



**Ірина Удовиченко** – доктор педагогічних наук, професор, про-ректор з науково-педагогічної та методичної роботи Сумського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, Суми, Україна.

**Коло наукових інтересів:** науково-методичний супровід андрагогічної діяльності, дидактика, теорія та методика навчання й виховання, прикладна географія.

✉ [hafran@ukr.net](mailto:hafran@ukr.net)

🆔 <https://orcid.org/0000-0002-1980-5402>

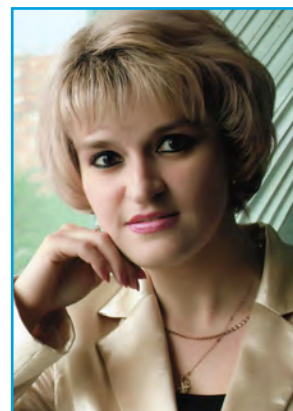
**Вікторія Удовиченко** –

доктор географічних наук, доцент, доцент кафедри географії України Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Київ, Україна.

**Коло наукових інтересів:** конструктивна географія, ландшафтне планування, ДЗЗ, ГІС-системи та технології, дидактика, теорія та методика навчання.

✉ [udovychenko.vv@knu.ua](mailto:udovychenko.vv@knu.ua)

🆔 <https://orcid.org/0000-0003-4588-8149>



УДК 37.09:004

<https://doi.org/10.32405/2411-1317-2024-2-118-130>

## ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

**Анотація.** В умовах воєнного стану актуалізуються питання рівного доступу до якісної освіти. Воєнний стан, рівень матеріально-технічного забезпечення, віддаленість здобувачів освіти, автономія закладів освіти, – усе це зумовлює пошук засобів навчання, які б були доступні у використанні, цікаві, сучасні, зрозумілі. У такий спосіб, актуалізується питання використання імерсивних технологій у процесі організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.

У статті проаналізовано можливості використання імерсивних технологій в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти в умовах воєнного стану.

Здійснено огляд пріоритетних напрямів, різновидів, результатів щодо використання імерсивних технологій у процесі формування інформаційно-цифрової компетентності здобувачів освіти. Деталізовано критерії вибору цифрових інструментів для організації освітнього процесу в умовах воєнного стану. Проаналізовано поділ цифрових ресурсів на класи, цілісність типології

цифрових ресурсів та можливість їх використання у процесі дидактико-педагогічного моделювання конструктору уроку, навчального заняття.

Висвітлено особливості використання нейромереж, імерсивних технологій у процесі реалізації прагматичної складової освітнього процесу, зокрема, під час виконання практичних, лабораторних робіт, просторового моделювання з використанням реальної (RR), віртуальної (VR), доповненої (AR), змішаної (MR), розширеної (XR) реальності та 360° відео-контенту.

Конкретизовано специфіку використання віртуальної лабораторії Labster, інтерактивні симуляції Phet, програми візуалізації Garden Planner, онлайн ресурсу Chrome Music Lab в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти. Узагальнено рекомендації використання нейромереж в освітньому процесі в умовах воєнного стану, де наголошено на можливостях використання імерсивних технологій з метою інтенсифікації процесу навчання та рівного доступу до якісної освіти.

**Ключові слова:** імерсивні технології, цифрові освітні ресурси, інформаційно-цифрова компетентність, освітній процес, заклади загальної середньої освіти.

**Постановка проблеми.** Інформаційні технології все більше впливають на сучасне суспільство, утворюючи глобальний інформаційний простір, проникають у всі сфери людської діяльності. Інформаційні технології – невід’ємна частина освітнього процесу взагалі та в умовах воєнного часу, зокрема. Інформаційно-комунікаційні технології виступають головним чинником формування знань у всіх сферах діяльності. Сучасна ж освіта, особливо в умовах воєнного стану, спирається на інформатизацію освітнього простору та дистанційне, змішане навчання здобувачів освіти в умовах викликів сьогодення.

Дистанційне навчання, відповідно до Положення Міністерства освіти і науки (Положення: Міністерство освіти і науки України, 2013), визначено як індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навиків і способів пізнавальної діяльності людини, що відбувається в основному за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників освітнього процесу у спеціалізованому середовищі, що функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій.

В умовах воєнного стану та автономії закладів освіти, адміністрація здатна запропонувати різні підходи до організації освітнього процесу, у тому числі, здійсненого з використанням дистанційних, імерсивних технологій тощо, що ґрунтується на використанні як традиційних методів отримання знань, так і нових інформаційних та телекомунікаційних технологій, а також на принципах самоосвіти. За таких умов, важлива цілеспрямована й контрольована інтенсивна самостійна робота учнів, які можуть учитися у зручному для себе місці, навіть за індивідуальним розкладом, маючи комплект спеціальних засобів навчання та заздалегідь узгоджену процедуру діалогового контакту з учителем за допомогою електронних засобів навчального призначення.

У такий спосіб організований освітній процес відповідає принципам рівного доступу до якісної освіти, гуманності, згідно з якими ніхто не має бути позбавлений можливості вчитися через війну, бідність, географічну або тимчасову ізоляцію, соціальну незахищеність, матеріальні статки та неможливість відвідувати освітні заклади тощо. Звідси, використання імерсивних технологій є сучасною вимогою та реальною необхідністю, використання яких у синхронному чи-то асинхронному режимах здійснюється за допомогою засобів: надання навчального матеріалу учню; корекції та контролю успішності учнів; консультацій учнів із учителем; інтерактивної взаємодії; самостійної роботи та сприятиме демократизації освітнього процесу й рівному доступу до якісної освіти.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** свідчить про те, що імерсивним технологіям, як сучасній освітній стратегії (Serrano-Ausejo, 2023), свою увагу приділили: Воробчук М., Колмакова В., Лещенко Т., Слободяник О., Сова М., Ткачук В., Хмельницька О. та ін. Зокрема, питання особливостей використання імерсивних технологій у процесі навчання, у своїх працях розглядали: Кочина С., Пінчук О., Рашевська Н. та інші.

На сучасному етапі розвитку суспільства, питання використання імерсивних технологій в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти особливо актуалізується, здебільшого, у період воєнного стану. Зокрема, проблему використання віртуальної, доповненої реальності в освітньому процесі, у поєднанні зі штучним інтелектом, у своїх роботах висвітлювали: Алексеева С., Паршуков С., Топузов О. та ін.

Отже, аналіз останніх досліджень і публікацій підтверджує актуальність піднятої в статті проблеми використання імерсивних технологій в освітньому процесі у період воєнного стану, що і вплинуло на окреслення та формулювання цілей цього дослідження.

**Мета дослідження** полягає в аналізі можливостей використання імерсивних технологій в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти в умовах воєнного стану.

**Методи дослідження**, що знайшли своє застосування під час здійснення цього дослідження, поділяються на: теоретичні (джерелознавчий аналіз, теоретичного моделювання), емпіричні (обсерваційні, прогностичні).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Упровадження цифрових технологій в освітній процес є однією з важливих тенденцій розвитку освіти, оскільки сприяє її інтенсифікації, збільшує швидкість та якість сприйняття інформації здобувачами освіти, розуміння та засвоєння знань учнями. У такий спосіб, процес навчання стає більш мобільним, диференційованим та особистісно-орієнтованим.

Сучасні реалії роботи учителів в умовах воєнного стану такі, що цифрові ресурси стають однією з ключових можливостей мобільного функціонування освітньої системи. За таких умов стала реальністю ситуація, коли без застосування інформаційно-комунікаційних технологій неможливо якісно провадити освітню діяльність.

Звідси, сучасний педагог повинен мати *інформаційно-цифрову компетентність*, що обумовлює:

- упевнене та, водночас, критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, у публічному просторі та приватному спілкуванні;
- інформаційну й медіаграмотність, основи програмування, алгоритмічне мислення, роботу з базами даних, навички безпеки в інтернеті та кібербезпеки;
- розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо) (Розпорядження: Кабінет Міністрів України, 2016).

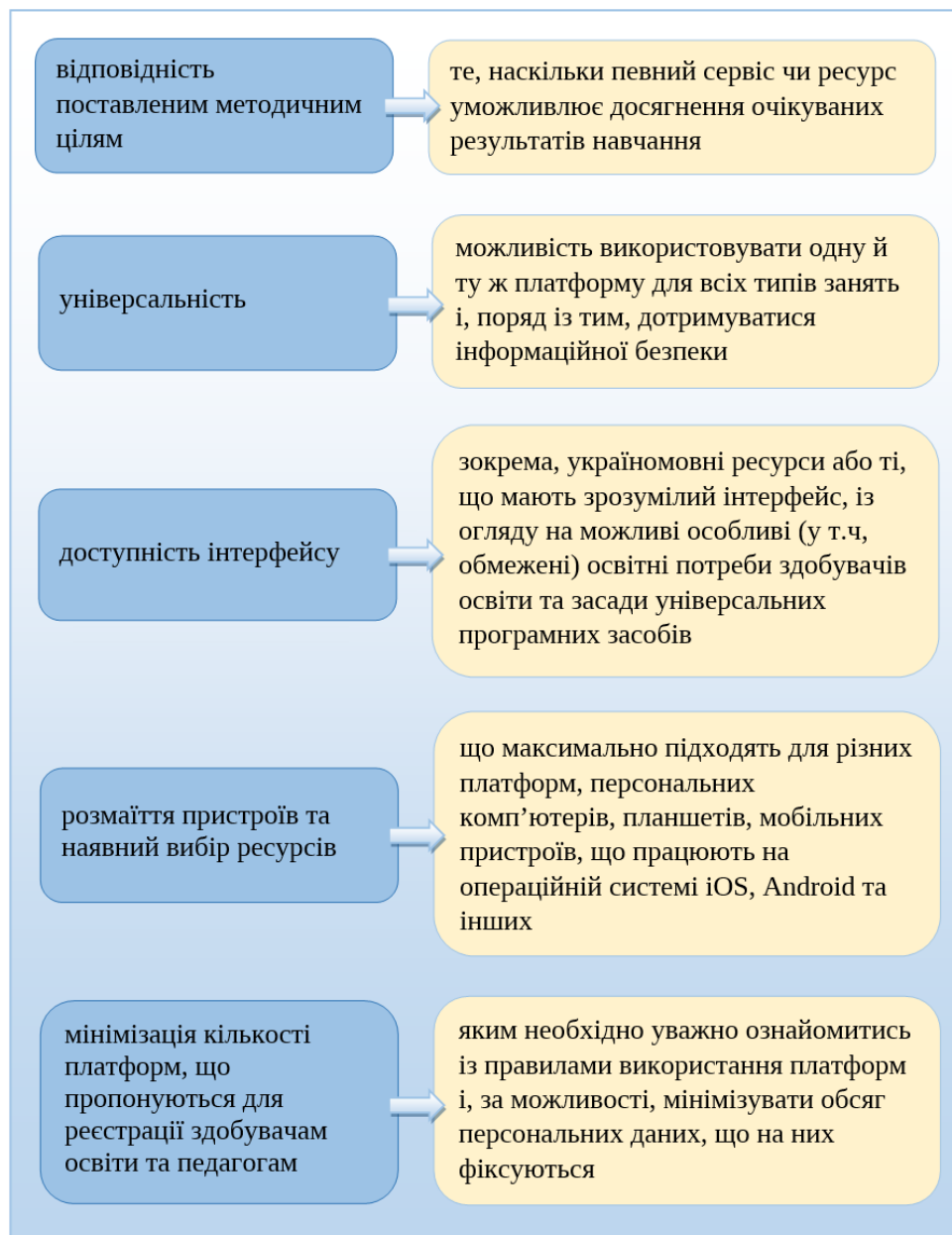
Інформаційно-комунікаційні технології увібрали в себе елементи різних методик, зокрема, особистісно-орієнтованого, проєктного, розвивального навчання та є тим способом передачі знань, що відповідає якісному та інноваційному змісту навчання й розвитку здобувачів освіти, створюючи комфортні умови для самовизначення особистості в інформаційному суспільстві.

Основним завданням сучасного вчителя є акцент на тому: а) як зацікавити здобувачів освіти інформацією, б) у який спосіб краще донести до учнів навчальний матеріал, в) якими способами розвивати навички здобувачів освіти, г) як зробити навчання ефективним, попри дію воєнного стану. Цього можна досягти завдяки використанню цифрових засобів навчання, імерсивних технологій.

Окрім того, важливо виокремити критерії відбору цифрових інструментів для організації освітнього процесу в умовах воєнного стану (рис. 1).

Одним із ефективних способів організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти є цілеспрямоване використання педагогами у своїй діяльності електронних ресурсів, онлайн-сервісів, цифрових додатків тощо. Реалії сьогодення змушують учителів постійно вдосконалювати процес навчання та віднаходити нові способи подачі й перевірки навчального матеріалу. Так, педагоги в своїй діяльності починають упроваджувати використання тих цифрових інструментів, що до цього не використовувалися в освіті та були запроваджені в інших сферах життя. До прикладу, це можуть бути імерсивні технології – цифрові ресурси другого-четвертого класу (за Дробіним А.), використання яких в освітньому процесі, сприятиме формуванню

інформаційно-цифрової компетентності здобувачів освіти, удосконаленню їхніх навиків роботи з цифровими ресурсами та сервісами, що можна використовувати під час ефективної організації освітнього процесу.



**Рис. 1.** Критерії відбору цифрових інструментів для організації освітнього процесу в умовах воєнного стану (укладено авторами за Вашеняк (2022))

Так, Дробін А. (2021) пропонує цифрові ресурси поділити на 6 класів (таблиця 1).

Таблиця 1

## Класифікація цифрових ресурсів (укладено авторами за (Дробін, 2021))

Клас ресурсів	Ознаки
Перший клас	платформи, що є автоматизованими засобами навчання, автоматизовані навчальні курси, контентні проекти, навчальні системи, автоматизовані лабораторні роботи та практикуми, комп'ютерні тренажери тощо
Другий клас	цифрові інформаційні ресурси, де найбільшою цінністю є власне інформаційні масиви (інформація), бази даних і знань, інформаційно-пошукові та інформаційно-довідкові системи, автоматизовані бібліотечні системи, електронна періодика, файлові масиви, новинний контент, відеоконтент, графічний контент (фото, картинки, 3D-графіка), анімація, презентації, інфографіка та ін.
Третій клас	цифрові ресурси, створювані за допомогою цифрових технологій, цифрові середовища: віртуальна реальність (VR), доповнена реальність (AR), змішана (гібридна) реальність (MR), комп'ютерні моделі, ігрова реальність, симуляції, предметні (дисциплінарні) освітні середовища тощо
Четвертий клас	спеціалізовані інструментальні засоби для організації освітнього процесу за допомогою цифрових та інформаційно-комунікаційних технологій, створення інформаційного контенту, а також інструменти і сервіси: месенджери, відеомесенджери, віртуальні лабораторії, мобільні додатки, прикладні програми, google-сервіси та їх аналоги, хмари, блокчейн та ін.
П'ятий клас	фізичне обладнання (цифрові мультимімієвальні комплекси, інтерактивні дошки, мобільні гаджети, цифрові лабораторії, цифрові навчальні пристрої, документ-камери, інтерактивні карти, програмовані пристрої, електронні конструктори тощо), в основі якого лежить використання цифрових технологій, що призначене для забезпечення освітнього процесу, формування у здобувачів освіти інформаційно-цифрових компетентностей
Шостий клас	різні автоматизовані системи навчального та наукового призначення: електронні журнали та табелі, навчально-дослідні системи автоматизованого проектування та розрахунку (САПР), автоматизовані системи наукових досліджень (АСНД), автоматизовані системи управління навчальною та науковою діяльністю, експертні системи тощо.

Подана класифікація дає можливість охопити, на нашу думку, усі основні існуючі види і типи цифрових ресурсів та узгодити їх між собою, відповідно до законодавчого поля, виокремивши нішу, що охоплюють імерсивні технології.

Етимологія слова «імерсивний» пов'язана з латинським терміном «immersus», що означає «поглинутий» або «занурений». Від цього слова утворився прикметник «immersivus», що має значення «занурюючий». Пізніше це слово стало використовуватися у контексті нових технологій, таких як віртуальна реальність (VR) та доповнена реальність (AR), для позначення технологій, що створюють ілюзію занурення користувача у віртуальне або розширене середовище. Таким чином, «імерсивний» використовується для опису технологій, які поглинають користувача і створюють враження присутності у віртуальному чи розширеному світі (Імерсія, 2024).

Імерсивні технології (технології розширеної реальності) становлять собою сукупність методів і прийомів повного або часткового занурення у віртуальний світ, або різні види змішання реальної й віртуальної реальності, доповненої реальності, а також 360°-відео, що забезпечують ефект повної або часткової присутності в альтернативному просторі.

Водночас імерсивні технології – це технології, що створюють ілюзію присутності або занурення користувача у віртуальне або розширене середовище.

До імерсивних технологій належать:

- RR (real reality) – «реальна реальність» або об'єктивна реальність, у якій перебуває людина та сприймає її органами чуття;
- VR (virtual reality) – віртуальна реальність – цілковито змодельована дійсність із застосуванням сучасних технологій (3D, 4D, 5D, 360°-відео, аудіо ряду) із тактильними відчуттями та за допомогою органів чуття; це – технологія, що поглинає користувача у цілковито віртуальне середовище, що існує лише у віртуальній реальності; при цьому, користувач може взаємодіяти із цим середовищем за допомогою спеціального обладнання, такого як віртуальні реалістичні гарнітури та ін.;
- AR (augmented reality) – доповнена («додана») реальність (додавання до реальної дійсності (RR) елементів віртуальної, змодельованої реальності); це – технологія, що додає віртуальні об'єкти чи інформацію до реального середовища користувача; прикладом застосування такої технології може бути використання смартфона для перегляду віртуальних об'єктів у реальному світі через камеру пристрою;
- MR (mixed reality) – змішана реальність (VR із деякими доповненнями RR, або AR із застосуванням окулярів змішаної реальності (Microsoft HoloLens тощо)); це – комбінація віртуальної реальності та доповненої реальності, де віртуальні об'єкти можуть взаємодіяти із реальними об'єктами та навколишнім середовищем;
- XR (extended reality) – розширена реальність – загальна назва для AR- і VR-технологій;
- 360-фото, відео – контент, що складається з однієї 360°-ї моделі, або декількох зшитих фото і відео, а також 360°-трансляції (Імерсія, 2024).

Ці інноваційні технології широко використовуються в освіті, мистецтві, медицині, іграх та інших галузях для створення інтенсивних, захоплюючих та інтерактивних вправ для користувачів.

Окрім означеного вище, імерсивні технології знаходяться своє застосування шляхом запровадження **віртуальних лабораторій**.

Корисним, цікавим і сучасним цифровим освітнім ресурсом для дослідження природних процесів є *віртуальна лабораторія Labster* – англomовний ресурс, використання якого сприяє інтеграції змісту навчальних предметів природничої освітньої галузі (біологія, фізика, хімія тощо) з іноземними мовами (у налаштуваннях є можливість обрати мову для програмного засобу, зокрема: англійську, німецьку, французьку та іспанську), що дає можливість кожному учителю та учню удосконалити власні знання з іноземної мови, що вивчається учнями у закладі освіти. У випадку, якщо вчитель/учень не володіють достатньо цими мовами, то можна використати google-перекладач (або у налаштуваннях Google використати опцію «Перекладати завжди українською»), що дасть можливість прочитати/опрацювати українською мовою текстову інформацію цієї платформи. Також, можна скористатися й мобільними додатками-перекладачами, наприклад, Google-об'єктив (переклад друкованого тексту), Google-перекладач (переклад розмовного та друкованого текстів).

Labster – веб-програмне забезпечення, що не потребує завантаження чи встановлення на пристрій. Для його використання потрібний веббраузер (наприклад, Google Chrome або Firefox), пристрій (наприклад, настільний комп'ютер, ноутбук, chromebook або iPad) із мінімальними вимогами, що визначені розробниками та активний вхід (учні можуть розпочати роботу одразу після отримання реєстраційної інформації від адміністратора закладу освіти). Labster інтегрується з різними навчальними платформами (наприклад, Google Classroom, Moodle та іншими) та цифровими програмними засобами (наприклад, Canvas, Blackboard та іншими). На платформі наведено детальні алгоритми щодо того, як зробити необхідні налаштування, щоб інтегруватися із цими програмними засобами (Удовиченко, 2023).

Віртуальна лабораторія Labster містить близько 300 симуляцій з біології, хімії, фізики, а також інтегрованого природничого змісту (загальнонаукові, лікарські, інженерійні), виконання яких має сприяти розумінню учнями процесів, що відбуваються у природі, навколишньому середовищі. Виконуючи ці симуляції, учні потрапляють у віртуальну лабораторію, де вони мають застосовувати свої знання для вирішення реальних проблем.



Співставляючи тематику розроблених і запропонованих на платформі віртуальних лабораторних робіт із діючими (модельними) навчальними програмами з навчальних предметів природничої освітньої галузі для базової загальної середньої освіти (навчальні програми для 7–9 та 10–11 класів, за якими вивчають біологію, фізику, хімію у закладах загальної середньої освіти), потрібно зауважити, що використання цих симуляцій найбільш доцільним є у старших класах, зокрема, під час виконання учнівських навчальних проєктів із навчальних предметів (рис. 2).

Позитивним моментом у віртуальних лабораторних роботах є й те, що до кожної із симуляцій запропоновано розроблені навчальні матеріали, що мають допомогти здобувачам освіти краще засвоїти навчальний контент, а вчителю – значно зекономити час на підготовку до уроків та зробити кожен такий урок максимально цікавим і мотивуючим, зокрема, це можуть бути анімаційні наукові відео – короткі відеоролики, що пояснюють ключові поняття і процеси за допомогою 3D-анімацій. Кожен відеоролик розкриває зміст навчальної теми та зацікавлює учнів перед тим, як вони відправляться у віртуальну лабораторію, або ж сприяють закріпленню знань після завершення експерименту. Також цей відеоролик учитель може використати під час пояснення складного навчального матеріалу, якщо такий проводиться без моделювання, тобто без практичної частини.

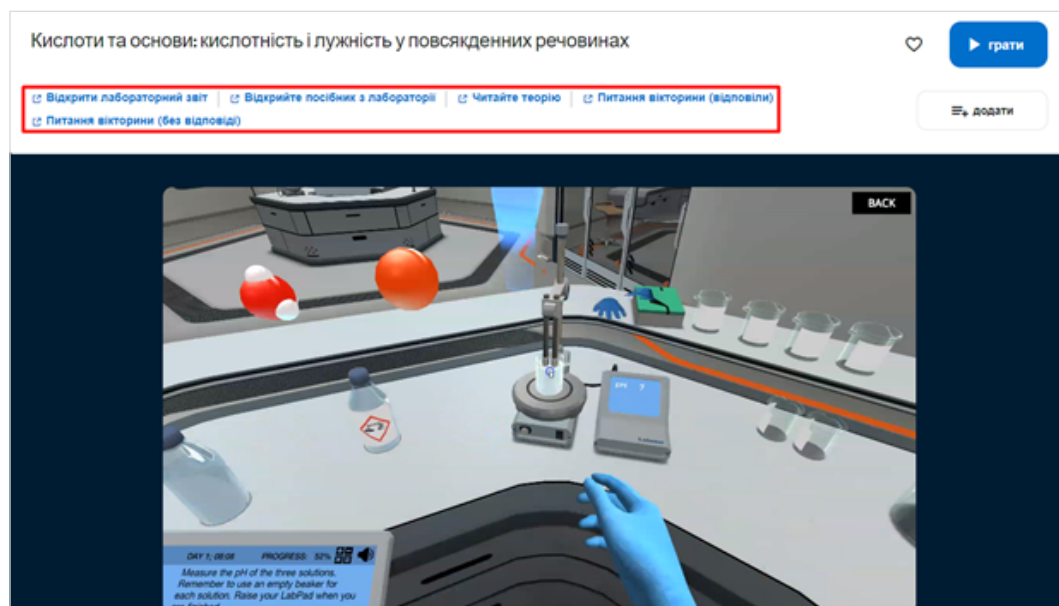


Рис. 2. Приклад сторінки попереднього перегляду віртуальної лабораторної роботи з теми «Кислоти та основи: кислотність і лужність у повсякденному житті» (<https://www.labster.com/>)

Використання платформи Labster значно урізноманітнить виконання практичної складової навчальної програми з хімії, особливо в умовах воєнного стану та дефіциту хімічних реактивів, відсутності специфічних приладів для досліджень або неможливості продемонструвати будову речовин, фізико-хімічні процеси, хімічні та фізичні явища, хімічні реакції тощо. Потрапляння учнів у віртуальний світ лабораторних досліджень наблизить їх до наукових відкриттів, а своєрідний підхід до науки засобами гейміфікації буде сприяти подальшому зацікавленню науковими дослідженнями (Удовиченко, 2023).

Одним із актуальних завдань сучасної школи є пошук оптимальних шляхів зацікавлення учнів навчанням, підвищення рівня їхньої розумової активності, спонукування до творчості, виховання школярів як життєво й соціально компетентних особистостей, здатних здійснювати само-

стійний вибір і приймати відповідальні рішення в різних життєвих ситуаціях, вироблення у них умінь практичного й творчого застосування здобутих знань.

Це означає, що сучасний педагог має орієнтуватися на використання таких технологій, за допомогою яких не просто поповнювалися б знання й уміння з навчального предмета, а й розвивалися такі якості учнів, як пізнавальна активність, самостійність, уміння творчо виконувати завдання.

Іншим прикладом запровадження імерсивних технологій в освітній процес є застосування симуляцій PhET (від Physics Education Technology – Технологія освіти з фізики. PhET – це ініціатива, спрямована на створення інтерактивних симуляцій для навчання фізики та інших наук.

*Інтерактивні симуляції PhET* – проект, що був розроблений University of Colorado Boulder, у якому запропоновано симулятори з природничих наук та математики, що були розроблені на основі науково-педагогічних досліджень. Основною метою їх використання на уроках є розвинути в учнів образне мислення й уяву для розуміння будови природніх об'єктів, процесів, що відбуваються у навколишньому світі, а також спонукати школярів до реалізації навчальних досліджень і експериментування, сприяти розумінню ними фізико-хімічних процесів, що відбуваються у природі.

Розглядаючи більш конкретні завдання, що стоять перед учнями, і які можна реалізувати під час використання PhET-симуляторів, потрібно зазначити, що їх застосування сприяє:

- візуальному сприйняттю учнями навчального матеріалу щодо будови природніх об'єктів та розуміння наукових явищ, фізико-хімічних процесів на основі причинно-наслідкових зв'язків (візуальні моделі, геометричні фігури, формули, графіки, фізико-хімічні процеси тощо);
- здобуттю знань і розумінню учнями навчального контенту на основі наукових досліджень, якими окреслені: формулювання та постановка запитань і завдань, проблемних питань; прогнозування результатів; перевірка гіпотез щодо власних міркувань (самоперевірка за допомогою моделювання, обговорення результатів у класі або під час спілкування з учителем) тощо;
- сприйманню науки, як доступної та зрозумілої галузі, що допомагає розвивати інтерес до наукових досліджень і відкриттів; спонукає до формування відчуття радості – від власних результатів діяльності і, як наслідок, – позиціонування себе як науковця у майбутньому (тобто формування професійно орієнтаційних задатків);
- установленню взаємозв'язку між науковими дослідженнями та повсякденним життям тощо (Поради, 2024).
- Також використання PhET-симуляцій сприяє реалізації методичних завдань, що стоять перед учителем, зокрема:
- організація процесу навчання на уроках та під час виконання домашніх завдань на основі діяльнісного та особистісно орієнтованого підходів, а саме, надання учням можливостей: висловлювати особисті припущення та міркування; керувати власним процесом навчання, виконуючи певні завдання і дослідження; зацікавитися навчальним контентом, виконуючи незвичні завдання на симуляторах; будувати процес навчання на основі вже наявних в учнів знань та поступово їх розширювати;
- створення сприятливого навчального середовища під час занять, на основі співпраці учитель–учень та учень–учень (без побоювань учні можуть висловлювати власні припущення, думки та міркування щодо виконання завдань на симуляторі); урахування думок, припущень та пропозицій однокласників за результатами, отриманими у результаті дій на симуляторі; розробка завдань для проведення формульованого та поточного оцінювання тощо;
- формування та розвиток інформаційно-цифрової компетентності у вчителя, що активізує використання сучасних й актуальних підходів до організації процесу навчання та формування цієї компетентності в учнів.



Використовувати PhET-симуляції можна на різних типах уроків (наприклад: вивчення нового матеріалу, узагальнення та систематизація знань тощо) та під час різних етапів уроків (наприклад: актуалізації опорних знань, вивчення нового матеріалу, вторинного засвоєння знань, узагальнення та систематизації знань тощо), у залежності від поставленої учителем мети (наприклад: закріплення нового матеріалу; організації процесу здобуття знань на основі технології проблемного навчання тощо) та сформульованих запитань/завдань («Побудуй молекулу», «Концентрація», «Побудуй ядро» тощо) (рис. 3).

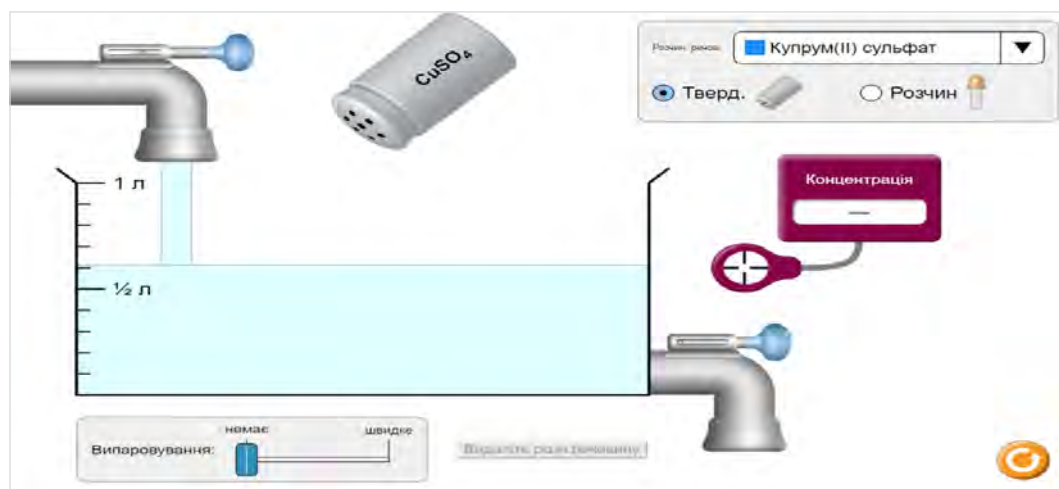


Рис. 3. Приклад виконання симуляції «Концентрація» (<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/concentration>)

Використання електронних освітніх ресурсів в освітній діяльності є сучасною необхідністю, що сприяє покращенню мотиваційно-емоційної сторони навчання; підвищенню якості освітнього процесу; вивільненню навчального часу тощо. У такий спосіб, реалізувати упровадження імерсивних технологій в освітній процес закладів загальної середньої освіти можна за допомогою *Garden Planner* – програми для створення ландшафтного дизайну з англійським інтерфейсом. Застосування цієї програми на уроках мовно-літературної, природничої, мистецької освітніх галузей дозволить учням удосконалювати знання іноземної, зокрема, англійської мови, а також формувати ключові компетентності, відповідно до вимог Державного стандарту базової середньої освіти (спілкування рідною/державною, іноземною мовами; математичної; компетентності у природничих науках і технологіях; інформаційно-цифрової; уміння вчитися впродовж життя; ініціативності і підприємливості; соціальної та громадянської; обізнаності та самовираження у сфері культури; екологічної грамотності і здорового життя) (Кабінет Міністрів України, 2020).

Окрім цього, пропонувану програму можна розглядати як засіб для професійної орієнтації учнів щодо вибору майбутньої професії, зокрема, професії ландшафтного дизайнера. Людина, що обирає цю професію, повинна мати талант до малювання, проєктування та гарно розвинуту фантазію.

Проєктування саду – досить кропітка робота, що потребує певних знань із біології, географії, математики, мистецтва. За допомогою програми *Garden Planner* виконати це завдання набагато простіше й цікавіше.

Із поняттям «дизайн» учні ознайомлюються ще у початкових класах на уроках «Мистецтво» (тема – «Місто майбутнього»). У старших класах на уроках мистецтва учні розглядають різні види дизайну, виконують міні-проєкти зі створення дизайну своєї кімнати, школи, двору тощо, засобами, зручними для виконання (зображення на папері, пластилін, аплікація тощо). Окрім

того, пробують уявити себе у якості «справжнього» дизайнера улюбленого куточка свого міста чи-то села (Масол, 2021).

Працюючи з програмою Garden Planner, можна створити сад із «нуля» із усіма декоративними елементами: додати всі породи дерев, сортів квітів (ботаніка), меблевi елементи (технології) та навіть тварин (зоологія), адже програма Garden Planner пропонує більше тисячі зелених об'єктів, кожен із яких має опис, фоно- (мистецтво) та фото доповнення (інтер'єр, екстер'єр). Можна обрати кліматичну зону (географія) і сервіс надасть перелік лише тих рослин, які зможуть прижитися у конкретних кліматичних умовах. За прискореного перемотування, можна побачити зміни в саду на кілька років уперед.

Опанування музичної грамоти на уроці можна зробити цікавим процесом, завдяки застосуванню *онлайн ресурсу* Chrome Music Lab, що допомагає візуалізувати та «доторкнутися» до звуку, побачити, як «виглядає» звук, дізнатися, як «працює» мелодія, самостійно створити ритми та перетворити малюнки на музику.

Chrome Music Lab – безкоштовна програма, яка не потребує попередньої реєстрації, та має англomовний інтерфейс. Програма містить бібліотеку інтерактивних інструментів, наприклад, ритм-мейкер, спектрограму та різні осцилятори. Окрім цього, музична лабораторія об'єднує 12 «продуктів» для роботи з ритмом, мелодією, вокалом, акордами, арпеджіо, гармоніями, струнами, спектрограмою, звуковими хвилями тощо. Тут можна писати прості ритм-лінії, вивчати арпеджіо та акорди, розглядати візерунки і спектрограми звукових хвиль, створювати спектрограми (рис. 4).

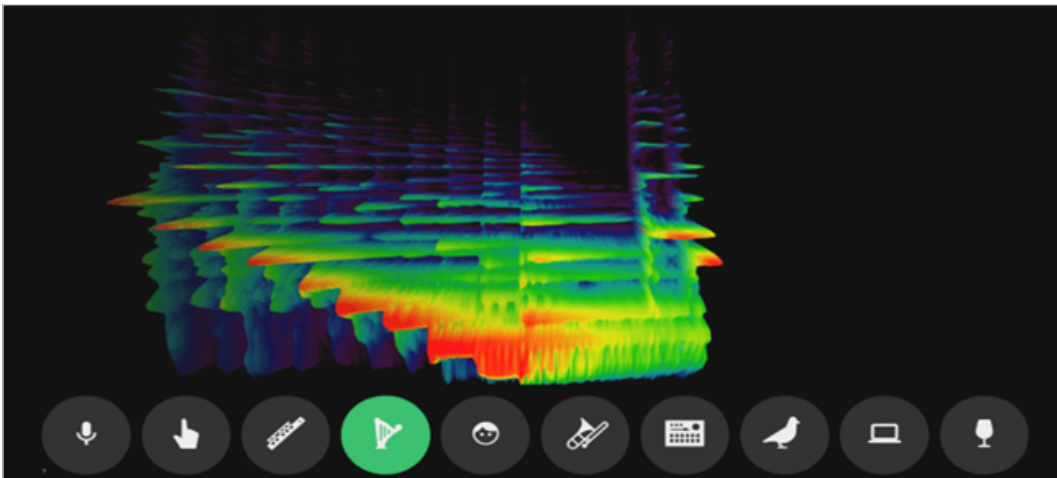


Рис. 4. Спектрограма звуку (<https://musiclab.chromeexperiments.com/Spectrogram/>)

В освітньому процесі музичну лабораторію Chrome Music Lab можна застосовувати на різних етапах уроку: як методичний прийом для емоційного налаштування на урок, актуалізацію знань, повторення, отримання нових знань тощо.

У поза навчальній діяльності музичну лабораторію Chrome Music Lab можна застосовувати для емоційного розвантаження учнів (під час створення музики діти можуть виражати свої емоції, почуття, передавати свій настрій).

Для організації освітнього процесу із застосуванням імерсивних технологій, учителю важливо навчитися здійснювати пошук і добір електронних освітніх ресурсів, відповідно до наявних умов, визначати доцільність їх використання, зокрема, з огляду на воєнний стан (обмеженість у часі, ресурсах) на різних етапах уроку, проводячи оцінку результатів діяльності учнів із їх застосуванням на практиці.

**Висновки дослідження та перспективи подальших розвідок.** Сучасний період розвитку освітньої галузі характеризується фундаментальними змінами в теорії та практиці організації освітнього процесу, що викликані підвищенням питомої ваги прагматичної складової та змістовим його наповненням, інтенсифікацією використання інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій, в основі чого лежить технічне, технологічне, інформаційне, ресурсне переозброєння. Ці процеси обумовлюють оновлення існуючих та моделювання використання нових технологій навчання, адекватних сучасному рівню розвитку педагогічної теорії, технологій, техніки, зокрема, таких як імерсивні технології, відповідно до процесів (у тому числі, воснних), що тривають у суспільному просторі.

Зокрема, використання імерсивних технологій в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти сприяє формуванню у здобувачів освіти ключових компетентностей: спілкування іноземними мовами, інформаційно-цифрової, уміння вчитися впродовж життя, компетентності у природничих науках і технологіях та інших, у процесі опанування навчального матеріалу на різних етапах уроків географії, біології, фізики, хімії, мистецтва тощо.

Звідси, сучасний вчитель має бути мобільним організатором освітнього процесу, ефективно проектувати зміст уроків, навчальних занять і контролювати діяльність здобувачів освіти, із урахуванням індивідуального підходу, використовуючи інноваційні методи навчання, імерсивні технології, що інтенсифікують застосування в освітньому процесі інформаційних і комунікаційних технологій, у тому числі, й різних електронних освітніх ресурсів.

З огляду на доцільність і актуальність, **перспективами** подальших наших розвідок у цьому напрямі буде дослідження питання використання штучного інтелекту на уроках природничої освітньої галузі у закладах загальної середньої освіти.

Окрім того, ми не виключаємо можливостей здійснення досліджень особливостей та результатів застосування імерсивних технологій у сфері освіти, зокрема, у природничих науках, у контексті:

- ефективності навчання з використанням імерсивних технологій, засобами створення інтерактивного освітнього середовища, що сприятиме кращому засвоєнню навчального матеріалу здобувачами освіти; наступні дослідження можуть вимірювати ефективність цих технологій, порівняно з використанням традиційних методів навчання;
- розвитку нових підходів до навчального контенту, зокрема, дослідження можуть фокусуватися на тому, як адаптувати навчальний контент до інтерактивних імерсивних форматів; це включає розробку спеціалізованих програм та додатків, що оптимізують навчання у віртуальних або змішаних середовищах;
- оцінки впливу на академічні досягнення, адже наукові дослідження можуть відстежувати те, як використання імерсивних технологій впливає на академічні результати здобувачів освіти у природничих науках; це, у свою чергу, може включати вимірювання підвищення рівня розуміння, мотивації та інтересу до навчального предмету;
- розробки персоналізованих методів навчання, адже наукові дослідження можуть допомогти вивчати можливості створення індивідуальних навчальних програм, що базуються на інтерактивних імерсивних технологіях; це, у свою чергу, дозволяє кожному учню вчитися у власному темпі та стилі, використовуючи спеціалізовані інструменти;
- дослідження впливу на мотивацію та залученість й оцінювання того, як імерсивні технології впливають на мотивацію та залученість учнів до навчання природничих наук; вивчення цих аспектів допоможе оптимізувати методи використання технологій для досягнення більшої ефективності освітнього процесу.

#### Використані джерела

- Вашеняк, І.Б. (ред.). (2022). *Професійна діяльність учителя в умовах цифрової трансформації освіти: збірник наукових та науково-методичних праць*. Хмельницький: ОППО.
- Дробін, А.А. (2021) Класифікація цифрових освітніх ресурсів як засіб уточнення їх практичного цільового призначення. *Наукові записки*, 201, 77–81.

- Імерсія та імерсивні технології. (2024). <https://surl.li/qkmwm>
- Кабінет Міністрів України. (2020). Державний стандарт базової середньої освіти (Постанова від 30.09.2020 № 898). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text>
- Масол Л., Гайдамака О., Колотило О. (2021). *Мистецтво: підручник інтегрованого курсу для 4 класу закладів загальної середньої освіти*. Київ: Генеза.
- Міністерство освіти і науки України. (2013). Про затвердження Положення про дистанційне навчання (від 25.04.2013 № 466). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text>
- Поради з використання PhET. (2024). <https://phet.colorado.edu/uk/teaching-resources/tipsForUsingPhet>
- Розпорядження Кабінету Міністрів України. (2016). Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року (від 14.12.2016 № 988-р.). <http://surl.li/fvigi>
- Удовиченко, І.В. (ред.). (2023). *Використання цифрових освітніх ресурсів у процесі навчання учнів закладів загальної середньої освіти: методичні рекомендації*. Суми: НВВ КЗ СОІППО.
- Serrano-Ausejo E., Mårell-Olsson E. (2023). Opportunities and challenges of using immersive technologies to support students' spatial ability and 21-st century skills in K-12 education. *Education and Information Technologies*, 29, 5571–5597. <http://DOI: 10.1007/s10639-023-11981-5>

### References

- Vasheniak, I.B. (red.). (2022). *Profesiina diialnist uchytelia v umovakh tsyfrovoy transformatsii osvity: zbirnyk naukovykh ta naukovo-metodychnykh prats*. Khmelnytskyi: OIPPO. (in Ukrainian).
- Drobin, A.A. (2021) Klyasyfikatsiia tsyfrovyykh osvitynykh resursiv yak zasib utochnennia yikh praktychnoho tsilovoho pryznachennia. *Naukovi zapysky*, 201, 77–81. (in Ukrainian).
- Імерсія та імерсивні технології. (2024). <https://surl.li/qkmwm> (in Ukrainian).
- Kabinet Ministriv Ukrainy. (2020). Derzhavnyi standart bazovoi serednoi osvity (Postanova vid 30.09.2020 № 898). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text> (in Ukrainian).
- Masol L., Haidamaka O., Kolotylo O. (2021). *Mystetstvo: pidruchnyk intehrovanoho kursu dlia 4 klasu zakladiv zahalnoi serednoi osvity*. Kyiv: Heneza. (in Ukrainian).
- Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2013). Pro zatverdzhennia Polozhennia pro dystantsiine navchannia (vid 25.04.2013 № 466) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text> (in Ukrainian).
- Porady z vykorystannia PhET. (2024). <https://phet.colorado.edu/uk/teaching-resources/tipsForUsingPhet> (in Ukrainian).
- Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy. (2016). Pro skhvalennia Kontseptsii realizatsii derzhavnoi polityky u sferi reformuvannia zahalnoi serednoi osvity «Nova ukrainska shkola» na period do 2029 roku (vid 14.12.2016 № 988-r.). <http://surl.li/fvigi> (in Ukrainian).
- Serrano-Ausejo E., Mårell-Olsson E. (2023). Opportunities and challenges of using immersive technologies to support students' spatial ability and 21-st century skills in K-12 education. *Education and Information Technologies*, 29, 5571–5597. <http://DOI: 10.1007/s10639-023-11981-5> (in English).
- Udovychenko, I.V. (red.). (2023). *Vykorystannia tsyfrovyykh osvitynykh resursiv u protsesi navchannia uchniv zakladiv zahalnoi serednoi osvity: metodychni rekomendatsii*. Sumy: NVV KZ SOIPPO. (in Ukrainian).

**Iryna Udovychenko**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vice-rector for Scientific-Pedagogical and Methodological Work, Sumy Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education, Sumy, Ukraine.  
**Research interests:** scientific and methodological support of andragogic activity, didactics, theory and methods of teaching and upbringing, applied geography.

**Viktoriia Udovychenko**, Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor at Geography of Ukraine Department, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine,  
**Research interests:** constructive geography, landscape planning, remote sensing, GIS systems and technologies, didactics, theory and methods of teaching.

## THEORETICAL AND METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF USING IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS IN CONDITIONS OF MARTIAL LAW

**Abstract.** In the conditions of martial law, the issue of equal access to quality education is becoming more relevant. The state of war, the level of material and technical support, the remoteness of those seeking education, the autonomy of educational institutions – all this determines the search for educational tools that would be accessible to use, interesting, modern, and understandable. In this way, the issue of using immersive technologies in the process of organizing the educational process in institutions of general secondary education is actualized.

The article analyses the possibilities of using immersive technologies in the educational process of general secondary education institutions under conditions of martial law.

An overview of priority directions, types, and outcomes regarding the utilization of immersive technologies in the formation of information-digital competence of education seekers is provided. Criteria for selecting digital tools to organize the educational process under conditions of martial law are detailed. The division of digital resources into classes, integrity of digital resource typologies, and their usability in the process of didactic-pedagogical lesson construction and educational activities are analysed.

The specifics of using neural networks, immersive technologies in realizing the pragmatic component of the educational process, particularly during practical and laboratory work, spatial modelling using real (RR), virtual (VR), augmented (AR), mixed (MR), extended (XR) reality, and 360° video content are highlighted.

The article specifies the specifics of using the virtual laboratory Labster, interactive simulations like Phet, visualization programs like Garden Planner, and online resource Chrome Music Lab in the educational process of general secondary education institutions.

Recommendations for using neural networks in the educational process under conditions of martial law are summarized, emphasizing the potential of using immersive technologies to intensify the learning process and ensure equal access to quality education.

**Keywords:** immersive technologies, digital educational resources, information and digital competence, educational process, general secondary education institutions.