологій вчителями у процесі змішаного навчання в закладах загальної середньої освіти» (ДР № 0124U000648, 2024-2025 рр.). Це прикладне дослідження, спрямоване на розроблення методики використання імерсивних технологій вчителями закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО) в умовах змішаного навчання. Науковим колективом підготовлено низку робіт, в яких висвітлено теоретико-методологічні та практичні аспекти використання імерсивних технологій в ЗЗСО (Литвинова та ін., 2023а; Литвинова та ін., 2023б).

Ці та інші роботи вітчизняних і закордонних авторів утворюють методологічний базис для подальших досліджень за даним напрямом, спираючись на розуміння того, що імерсивні технології є черговим каталізатором розвитку освітніх систем.

Мета – здійснити порівняльний аналіз особливостей використання імерсивних технологій у традиційному та змішаному навчанні в закладах загальної середньої освіти.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Застосовано теоретичні методи науково-педагогічного пошуку. Зокрема, аналіз дослідницьких робіт вітчизняних і закордонних дослідників, експертів, аналіз міжнародних документів, рекомендацій. У результаті синтезу, узагальнення аналітичної роботи здійснено порівняльний аналіз специфічних особливостей використання імерсивних технологій у традиційному та змішаному навчанні в закладах загальної середньої освіти. Це дозволить краще зрозуміти сутність, переваги і відмінності використання цих технологій у різних моделях навчання, що сприятиме подальшому проектуванню освітнього процесу з урахуванням цих особливостей.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Імерсивні технології, такі як віртуальна реальність (VR), доповнена реальність (AR) та інші інтерактивні цифрові рішення, стають важливою складовою освітніх процесів, зокрема в умовах змішаного навчання (blended learning). Змішане навчання поєднує традиційні форми освіти (в аудиторіях) з дистанційним навчанням, що створює простір для інноваційних методик і підходів. Інтеграція імерсивних технологій у традиційне та змішане навчання в закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) має як спільні риси, так і суттєві відмінності. Розглянемо детальніше особливості використання імерсивних технологій в традиційному та у змішаному навчанні в ЗЗСО:

1. Контекст використання.

У традиційному навчанні імерсивні технології використовуються переважно аудиторно, як допоміжний інструмент для візуалізації та демонстрації матеріалу під наглядом учителя. Використання цих технологій підсилює засвоєння складних тем, таких як фізика, біологія чи історія, забезпечуючи реалістичні моделі та симуляції, але застосування технологій обмежене фізичним середовищем (використовуються у класі) (Bailey et al., 2017).

За умови змішаного навчання імерсивні технології застосовуються як в класі, так і вдома, поєднуючи традиційний і дистанційний компоненти навчання. У цьому форматі учні можуть продовжувати освітній процес вдома, використовуючи сервіси, запропоновані вчителем, для самостійного дослідження матеріалів. Це дозволяє гнучко адаптувати час і місце навчання, розширюючи доступ до технологій (Hrastinski, 2019).

2. Взаємодія між учнем і вчителем.

Взаємодія між учнем і вчителем у традиційному навчанні відбувається безпосередньо. Учитель забезпечує миттєвий зворотний зв'язок і може оперативно коригувати діяльність учнів, спрямовуючи їх роботу з імерсивними технологіями. Цей формат дає можливість контролювати застосування технологій у класі та гарантує коректне їх використання для досягнення освітніх цілей (Makransky & Lilleholt, 2018).

У змішаному навчанні взаємодія учнів із вчителем є більш обмеженою, оскільки значна частина процесу відбувається дистанційно. Імерсивні технології допомагають учням працювати більш автономно, однак це вимагає розвинених навичок саморегуляції або додаткового контролю (з боку батьків чи опікунів). Учитель залишається доступним для консультацій, але часто взаємодія відбувається опосередковано, через цифрові засоби (Bernard et al., 2014).

3. Індивідуалізація навчання.

Імерсивні технології в класі використовуються для всієї групи одночасно, що обмежує можливості індивідуалізації. Наприклад, учні можуть брати участь у віртуальній екскурсії, але контент однаковий для всіх учасників. Це забезпечує певний рівень інтерактивності, проте не завжди дозволяє врахувати індивідуальні потреби та темп кожного учня (Moreno & Mayer, 2007).

У змішаному навчанні імерсивні технології дозволяють учням працювати у власному темпі, надаючи їм можливість адаптувати навчання до власних потреб. Наприклад, учні можуть самостійно проходити віртуальні симуляції або використовувати додатки доповненої реальності для опанування матеріалу. Це дозволяє індивідуалізувати навчання відповідно до рівня підготовки учнів та їхнього темпу (Graham, 2013).

4. Гнучкість та доступність технологій.

У традиційному навчанні доступ до імерсивних технологій обмежується ресурсами школи, використання яких має певний часовий регламент (доступні лише під час уроку).

Змішане навчання забезпечує більшу гнучкість у використанні імерсивних технологій. Учні можуть використовувати власні пристрої (смартфони, планшети) для доступу до імерсивних застосунків вдома, що дає можливість навчатися у зручний для них час. Це розширює можливості інтеграції імерсивних технологій у повсякденне навчання (Dziuban et al., 2018).

5. Соціалізація та співпраця.

У класі учні взаємодіють один з одним у реальному часі, виконуючи групові завдання або проекти з використанням імерсивних технологій. Це сприяє розвитку соціальних навичок і комунікації. Наприклад, учні можуть спільно виконувати експерименти або обговорювати результати роботи у віртуальному середовищі (Slater, 2018).

Змішане навчання дозволяє учням співпрацювати дистанційно, використовуючи імерсивні технології для спільних завдань у віртуальних середовищах. Це сприяє розвитку цифрових комунікаційних навичок і дозволяє співпрацювати, навіть перебуваючи в різних місцях. Такий формат робить соціалізацію більш гнучкою, зокрема в умовах дистанційної освіти (Anderson & Dron, 2011).

6. Навчальне середовище.

У традиційному навчанні основним середовищем є клас, де учні працюють разом під наглядом учителя. Імерсивні технології служать для підсилення традиційного освітнього процесу, але не виходять за межі класу (Makransky & Lilleholt, 2018).

Змішане навчання поєднує фізичне та віртуальне навчальне середовище. Учні можуть працювати як у класі, так і вдома, використовуючи імерсивні технології. Це дає змогу створити багатокомпонентне навчальне середовище, де учні можуть за потреби змінювати формати навчання (Graham, 2013).

7. Мотивація учнів.

Мотивація учнів у традиційному навчанні значною мірою залежить від керівництва вчителя. Учитель задає темп навчання, а учні залучаються до процесу через пряме керівництво і підтримку (Mogeno & Mayer, 2007).

У змішаному навчанні учні несуть більше відповідальності за свій освітній процес. Вони мають самостійно планувати час для роботи, у т.ч. з імерсивними технологіями, що сприяє розвитку самомотивації (Bernard et al., 2014).

8. Оцінювання знань.

У традиційному навчанні оцінювання зазвичай проводиться після завершення уроку, написання контрольних робіт чи ін. Учні отримують зворотний зв'язок від учителя після виконання певних завдань або тестів (Hrastinski, 2019).

Імерсивні технології в змішаному навчанні дозволяють отримувати зворотний зв'язок у реальному часі. Наприклад, учні можуть виконувати інтерактивні завдання або симуляції, що автоматично оцінюють їхню діяльність і надають негайні результати (Makransky & Lilleholt, 2018).

9. Ресурсна забезпеченість.

Використання імерсивних технологій залежить від наявності відповідного обладнання в школі, такого як VR-окуляри, інтерактивні дошки чи комп'ютери. Це може обмежувати частоту та інтенсивність використання цих технологій.

У змішаному навчанні учні можуть використовувати свої особисті пристрої (смартфони, планшети) для доступу до AR/VR контенту вдома, що дозволяє збільшити час роботи з технологіями і знизити залежність від шкільних ресурсів (Dziuban et al., 2018).

10. Технічна підтримка.

Учні отримують технічну підтримку під час уроку безпосередньо від учителя або шкільного персоналу. Це спрощує процес роботи з технологіями, оскільки технічні проблеми можуть бути швидко вирішені на місці (Slater, 2018).

У змішаному навчанні учні можуть стикатися з технічними проблемами вдома, що вимагає від них самостійного вирішення або звернення до вчителя дистанційно. Це може створювати додаткові виклики для учнів (Graham, 2013).

11. Інтерактивність освітнього процесу.

У традиційному навчанні імерсивні технології використовуються як додатковий інструмент для візуалізації дидактичних матеріалів під час уроків. Інтерактивність обмежується часом уроку і безпосередньо залежить від методів навчання, які обирає вчитель (Bailey & Bailenson, 2017).

У змішаному навчанні імерсивні технології забезпечують безперервну інтерактивність. Учні можуть працювати з симуляціями, віртуальними лабораторіями та іншими інструментами не лише в класі, а й вдома, що підвищує рівень занурення та практичного застосування знань (Dziuban et al., 2018).

12. Розвиток навичок саморегуляції.

У традиційному навчанні учні працюють під керівництвом учителя, що не завжди сприяє розвитку навичок саморегуляції. Навчальний процес переважно організований вчителем, а учні слідує визначеному плану (Makransky & Lilleholt, 2018).

У змішаному навчанні учні отримують більше відповідальності за власний процес навчання, що розвиває навички саморегуляції. Це особливо актуально при роботі з імерсивними технологіями, які дозволяють учням самостійно обирати темп та час навчання (Graham, 2013).

13. Роль батьків у навчанні.

У традиційному навчанні батьки мають менший вплив на освітній процес, оскільки основна частина навчання відбувається в школі. Їхня роль обмежується допомогою з домашніми завданнями або загальною підтримкою (Slater, 2018).

У змішаному навчанні батьки можуть відігравати важливішу роль, оскільки частина процесу відбувається вдома. Вони можуть допомагати учням організувати навчальний простір, підтримувати використання імерсивних технологій та контролювати процес дистанційного навчання (Hrastinski, 2019).

14. Педагогічний підхід.

У традиційному навчанні імерсивні технології використовуються як допоміжний інструмент для підсилення викладу матеріалу вчителем. Основний акцент залишається на традиційних методах, таких як пояснення матеріалу, обговорення та ін. (Moreno & Mayer, 2007).

Змішане навчання передбачає поєднання традиційних методів викладання з інтерактивними онлайн-ресурсами та імерсивними технологіями, що робить педагогічний підхід більш адаптивним і гнучким (Anderson & Dron, 2011).

15. Розвиток цифрових навичок.

У традиційному навчанні учні розвивають цифрові навички в межах класу через використання технологій під керівництвом учителя. Проте їхній досвід переважно обмежується шкільним середовищем (Slater, 2018).

У змішаному навчанні учні мають змогу працювати з імерсивними технологіями як у школі, так і вдома, навчаються використовувати різні пристрої, сервіси та платформи, що сприяє активнішому розвитку цифрових навичок (Dziuban et al., 2018).

Розглянуті особливості використання імерсивних технологій в традиційному та змішаному навчанні в ЗЗСО узагальнено в таблиці 1.

Таблиця 1. Особливості використання імерсивних технологій в традиційному та у змішаному навчанні в ЗЗСО

	Імерсивні технології в традиційному навчанні	Імерсивні технології в змішаному навчанні
Особливості використання		
Контекст використання	Імерсивні технології використовуються у класі, під наглядом учителя.	Імерсивні технології використовуються як у класі, так і дистанційно. Учні можуть застосовувати їх вдома.
Взаємодія між учнем і вчителем	Безпосередній контроль учителя, миттєвий зворотний зв'язок.	Взаємодія здебільшого відбувається дистанційно. Учні працюють автономно, вчитель надає підтримку за потреби.
Індивідуалізація навчання	Використання технологій для всієї групи одночасно, обмежені можливості індивідуалізації.	Імерсивні технології дозволяють учням працювати у власному темпі, індивідуалізація більш гнучка.
Гнучкість та доступність технологій	Використання технологій обмежене часом уроку та ресурсами школи.	Учні мають доступ до технологій вдома і можуть використовувати їх у будь-який час.
Соціалізація та співпраця	Соціалізація переважно відбувається у класі через групові завдання.	Імерсивні технології підтримують соціальну взаємодію дистанційно, зокрема через спільні проекти у віртуальних середовищах.
Навчальне середовище	Середовище навчального класу, де учні працюють під наглядом вчителя.	Поєднання фізичного та віртуального середовищ; учні можуть навчатися вдома або в класі.
Мотивація учнів	Мотивація учнів значною мірою залежить від керівництва вчителя.	В учнів розвивається відповідальне ставлення до навчання, самомотивація.
Оцінювання знань	Оцінювання проводиться вчителем після уроку, виконання контрольних робіт чи ін.	Імерсивні технології дозволяють отримувати зворотний зв'язок та оцінки в реальному часі через інтерактивні вправи.
Ресурсна забезпеченість	Використання імерсивних технологій залежить від обладнання в школі (комп'ютери, VR-обладнання).	Учні можуть використовувати особисті пристрої (смартфони, планшети) вдома для доступу до AR/VR ресурсів.
Технічна підтримка	Учні отримують технічну підтримку під час уроку від учителя або шкільного персоналу.	Учні можуть потребувати самостійного вирішення технічних питань або звертатися за допомогою дистанційно.
Інтерактивність освітнього процесу	Імерсивні технології використовуються як додатковий інструмент під час уроку для підсилення аудиторної взаємодії.	Імерсивні технології забезпечують постійну інтерактивність навчання, з можливістю використовувати симуляції та моделі вдома.
Розвиток навичок саморегуляції	Учні працюють за планом і керівництвом вчителя.	Учні самостійно керують своїм часом і навчальними ресурсами, що сприяє розвитку навичок саморегуляції.
Роль батьків у навчанні	Батьки зазвичай менш залучені в процес навчання, оскільки більша частина освітньої діяльності відбувається в школі.	Батьки можуть відігравати більшу роль, контролюючи процес дистанційного навчання та використання технологій удома.
Педагогічний підхід	Основний акцент на традиційних методах навчання з використанням технологій для демонстрації або візуалізації.	Поєднання традиційних методів з інтерактивними онлайн-ресурсами та технологіями для самостійного та дистанційного навчання.
Розвиток цифрових навичок	Цифрові навички розвиваються переважно через використання технологій під час уроків.	Учні розвивають цифрові навички як під час уроків, так і вдома, працюючи з різними цифровими пристроями, сервісами, платформами.

Джерело: авторська розробка.

Розглянуті особливості використання імерсивних технологій в традиційному та у змішаному навчанні в ЗЗСО показують, що існують окремі як слабкі, так і сильні сторони використання цих технологій при обох формах навчання. Це важливо враховувати при плануванні уроку, доборі засобів навчання для досягнення дидактичних цілей.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Імерсивні технології поступово інтегруються у різні сфери діяльності – від бізнесу, маркетингу і розваг до освіти й розвитку. Аналіз особливостей використання імерсивних технологій в традиційному та у змішаному навчанні в ЗЗСО за багатьма параметрами (контекст використання, взаємодія між учнем і вчителем, індивідуалізація навчання, гнучкість та доступність технологій, соціалізація та співпраця, навчальне середовище, мотивація учнів, оцінювання знань, ресурсна забезпеченість, технічна підтримка, інтерактивність освітнього процесу, розвиток навичок саморегуляції, роль батьків у навчанні, педагогічний підхід, розвиток навичок саморегуляції) показав, що основні відмінності стосуються гнучкості їх застосування, рівня індивідуалізації освітнього процесу, взаємодії між учнем та вчителем, а також доступності та можливостей розвитку навичок саморегуляції, автономії, соціалізації. У змішаному навчанні ці технології забезпечують більшу автономність учня, адаптивність до індивідуальних потреб і розширюють доступ до навчальних ресурсів. Водночас традиційне навчання надає перевагу безпосередньому контролю з боку вчителя та підтримці соціальної взаємодії в класі.

Виявлені особливості використання імерсивних технологій в традиційному та у змішаному навчанні в ЗЗСО важливо враховувати при плануванні уроку, доборі засобів навчання для досягнення дидактичних цілей.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на формування і розвиток компетентностей вчителів щодо використання імерсивних технологій в ЗЗСО.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Литвинова, С. Г., Буров, О. Ю., & Семеріков, С. О. (2020). Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, 55, 46–62. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2020-55-46-62>
2. Литвинова, С. Г., Сороко, Н. В., Баценко, С. В., Богачков, Ю. М., Гриб'юк, О. О., Дементівська, Н. П. та ін. (2023а) *Проектування освітнього середовища з використанням засобів доповненої та віртуальної реальності в закладах загальної середньої освіти*. Київ: ІЦО НАПН України. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/738596/>
3. Литвинова, С. Г., Сороко, Н. В., Богачков, Ю. М., Гриб'юк, О. О., Дементівська, Н. П. та ін. (2023b). *Використання засобів доповненої та віртуальної реальності в навчальному середовищі закладів загальної середньої освіти*. Київ: ІЦО НАПН України. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/734430/>
4. Литвинова, С.Г. (2023). Використання сервісу доповненої реальності Blippbuilder учителями природничо-математичних предметів в освітній практиці. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота», 1 (52)*, 98-106. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2023.52.98-105>
5. Рашевська, Н. В. (2024). Імерсивні технології навчання природничих дисциплін учнів старших класів закладів середньої освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, (213), 223-228. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-213-222-228>.
6. Рекомендації щодо впровадження змішаного навчання у закладах фахової передвищої та вищої освіти (2020). <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/2020/zmyshene%20navchanny/zmishanenavchannia-bookletspreads-2.pdf>
7. Сороко, Н. (2024). *Особливості організації навчальних STEAM-проектів із використанням імерсивних технологій*. *Фізико-математична освіта*, 2 (39), 51-59. <https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i2-07>
8. Anderson, T., & Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(3), 80-97. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i3.890>
9. Azevedo, M.J., & Carvalho, A.A. (2024). Learning with virtual reality (VR) and augmented reality (AR). *Proceedings of the International Conference on Lifelong Education and Leadership for All (ICLEL 2023)*. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-380-1_11
10. Bailey, J. O., & Bailenson, J. N. (2017). Immersive virtual reality and the developing child. *Cognitive Development*, 49, 45-56. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809481-5.00009-2>
11. Bernard, R. M., Borokhovskiy, E., Schmid, R. F., Tamim, R. M., & Abrami, P. C. (2014). A meta-analysis of blended learning and technology use in higher education: from the general to the applied. *Journal of Computing in Higher Education*, 26(1), 87-122. <https://doi.org/10.1007/s12528-013-9077-3>
12. Burov, O., & Pinchuk, O. (2022). *Extended Reality in Digital Learning: Influence, Opportunities and Risks' Mitigation*. In: *Person-oriented Approach (3L-Person 2021) co-located with 17th International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications: Integration, Harmonization, and Knowledge Transfer (ICTERI 2021)*, 119-128. <http://ceur-ws.org/Vol-3104/paper187.pdf>
13. Dziuban, C., Graham, C. R., & Moskal, P. D. (2018). Blended learning: The new normal and emerging technologies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(3), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0087-5>
14. Graham, C. R. (2013). Emerging practice and research in blended learning. In M. G. Moore (Ed.), *Handbook of distance education* (3rd ed., pp. 333–350). New York, NY: Routledge.
15. Hrastinski, S. (2019). What do we mean by blended learning?. *TechTrends*, 63(5), 564-569. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00375-5>
16. Hughes, C.E., Stapleton, C.B., Hughes, D.E., & Smith, E.M. (2005). Mixed reality in education, entertainment, and training. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 25 (6), 24–30.
17. Makransky, G., & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1141-1164. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9581-2>
18. Moreno, R., & Mayer, R. E. (2007). Interactive multimodal learning environments: Special issue on interactive learning environments: Contemporary issues and trends. *Educational Psychology Review*, 19(3), 309-326. <https://doi.org/10.1007/s10648-007-9047-2>
19. Slater, M. (2018). Immersion and the illusion of presence in virtual reality. *British Journal of Psychology*, 109(3), 431-433. <https://doi.org/10.1111/bjop.12305>
20. Top 10 Technology Trends in 2025 That Will Shape The Next Decade. <https://cambridgeopenacademy.com/top-10-technology-trends-in-2025/>
21. Yee, L., Chui, M., & Roberts, R. (2024). McKinsey Technology Trends Outlook 2024. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech#tech-trends-2024>

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Lytvynova, S., Burov, O., & Semerikov, S. (2020). Conceptual approaches to the use of augmented reality tools in the educational process. *Modern information technologies and innovative teaching methods in training specialists: methodology, theory, experience, problems*, 55, 46–62. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2020-55-46-62> [in Ukrainian].
2. Lytvynova, S., Soroko, N., Batsenko, S., Bohachkov, Yu., Hrybiuk, O., Dementiievska, N., et al. (2023) *Designing an Educational Environment Using Augmented and Virtual Reality Tools in General Secondary Education Institutions*. Kyiv: IDE NAES of Ukraine. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/738596/> [in Ukrainian].
3. Lytvynova, S., Soroko, N., Bohachkov, Yu., Hrybiuk, O., Dementiievska, N., et al. (2023). *The Use of Augmented and Virtual Reality Tools in the Educational Environment of General Secondary Education Institutions*. Kyiv: IDE NAES of Ukraine. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/734430/> [in Ukrainian].
4. Lytvynova, S. (2023). Using the Blippbuidr augmented reality service by teachers of science and mathematics subjects in educational practice. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series: "Pedagogy. Social work"*, 1 (52), 98-106. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2023.52.98-105> [in Ukrainian].
5. Rashevska, N. (2024). Immersive technologies for teaching natural sciences to students of senior classes of secondary education institutions. *Proceedings. Series: Pedagogical sciences*, (213), 223-228. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-213-222-228>. [in Ukrainian].
6. Recommendations regarding the implementation of mixed education in institutions of vocational pre-higher and higher education. 2020. <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/2020/zmyshene%20navchanny/zmishanenavchannia-bookletspreads-2.pdf> [in Ukrainian].
7. Soroko, N. (2024). *Peculiarities of organizing educational STEAM projects using immersive technologies. Physical and mathematical education*, 2 (39), 51-59. <https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i2-07> [in Ukrainian].
8. Anderson, T., & Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(3), 80-97. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i3.890>
9. Azevedo, M.J., & Carvalho, A.A. (2024). Learning with virtual reality (VR) and augmented reality (AR). *Proceedings of the International Conference on Lifelong Education and Leadership for All (ICLEL 2023)*. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-380-1_11
10. Bailey, J. O., & Bailenson, J. N. (2017). Immersive virtual reality and the developing child. *Cognitive Development*, 49, 45-56. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809481-5.00009-2>
11. Bernard, R. M., Borokhovski, E., Schmid, R. F., Tamim, R. M., & Abrami, P. C. (2014). A meta-analysis of blended learning and technology use in higher education: from the general to the applied. *Journal of Computing in Higher Education*, 26(1), 87-122. <https://doi.org/10.1007/s12528-013-9077-3>
12. Burov, O., & Pinchuk, O. (2022). *Extended Reality in Digital Learning: Influence, Opportunities and Risks' Mitigation*. In: *Person-oriented Approach (3L-Person 2021) co-located with 17th International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications: Integration, Harmonization, and Knowledge Transfer (ICTERI 2021)*, 119-128. <http://ceur-ws.org/Vol-3104/paper187.pdf>
13. Dziuban, C., Graham, C. R., & Moskal, P. D. (2018). Blended learning: The new normal and emerging technologies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(3), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0087-5>
14. Graham, C. R. (2013). Emerging practice and research in blended learning. In M. G. Moore (Ed.), *Handbook of distance education* (3rd ed., pp. 333–350). New York, NY: Routledge.
15. Hrastinski, S. (2019). What do we mean by blended learning?. *TechTrends*, 63(5), 564-569. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00375-5>
16. Hughes, C.E., Stapleton, C.B., Hughes, D.E., & Smith, E.M. (2005). Mixed reality in education, entertainment, and training. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 25 (6), 24–30.
17. Makransky, G., & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1141-1164. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9581-2>
18. Moreno, R., & Mayer, R. E. (2007). Interactive multimodal learning environments: Special issue on interactive learning environments: Contemporary issues and trends. *Educational Psychology Review*, 19(3), 309-326. <https://doi.org/10.1007/s10648-007-9047-2>
19. Slater, M. (2018). Immersion and the illusion of presence in virtual reality. *British Journal of Psychology*, 109(3), 431-433. <https://doi.org/10.1111/bjop.12305>
20. Top 10 Technology Trends in 2025 That Will Shape The Next Decade. <https://cambridgeopenacademy.com/top-10-technology-trends-in-2025/>
21. Yee, L., Chui, M., & Roberts, R. (2024). McKinsey Technology Trends Outlook 2024. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech#tech-trends-2024>

Матеріал надійшов до редакції 22.10.2024р.



This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.