

УДК 378:373.3.011.3-051].018.43:004.946

Шкуренко Олександра Вікторівна

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри початкової освіти
Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ
o.shkurenko@kubg.edu.ua
ORCID: 0000-0003-2774-6294

Роксолана Ігорівна Шпіца

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри початкової освіти
Київського університету імені Бориса Грінченка, м. Київ
r.shpitsa@kubg.edu.ua
ORCID: 0000-0002-9354-0641

Стецик Сергій Павлович

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерної та програмної інженерії
Український державний університет імені Михайла Драгоманова, м. Київ
s.p.stetsyk@udu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-5668-6182

**МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ**

Анотація. У статті розглянуто особливості використання імерсивних технологій в освітньому процесі початкової школи. В умовах дистанційного та змішаного навчання, окрім застосування в навчально-виховному процесі різних цифрових технологій, інтернет-ресурсів та інтерактивних інструментів, ефективним є використання спеціальних програмних засобів для унаочнення, демонстрації та відтворення різних явищ. Потреба у підготовці майбутніх учителів до використання імерсивних технологій та недостатність методичного супроводу вчителів, доводить актуальність обраної теми дослідження. В статті автори демонструють переваги використання імерсивних технологій (віртуальної та доповненої реальності), віртуальних лабораторій та мобільних застосунків під час підготовки майбутніх учителів початкової школи при вивченні інтегрованого курсу "Мистецтво". Представлено вибірку наявних імерсивних додатків, що освітяни найчастіше застосовують на заняттях мистецтва. На основі аналізу сучасних онлайн-ресурсів пропонується їх систематизація в аспекті використання в освітньому процесі закладів вищої освіти в умовах воєнного стану для підготовки майбутніх учителів початкової школи. В умовах реального навчально-виховного процесу проведено дослідження на базі Київського університету імені Бориса Грінченка та під час проходження практики студентами в ЗЗСО м. Києва, що дозволило виокремити кращі програмні засоби для використання у закладах початкової освіти та під час навчання студентів спеціальності 013 «Початкова освіта»: інформаційно-довідкові (електронні енциклопедії, віртуальні екскурсії, музеї 360°), програми-імітатори (мультимедійний графічний редактор Crayola Art-Studio, онлайн інструмент Crello, навчальна програма «PaperOne»), лабораторії (Chrome Music Lab ([Oscillators](#), [Kandinsky](#), [Sound Waves](#), тощо) Toytheatre). Забезпечення належної підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування імерсивних технологій є ключовим моментом успішної інформатизації освіти, що дозволить забезпечити якісну та ефективну освіту для наступних поколінь.

Ключові слова: змішане навчання; освітні технології; імерсивні технології; цифрові технології; онлайн-сервіси; віртуальні лабораторії.

Постановка й обґрунтування актуальності проблеми. Сьогодні у світі та в Україні зокрема, спостерігається активний розвиток інформаційних технологій, що суттєво впливає на побут, життєдіяльність людини, в тому числі на її освітню складову. На рівні нашої держави впровадження сучасних інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) в усі сфери життя є пріоритетним напрямом державної політики, що проявляється у відповідному реформуванні освітньої системи України, змісті Державного стандарту та реалізації Концепції НУШ. Розширюються можливості

використання інформаційних технологій для здійснення освітнього процесу, що в свою чергу виявляє вплив на методи та засоби підготовки майбутніх учителів.

В сучасних реаліях використання ІКТ, віртуальної реальності та доповненої реальності набули ще більшої актуальності через вимушене використання онлайн навчання. Ситуація останніх років показала, що їх застосування у освітньому процесі є на часі, оскільки сучасна школа повинна готувати учня нового покоління до гнучкості в інформаційно-глобалізованому світі [5]. На нашу думку, окрім застосування в освітньому процесі різних цифрових технологій, Інтернет ресурсів та інтерактивних інструментів, допомогти в цьому може використання спеціальних програмних засобів для унаочнення, демонстрації та відтворення різних явищ.

У зв'язку з актуалізацією використання інформаційно-комунікативних технологій у педагогічному процесі в наш час має місце проблема методичного супроводу вчителів у цьому процесі. Ця проблема породжує потребу у підготовці майбутніх учителів до формування цифрової компетентності, а особливо використання імерсивних технологій, апробацію нововведень та їх реалізацію в умовах сучасних закладів загальної середньої освіти.

Реальність полягає в тому, що заклади вищої освіти в Україні, які здійснюють підготовку вчителів початкової школи, не в повній мірі забезпечують їх достатніми знаннями та навичками використання імерсивних технологій у освітньому процесі. Під час професійної підготовки вчителів початкової школи, не приділяється достатньої уваги акумулюванню повної кількості знань та компетентностей щодо використання імерсивних технологій. Як наслідок, відсутність цих знань і навичок у педагогів робить процес освіти фрагментарним.

Отже, важливо звернути увагу на проблему підготовки вчителів початкової школи до використання імерсивних технологій та розробити оптимальну стратегію щодо підвищення рівня їх компетентності. Означена проблема передбачає необхідність вдосконалення освітнього процесу, адаптацію до нових викликів, сучасних реалій та формування в здобувачів освіти необхідних методичних розробок для подальшого саморозвитку в умовах інформаційно-глобалізованого світу.

Аналіз останніх досліджень. У зв'язку зі світовою пандемією та воєнним станом в Україні, а відтак переходом на змішану форму навчання, проблема використання ІКТ набула ще більшої актуальності. Переваги застосування ІКТ, в галузі освіти, у своїх дослідженнях розглядають науковці: В. Биков, М. Жалдак, Н. Морзе, О. Овчарук, О. Спірін та інші. В свою чергу О. Барна, І. Воротникова, О. Кузьмінська, В. Лапінський, Т. Мієр, А. Яцишин, досліджували питання застосування інформаційних технологій у навчальному процесі та вивчали їх педагогічний потенціал. Окремі науковці О. Семеніхіна і В. Шамоля вивчали поняття «віртуальні лабораторії» та розглядали його як інструмент навчальної та наукової діяльності. Підходи до визначення поняття «віртуальні лабораторії» досліджували такі науковці: І. Галелюк, Т. Гранкін, Т. Нарожна, Т. Підгорна та інші. Вчені Л. Бурячок та С. Шевченко досліджували ефективність використання віртуальних лабораторій у закладах вищої освіти.

Актуальність зазначеної проблематики підтверджують результати досліджень, представлені в наукових працях закордонних вчених Е. Венгера, О. Рона, К. Свона, М. Фенгчуна, Shaikh Mohammed Shaukat та інші.

У сфері шкільної мистецької педагогіки важливе місце займають роботи О. Балабана, С. Кишакевича, В. Штепи та ін. Проблема доцільності використання комп'ютера у навчанні молодших школярів, переваги та недоліки такого навчання, вплив імерсивних технологій на психіку дитини розглядаються вченими В. Андрієвською, В. Денисенко, А. Коломієць та О. Кравчук.

Методичні засади, теоретичні положення та інші аспекти використання

комп'ютерних технологій у практиці початкової освіти досліджено у наукових працях Л. Петухової, Й. Ривкінда, О. Співаковського, О. Суховірського, В. Шакоцько, О. Шимана та ін. Впровадженню мультимедійних технологій у теорію та практику мистецької освіти присвячено дослідження А. Бондаренко, Н. Белявіної, Л. Гаврілової, Л. Зарі, І. Красильникова, Ю. Олійника, О. Чайковської та багатьох інших науковців. Вченими досліджується й поняття віртуальної реальності як штучного феномена людської діяльності, що відтворюється засобами мультимедіа. Проблема впровадження цифрових технологій в освітній процес, в контексті застосування елементів віртуальної реальності в змішаному навчанні, висвітлено у творчих доробках вітчизняних вчених В. Белана, В. Бикова, Д. Борисенка, О. Бурова, Т. Волошиної, В. Коваленка, С. Литвинової, П. Нечипоренка, О. Пінчук, С. Сисоєвої, Л. Тимчук та ін.

Мета статті продемонструвати переваги використання імерсивних технологій (віртуальної та доповненої реальності), віртуальних лабораторій та мобільних застосунків під час підготовки майбутніх учителів початкової школи при вивченні інтегрованого курсу «Мистецтво». Систематизувати та проаналізувати сучасні онлайн-ресурси, що використовуються в закладах вищої освіти для побудови освітнього процесу в умовах змішаного навчання для підготовки майбутніх учителів початкової школи. Виокремити кращі програмні засоби для використання у закладах початкової освіти та під час навчання студентів спеціальності 013 «Початкова освіта».

Основні методи дослідження. Для досягнення завдань дослідження використано методи порівняльного аналізу та теоретичного узагальнення сучасних підходів в освітній науці до використання онлайн-ресурсів для побудови освітнього процесу в закладах вищої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Серед освітніх трендів 2023 року, перспективними стали імерсивні технології та штучний інтелект. Не менш затребуваними виявилися віртуальні лабораторії та мобільні застосунки для творчої практичної діяльності учнів. Відповідно до цього виникає потреба у забезпеченні належної підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування перелічених технологій, що є ключовим моментом успішної інформатизації освіти та дозволить забезпечити якісну та ефективну освіту для наступних поколінь.

Імерсивні технології (розширеної реальності) – це технології повного або часткового занурення у віртуальний світ або різні види змішаної та віртуальної реальності [9].

Серед переваг застосування імерсивних технологій (віртуальної та доповненої реальності, віртуальних лабораторій) виокремлюємо:

- Формування основних компетентностей.
- Мотивація до практичної діяльності та навчання.
- Удосконалення практичних навичок та вмінь.
- Підвищення рівня самостійної роботи здобувачів освіти.
- Активізація навчально-пізнавальної діяльності на заняттях.
- Зацікавленість у вивченні дисципліни.

До списку імерсивних технологій входять віртуальна та доповнена реальність, а також 360°-відео. Імерсивні технології допомагають учням та студентам глибше вивчати предмети (дисципліни), аналізувати природні явища, історичні події, їх наслідки, спробувати себе в ролі різних професій у розважальній формі [10]. AR і VR дозволяють здобувачам освіти отримати досвід, який не можливо набути при традиційному навчанні.

Віртуальна реальність або як ближче до українського сприйняття ілюзія дійсності, технологія, що передбачає безконтактну інформаційну взаємодію, що створює операційне середовище за допомогою комплексних мультимедіа та ілюзію присутності в реальному часі [1, С. 6].

Віртуальні лабораторії – освітнє середовище, що дає можливість моделювати поведінку реальних об'єктів в комп'ютерній сфері та допомагає в оволодінні новими знаннями та вміннями.

Іншими словами віртуальна лабораторія – це спеціальна комп'ютерна система, що дозволяє відтворювати різні експерименти чи дослідження за допомогою програмного забезпечення та моделювання віртуальних середовищ. Переваги таких лабораторій неможливо переоцінити в умовах змішаного та дистанційного навчання. Основною перевагою віртуальних лабораторій є можливість учасників навчального процесу виконувати різноманітні дослідження не відходячи від свого персонального комп'ютера. Одночасно це дає можливість ефективно витратити час та ресурси, що в свою чергу впливає на рівень знань та компетентності студентів.

Поняття «віртуальні лабораторії» науковці Л. Бурячок, С. Шевченко, П. Складанний розглядають у трьох аспектах, як:

- віртуальне навчальне середовище;
- комплекси програм, за допомогою яких імітують виконання практичних робіт в лабораторії;
- навчальну технологію, що дає можливість моделювати поведінку реальних об'єктів у віртуальному комп'ютерному освітньому середовищі та допомагає учням, оволодіти новими знаннями, вміннями та навичками.

Базові варіанти використання сучасних онлайн-ресурсів (Digital Audio Workspaces (DAW)) і хмарних програм (Soundation і SoundTrap) вивчали Соляр Л., Ільчук Л., Ратинська І., Мельник О., Шпіца Р. Вони переконані, що їх впровадження в освітній процес ЗВО дасть можливість формувати творчу складову в підготовці майбутніх учителів. Відповідно до результатів проведеного дослідження, науковці зазначили, що саме ресурси для виробництва та композиції за допомогою хмари DAW викликали особливий інтерес у здобувачів вищої освіти [8, С. 90].

Сьогодні існує безліч віртуальних лабораторій. Їх класифікують за рівнем управління користувачем та функціонуванням на:

- програми для візуалізації дослідів із встановленням певних параметрів їх перебігу;
- програми для моделювання окремого класу дослідів;
- програми для моделювання.

В мистецтві віртуальні лабораторії часто називають студіями. Найчастіше такі студії використовують для вивчення різних художніх творів та сучасних технік малювання. Ще одне із цікавих і нових застосувань є створення нового напрямку – цифрового мистецтва. Наприклад, за допомогою таких лабораторій учні можуть створювати твори мистецтва за допомогою великої кількості спеціальних інструментів (малюнки, картини, графічний дизайн тощо), експериментувати з різними техніками та стилями тощо [2, С. 587].

Викладання інтегрованого курсу «Мистецтво» в початковій школі також потребує використання різних ІКТ та мультимедійних засобів, що сприятиме формуванню художньо-образного мислення в здобувачів вищої освіти, розвитку емоційно-чуттєвого світосприйняття, удосконалення практичних навичок до створення музики, імпровізації, створення малюнків, тощо.

Сьогодні серед освітнього програмного забезпечення наявна велика кількість віртуальних лабораторій, які дозволяють візуалізувати і цим самим, полегшити сприйняття нового навчального матеріалу, допомагають унаочнювати та безпечно виконати різноманітні досліди та експерименти [5, С. 97]. Такі додатки вчитель має можливість використовувати на різних заняттях, зокрема на уроці мистецтва. Наприклад, під час вивчення таких тем з мистецтва: «Ми і мистецтво», «Зустріч з театром», «У театрі», «Подорож містом», «Портрет», «Подорож рідним краєм» (авт. Л. Кондратова);

«Звуки та кольори природи», «Осінні перетворення», «Ритми дощу», «Про що розповів натюрморт», «Космічна подорож» (авт. Л. Масол). Позитивний вплив має на учнів використання інформаційно-довідкових імерсивних технологій, програм-імітаторів, лабораторій під час проведення нестандартних та інтегрованих уроків в кінці I та II семестрів.

Нами проаналізовано наявні імерсивні додатки, що найчастіше застосовують освітяни на заняттях мистецтва. Результати аналізу представлені в таблиці 1.1. «Сучасні імерсивні технології на заняттях з мистецтва».

Таблиця 1.1
Сучасні імерсивні технології на заняттях з мистецтва

1.	Інформаційно-довідкові	електронні енциклопедії, віртуальні екскурсії, музеї 360°
2.	Програми-імітатори	мультимедійний графічний редактор Crayola Art-Studio, онлайн інструмент Crello, навчальна програма «PaperOne»
3.	Лабораторії (студії)	Chrome Music Lab (Oscillators, Kandinsky, Sound Waves, тощо) Toytheatre

Популярною серед користувачів є віртуальна музична лабораторія Chrome Music Lab від корпорації Google. Її перевага – можливість експериментувати з музикою безпосередньо у вікні браузера. Вона була розроблена у 2016 році, щоб «зробити навчання музики більш доступним» [6].

Chrome Music Lab – це веб-сайт, який об'єднує декілька практичних експериментів. Кожен з них може використовуватися вчителем як інструмент для вивчення мистецтва. Вони активно використовуються вчителями під час дистанційного навчання для роботи з ритмом, мелодією, вокалом, акордами, арпеджіо, гармоніями, спектрограмою, звуковими хвилями, тощо. Також їх можна використовувати на інтегрованих уроках (мистецтва та математики, мистецтва й письма, мистецтва та ЯДС).

Користувачі можуть експериментувати із звучанням композицій, малювати малюнки та слухати як вони «звучать», використовуючи експеримент «Кандинський», створювати власні композиції. Користуватися музичною студією може будь-який користувач, який навіть не володіє нотною грамотою або навичками гри на тому чи іншому музичному інструменті. Автори проєкту вважають, що мова музики універсальна, а значить опанувати її може кожна людина незалежно від віку. Розробка особлива тим, що у ній використані технології, що уможливають створення, аналіз та візуалізацію музики прямо в браузері без будь-яких додаткових розширень та плагінів.

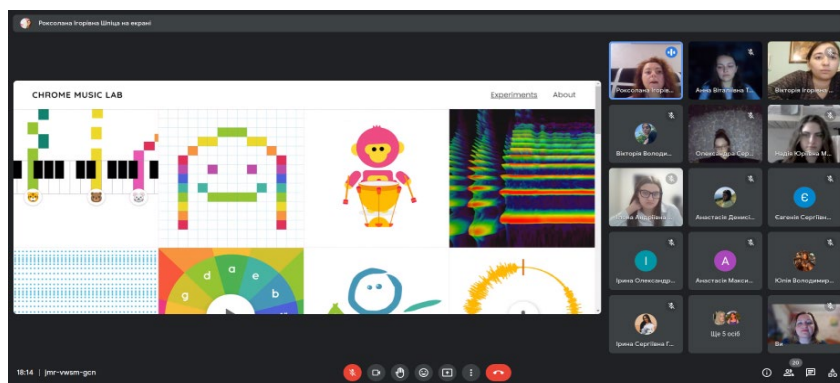


Рис.1. Пояснення матеріалу з використанням Chrome Music Lab

Створювати мелодію, що складається з розташованих в певному порядку міток, можна за допомогою миші, клавіатури або пальця, в залежності від того, на якому пристрої ведеться робота. Для створення мелодії потрібно підключити MIDI-клавіатуру або використовувати мікрофон для відтворення потрібної ноти.

Крім основного інтерфейсу існує безліч додаткових можливостей для налаштування мелодії. Є можливість вибору темпу за допомогою повзунка на панелі, встановлення діапазону октав, довжини петлі, кількості ударів тощо.

В ході веб-експериментів на сайті Chrome Music Lab, був створений Oscillators, в якому можна розтягувати симпатичних персонажів для вивчення значень різних частот, і Sound Waves, який дає візуальне уявлення про те, як звукові вібрації переносяться у повітрі.

Song Music Maker є безкоштовним інструментом для створення музики в браузері. Таким є, наприклад, Pixelsynth, який дозволяє малювати ескізи та перетворювати їх на музику під час їх перегляду (прокручування). Також наявний інструмент під назвою Arcade, в якому при натисканні на різні блоки відбувається створення петель [3].

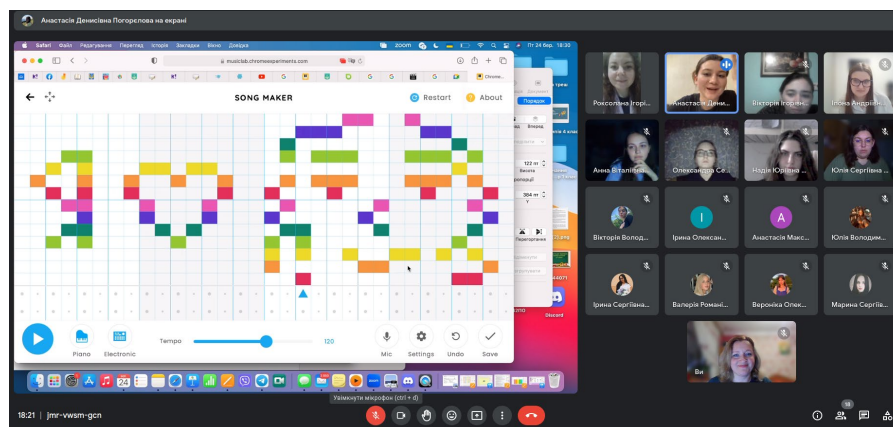


Рис.2. Презентація створених завдань для учнів початкової школи

При проходженні педагогічної практики студенти мали змогу підготувати заняття за темами «Ритм чарівник», «Сім нот – сім кольорів», «У театрі», та ін. Використовуючи музичні лабораторії та їх складові експерименти для урізноманітнення творчих завдань, студенти мали можливість підвищити свою професійну компетентність та практично визначити ефективність їх використання.

Практичне значення використання віртуальної лабораторії полягає у тому, що допомагає художникам, студентам та викладачам ефективно використовувати свій час та ресурси, а також є важливим інструментом у мистецькій сфері, що дозволяє навчатися та розвивати свої творчі навички.

Нами було проведено дослідження в умовах реального навчально-виховного процесу на базі Київського університету імені Бориса Грінченка та під час проходження практики студентами 1-4 курсів в ЗЗСО м. Києва. Експериментом було охоплено 126 студентів спеціальності «Початкова освіта». На початковому етапі дослідження, нами було створено анкету та проведено опитування серед здобувачів вищої освіти груп ПОБ-1-22-2.0д, ПОБ-1-20-4.0д, ПОБ-1-21-4.0д, ПОБ-1-22-4.0д щодо їх досвіду застосування імерсивних технологій та музичних лабораторій під час навчання у початковій школі. Серед запитань, які містила анкета були такі:

1. Чи зрозуміле для вас значення термінів: «віртуальна реальність/доповнена реальність»?
2. Чи відрізняються між собою технології AR та VR?

3. Чи застосовуєте ви імерсивні технології в практичній діяльності?
4. Чи застосовуєте музичні лабораторії для урізноманітнення завдань на уроках у 1-4 класах?
5. Чи використовуєте на практиці AR/VR, музичні лабораторії та мобільні застосунки під час підготовки до уроків?

Проведене опитування дозволило отримати результати, аналіз яких представлений на рис.3.

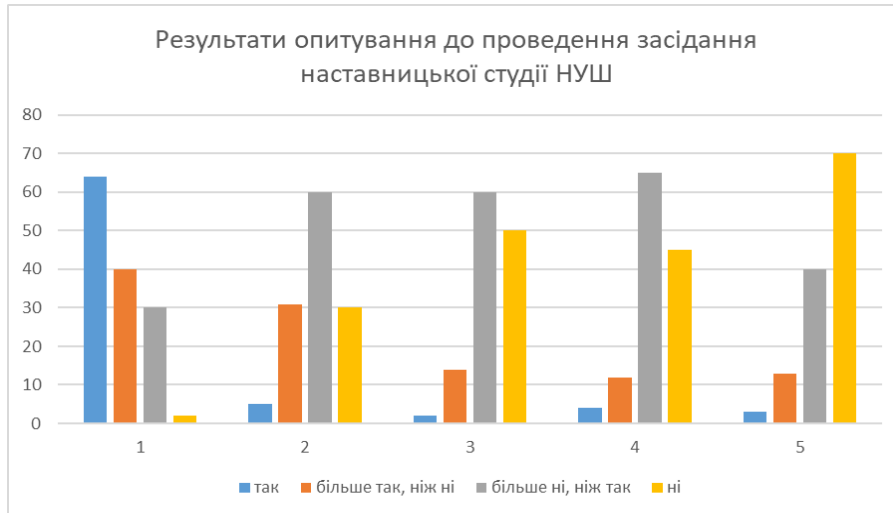


Рис.3. Результати опитування серед здобувачів вищої освіти щодо досвіду застосування імерсивних технологій та музичних лабораторій під час навчання у початковій школі

Щомісяця в Київському університеті імені Бориса Грінченка для студентів факультету педагогічної освіти проводяться засідання наставницької студії НУШ. За результатами опитування, нами була обрана тема «Застосування імерсивних AR/VR технологій у навчальному процесі початкової школи». Основною метою заняття було ознайомлення студентів із особливостями використання імерсивних технологій (AR/VR) у навчальному процесі початкової школи, а також з новими/оновленими програмами та цифровими додатками. Здобувачі вищої освіти навчилися застосовувати віртуальні екскурсії та музичні віртуальні лабораторії під час навчального процесу.

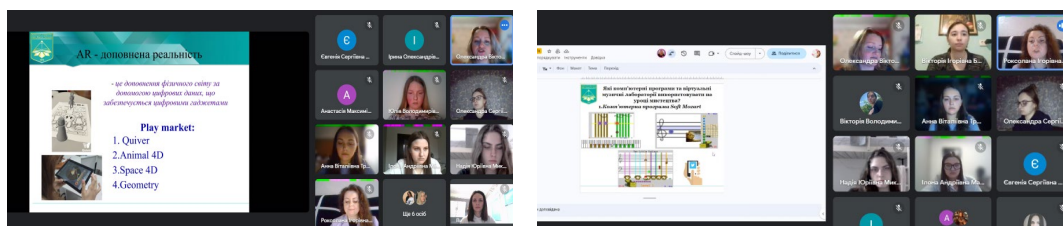


Рис.4. Засідання наставницької студії НУШ Застосування імерсивних AR/VR технологій у навчальному процесі початкової школи

На занятті студенти отримали детальну та вичерпну інформацію про можливості застосування імерсивних технологій та музичних лабораторій у навчальному процесі на уроках у 1-4 класах. Також ознайомилися з різноманітними мобільними застосунками та онлайн-сервісами, які дозволяють полегшити засвоєння нового навчального матеріалу.

Після комплексу таких заходів, в які входила робота на семінарських, практичних заняттях та гурткової роботи, студенти мали можливість практичного застосування отриманих компетентностей під час проходження педагогічної практики у початковій

школі. Здобувачі вищої освіти активно застосовували технології AR, VR, музичні лабораторії та сучасні мобільні застосунки для урізноманітнення завдань на уроках в початкових класах ЗЗСО м. Києва.



Рис.5. Проведення уроків у початковій школі з використанням імерсивних технологій та музичних лабораторій

Після реалізації описаних вище заходів було проведено повторне опитування серед студентів, з метою з'ясування конкретних цифрових освітніх засобів, які краще сприймалися учнями початкової школи. Студенти-практиканти зауважили, що для здобувачів освіти під час вивчення нотної грамоти та ритму, було цікаво працювати в Chrome Music Lab та Toytheatre (Music Box). Для розвитку ритмічної імпровізації та розвитку емоцій студенти використовували їх складові-експерименти («Кандинський» та «Beat Box»). Не менш захоплюючим для школярів було використання кольорових цеглинок для створення власної мелодії до пісні без запису нот на нотному стані.

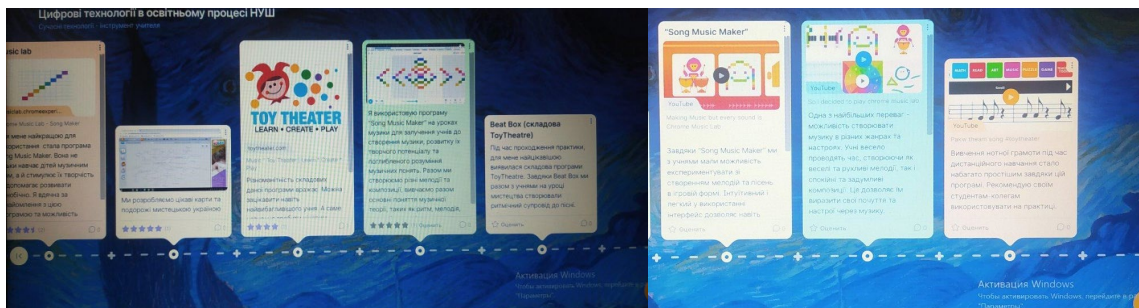


Рис.6. Відгуки студентів на онлайн дошці Padlet

На завершальному етапі дослідження, ми знову провели анкетування. За його результатами визначено що:

- студенти розрізняють технології AR/VR, структурні елементи (експерименти) музичних лабораторій;
- активно їх застосовують під час проходження виробничої педагогічної практики у ЗЗСО м. Києва;
- урізноманітнюють завдання для учнів 1-4 класів шляхом їх використання та модифікації відповідно до теми уроку та формату навчання.

Для наочності, отримані результати опитування, представлено у вигляді діаграми.

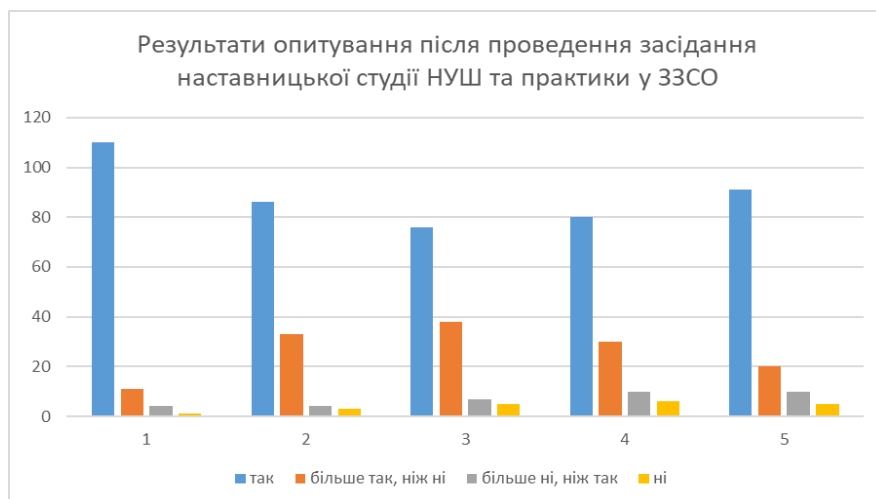


Рис.7. Результати опитування здобувачів вищої освіти

Висновки дослідження та перспективи подальших розвідок. Проаналізовано сучасні онлайн-ресурси для навчання: інформаційно- довідкові (електронні енциклопедії, віртуальні екскурсії, музеї 360°), програми-імітатори (мультимедійний графічний редактор Crayola Art-Studio, онлайн інструмент Crello, навчальна програма «PaperOne»), лабораторії (Chrome Music Lab (Oscillators, Kandinsky, Sound Waves, тощо) Toytheatre). Сучасний педагог для забезпечення якісного та ефективного навчання в початковій школі повинен:

- мати необхідні навички, щоб працювати з ІКТ-технологіями;
- постійно розвивати свою цифрову компетентність для володіння AR/VR-технологіями;
- впроваджувати в освітній процес методи використання AR/VR-технологій;
- створювати всі умови, способи та дії для формування цифрової компетентності в учнів початкових класів.

Імерсивні технології покращують в учнів просторове розуміння та запам'ятовування вивченого матеріалу, дозволяють їм відчувати навчання від першої особи, бачити все, що відбувається навколо. Ці технології дозволяють унаочнити навчання та полегшують розуміння учнями складних понять та тем.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у впровадженні імерсивних технологій та музичних лабораторій на уроках ЯДС, дизайну і технологій та мистецтва в 1-4 класах та розробленні детальних планів-конспектів уроків із практичним застосуванням AR/VR-технологій та музичних лабораторій (студій).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Morze, N., Makhachashvili, R., Varchenko-Trotsenko, L., & Hrynevych, L. Digital Formats of Learning Outcomes Assessment in the COVID-19 Paradigm: Survey Study. In Digital Humanities Workshop (DHW 2021). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. 2021. pp. 96–102. <https://doi.org/10.1145/3526242.3526252> (date of access: 15.08.2023).
2. Білоусова Л.І., Олефіренко Н.В. Дидактичний потенціал цифрових освітніх ресурсів для молодших школярів. Освітні технології та суспільство. № 1(16). 2013. С. 586–598. URL: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v16_i1/pdf/14.pdf (дата звернення: 10.09.2023).
3. Мистецтво для дітей Toy Theater: сайт. URL: <https://toytheater.com/category/art/> (дата звернення: 10.08.2023).

4. Miyer T., Siranchuk N. etc. Indirect and direct pedagogical interaction of teacher with students in the conditions of e-learning and their performance of the roles of "e-teacher" and "e-student". AD ALTA. Journal of Interdisciplinary Research (13). 2023. P. 62–68. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/45263/1/T_Miyer_N_Siranchuk_Vyshnivska_ta_in_AD_ALTA_1_2023_FPO.pdf (дата звернення: 01.09.2023).
5. Мочан Т., Майборода І. Використання ІКТ на уроках образотворчого мистецтва в початковій школі. Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи. Серія "Педагогіка" : збірник наукових праць. Київ, Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2016. №2(17). С. 95–99.
6. Музична лабораторія Chrome Music Lab: сайт. URL: <https://musiclab.chromeexperiments.com/> (дата звернення: 04.08.2023).
7. Професійний стандарт вчителя початкової школи: Дата оновлення: 23.12.2020. URL: https://register.nqa.gov.ua/uploads/0/266-nakaz_2736.pdf (дата звернення: 25.09.2023).
8. Shpitsa R., Soliar L., Ilchuk L., Ratynska I., Melnyk O. The role of interactive methods in building professional identity of future music art teachers in the context of online learning AD ALTA. Journal of Interdisciplinary Research (11). 2021. P. 84–91. https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/35562/1/L_SOLIAR_L_ILCHUK_I_RATYNSKA_O_MELNYK_R_SHPITSA_TROIMIBPIOFMATITCOOL_2021.pdf (дата звернення: 14.07.2023).
9. Dengel, A. What Is Immersive Learning? 8th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN), Vienna, Austria, 1-5, 2022. doi: <http://doi.org/10.23919/iLRN55037.2022.9815941>
10. Sandoval-Henríquez, F. J., Badilla-Quintana, M. G. How elementary students experience the use of immersive technology. International Journal of Learning Technology, 2(17), 2022. P. 115–132. doi: <http://doi.org/10.1504/IJLT.2022.125076>

Матеріал надіслано до редакції 26.09.2023 р.

METHODOLOGICAL FEATURES OF USING IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN PRIMARY SCHOOL TEACHER TRAINING

Oleksandra Shkurenko

PhD of Pedagogical Sciences
Borys Grinchenko Kyiv University, Kyiv, Ukraine
o.shkurenko@kubg.edu.ua
ORCID: 0000-0003-2774-6294

Roksolana Shpitsa

PhD of Pedagogical Sciences
Borys Grinchenko Kyiv University, Kyiv, Ukraine
r.shpitsa@kubg.edu.ua
ORCID: 0000-0002-9354-0641

Serhii Stetsyk

PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Dragomanov Ukrainian State University, Kyiv
s.p.stetsyk@udu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-5668-6182

Abstract. The article discusses the features of using immersive technologies in the educational

process of primary school. In the context of distance and blended learning, in addition to the use of various digital technologies, Internet resources and interactive tools in the educational process, it is effective to use special software tools to visualize, demonstrate and reproduce various phenomena. The need to train future teachers to use immersive technologies and the lack of methodological support for teachers proves the relevance of the chosen research topic. In the article, the authors demonstrate the advantages of using immersive technologies (virtual and augmented reality), virtual laboratories and mobile applications in the training of future primary school teachers in the integrated course "Art". The article presents a sample of existing immersive applications that educators most often use in art classes. Based on the analysis of modern online resources, it is proposed to systematize them in terms of their use in the educational process of higher education institutions under martial law for the training of future primary school teachers. In the conditions of the real educational process, the study was conducted on the basis of Borys Grinchenko Kyiv University and during the internship of students in the secondary school of Kyiv, Kyiv, which made it possible to identify the best software tools for use in primary education institutions and during the training of students majoring in 013 "Primary Education": information and reference (electronic encyclopedias, virtual tours, 360° museums), simulation programs (Crayola Art-Studio multimedia graphic editor, Crello online tool, PaperOne training program), laboratories (Chrome Music Lab (Oscillators, Kandinsky, Sound Waves, etc.) Toytheatre). Ensuring that future primary school teachers are properly trained in the use of immersive technologies is a key to successful informatization of education, which will ensure quality and effective education for future generations.

Keywords: blended learning; educational technologies; immersive technologies; digital technologies; online services; virtual laboratories

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Morze, N., Makhachashvili, R., Varchenko-Trotsenko, L., & Hrynevych, L. (2021, December). Digital Formats of Learning Outcomes Assessment in the COVID-19 Paradigm: Survey Study. In *Digital Humanities Workshop (DHW 2021)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, pp. 96–102. <https://doi.org/10.1145/3526242.3526252>
2. Bilousova, L. I., Olefirenko, N. V. (2013). Didactic potential of digital educational resources for younger students. *Osvitni tekhnologhiji ta suspiljstvo*, 1(16), 586–598. http://ifets.ieee.org/russian/depository/v16_il/pdf/14.pdf
3. Art for children. Toy Theater. <https://toytheater.com/category/art/>
4. Miyer, T. I., Siranchuk, N. M. etc. (2023). Indirect and direct pedagogical interaction of teacher with students in the conditions of e-learning and their performance of the roles of "e-teacher" and "e-student" AD ALTA. *Journal of Interdisciplinary Research*, (13), 62–68. https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/45263/1/T_Miyer_N_Siranchuk_Vyshnivska_ta_in_AD_ALTA_1_2023_FPO.pdf
5. Mochan, T. & Majboroda, I. (2016). Using of ICT in art lessons in elementary school. *Pedagoghichni innovaciji: ideji, realiji, perspektyvy*. Serija "Pedagoghika": zbirnyk naukovykh pracj. Kyjiv : In-t obdarovanoji dytyny NAPN Ukrajinjy, 2(17), 95–99.
6. Music laboratory Chrome Music Lab. <https://musiclab.chromeexperiments.com/>
7. Professional standard of primary school teacher. https://register.nqa.gov.ua/uploads/0/266-nakaz_2736.pdf
8. Shpica, R., Soljar, L., Iljchuk, L., Ratynsjka, I. & Meljnyk, O. (2021). The role of interactive methods in building professional identity of future music art teachers in the context of online learning AD ALTA. *Journal of Interdisciplinary Research*, (11), 84–91. https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/35562/1/L_SOLJAR_L_ILCHUK_I_RATYNSKA_O_MELNYK_R_SHPITSA_TROIMIBPIOFMATITCOOL_2021.pdf

9. Dengel, A. (2022). What Is Immersive Learning? 8th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN), Vienna, Austria, (1-5). <http://doi.org/10.23919/iLRN55037.2022.9815941>
10. Sandoval-Henríquez, F. J. & Badilla-Quintana, M. G. (2022). How elementary students experience the use of immersive technology. *International Journal of Learning Technology*, 2(17), 115-132. <http://doi.org/10.1504/IJLT.2022.125076>