

**Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича**

Географічний факультет
Кафедра економічної географії та екологічного менеджменту

**ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ОСВІТНЬОЇ СФЕРИ:
ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ**

*(на прикладі використання елементів гейміфікації
на уроках географії)*

Дипломна робота
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Виконала:

здобувачка IV курсу, 405 групи,
галузі знань 01 Освіта/Педагогіка
спеціальності 014.07 «Середня освіта
(Географія)» ОП «Географія»
Штефуряк Анна-Ольга Іванівна

Науковий керівник:

доктор педагогічних наук,
професор кафедри економічної
географії та екологічного менеджменту
Чубрей Олександра Степанівна

*До захисту допущено на засіданні кафедри
економічної географії та екологічного менеджменту
Протокол № 17 від 29 травня 2025 р.
Зав. кафедрою _____ проф. Руденко В.П.*

Чернівці – 2025

АНОТАЦІЯ

Штефуряк А-О.І. Цифрова трансформація освітньої сфери: виклики та можливості (на прикладі використання елементів гейміфікації на уроках географії)

Випускна кваліфікаційна робота першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014.07 «Середня освіта (географія)». – Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, 2025.

У роботі досліджено цифрову трансформацію шкільної географічної освіти в Україні. Проаналізовано вплив цифрових технологій на якість освіти та мотивацію учнів, а також визначено переваги та виклики цифровізації.

Вивчено вплив цифрової трансформації на якість освіти в Україні, зосередивши увагу на використанні гейміфікації та цифрових інструментів у процесі навчання географії, а також проаналізовано ефективність застосування платформи Minecraft як інноваційного засобу підвищення якості освітнього процесу в ЗЗСО.

Емпіричне дослідження (анкетування, опитування, експеримент) виявило ставлення учнів і вчителів до цифрових інструментів та їхню ефективність. Запропоновано рекомендації для підвищення цифрової компетентності педагогів та вдосконалення навчального процесу.

Ключові слова: цифрова трансформація, шкільна географічна освіта, цифрові технології, інтеграція технологій, навчальний процес, вчитель географії.

ABSTRACT

*Shtefuryak A.-O.I. **Digital Transformation of the Educational Sphere: Challenges and Opportunities** (using the example of using gamification elements in geography lessons)*

Graduation qualification work of the first (bachelor's) level of higher education in specialty 014.07 "Secondary Education (Geography)". – Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, 2025.

The study explores the digital transformation of school geography education in Ukraine. It analyzes the impact of digital technologies on the quality of education and student motivation, as well as identifies the benefits and challenges of digitalization.

The impact of digital transformation on the quality of education in Ukraine was studied, focusing on the use of gamification and digital tools in the process of teaching geography, and the effectiveness of using the Minecraft platform as an innovative means of improving the quality of the educational process in secondary and tertiary educational institutions was analyzed.

An empirical study (surveys, questionnaires, and an experiment) revealed students' and teachers' attitudes toward digital tools and their effectiveness. Recommendations are proposed to enhance teachers' digital competence and improve the educational process. The results obtained can be used to improve curricula, methodological guidelines, and the practical work of geography teachers.

Keywords: digital transformation, school geography education, digital technologies, technology integration, educational process, geography teacher.

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ А.-О.І. Штефуряк
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	8
1.1. Поняття цифрової трансформації: загальна характеристика.	8
1.2. Теоретичні підходи до оцінювання якості освіти в умовах цифровізації	12
1.3. Сучасні тенденції та міжнародний досвід цифровізації в системі освіти	17
Висновки до першого розділу.....	21
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НА	
ЯКІСТЬ ОСВІТИ В УКРАЇНІ	23
2.1. Впровадження цифрових технологій у закладах освіти	23
2.2. Переваги та виклики цифрового середовища для учасників освітнього процесу	27
2.3. Необхідність забезпечення цифрових інструментів на сучасному етапі ...	34
Висновки до другого розділу	38
РОЗДІЛ 3. ГЕЙМІФІКАЦІЯ ТА ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ЯК ЗАСІБ	
ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ	40
3.1. Ефективні цифрові інструменти для викладання та оцінювання	40
3.2. Елементи гейміфікації на уроках географії.....	45
3.3. Minecraft як інноваційна гейміфікована платформа та її використання при вивченні географії	50
3.3.1. Дидактичний потенціал Minecraft: симуляція природних та соціо-економічних процесів	50
3.3.2. Minecraft як інструмент вивчення географічних об'єктів та явищ: аналіз біомів та картографії	55

3.3.3. Освітні програми та світовий досвід застосування Minecraft у викладанні географії	57
Висновки до третього розділу	61
РОЗДІЛ 4. ПРЕДСТАВЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕМПІРИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ MINECRAFT ЯК ІННОВАЦІЙНОГО ЗАСОБУ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ В ШКОЛІ.....	62
Висновки до четвертого розділу.....	72
ВИСНОВКИ	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	76
ДОДАТКИ.....	80

ВСТУП

Актуальність дослідження. У сучасному суспільстві цифрові технології дедалі активніше впроваджуються в освіту, що вимагає переосмислення традиційних підходів до організації навчального процесу, оновлення змісту та використання інноваційних інструментів, які відповідають вимогам часу й особливостям покоління учнів. Швидкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, досвід дистанційного навчання під час пандемії та зростаюча цифрова грамотність школярів актуалізують потребу у дослідженні змін в освітньому середовищі.

Окремої уваги потребує шкільна географічна освіта, яка має широкі можливості для застосування цифрових засобів навчання – інтерактивних карт, візуалізацій, мультимедійних платформ тощо. Проте в українській школі такі інновації впроваджуються несистемно, що створює потребу у вивченні наявних бар'єрів, ресурсів і перспектив цифровізації. Дослідження спрямоване на виявлення ефективних рішень для поєднання традиційних методів із цифровими технологіями задля забезпечення якісної та сучасної освіти.

Мета дослідження – дослідити вплив цифрової трансформації на якість освіти в Україні, зосередивши увагу на використанні гейміфікації та цифрових інструментів у процесі навчання географії, а також проаналізувати ефективність застосування платформи Minecraft як інноваційного засобу підвищення якості освітнього процесу в ЗЗСО.

Відповідно до мети були сформульовані такі **завдання** дослідження:

- розкрити теоретико-методологічні засади оцінювання якості освіти в умовах цифровізації;
- дослідити переваги та виклики цифрового середовища для учасників освітнього процесу і його вплив на якість і доступність освіти;
- визначити особливості впровадження цифрових технологій у діяльність закладів загальної середньої освіти;

- систематизувати сучасні цифрові інструменти та елементи гейміфікації, що використовуються для організації навчального процесу та оцінювання знань;
- проаналізувати можливості застосування платформи Minecraft як інструменту підвищення якості навчання географії;
- запропонувати рекомендації щодо ефективного використання цифрових інструментів для оцінювання якості освіти в сучасних умовах;

Об’єктом дослідження є система освіти України в умовах цифрової трансформації.

Предмет дослідження – вплив цифрової трансформації, зокрема використання гейміфікації та цифрових інструментів (на прикладі платформи Minecraft), на якість навчання географії в закладі загальної середньої освіти.

Методи дослідження. Для досягнення мети та розв’язання завдань дослідження було використано комплекс теоретичних, емпіричних та статистичних методів. Теоретичні методи включали пошуково-бібліографічний аналіз, порівняльний аналіз та контент-аналіз наукових джерел і нормативних документів. Емпіричні методи охоплювали спостереження, анкетування, опитування учнів. Статистичні методи передбачали застосування математичного аналізу, статистичної обробки отриманих даних, а також графічне та табличне їх подання для наочності й узагальнення результатів.

Структура та обсяг дослідження. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків до кожного розділу та загальних висновків, п’яти додатків, списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Поняття цифрової трансформації: загальна характеристика.

Розглядаючи витoki концепції цифрової трансформації, необхідно здійснити ґрунтовний аналіз історичних передумов її становлення, детально окреслити ключові фази еволюції з ретельним дослідженням їхніх визначальних рис, а також провести чітке та всебічне розмежування зі схожими за звучанням, але відмінними за суттю поняттями, такими як інформатизація, комп'ютеризація та автоматизація.

Історичні передумови виникнення концепції цифрової трансформації сягають середини ХХ століття, періоду інтенсивного розвитку теоретичних засад кібернетики та перших практичних кроків у створенні й застосуванні електронно-обчислювальних машин. Подальший поступ у сфері мережевих технологій наприкінці ХХ століття та перші, ще досить обмежені, спроби автоматизації рутинних виробничих і управлінських процесів заклали первинний фундамент для усвідомлення потенціалу технологій у якісній зміні способів діяльності. Проте, на цьому початковому етапі йшлося переважно про фрагментарні технологічні впровадження, спрямовані на оптимізацію окремих операцій, а не про системну та стратегічну перебудову всієї архітектури діяльності на основі інтегрованих цифрових технологій.

Ключові етапи розвитку та їх особливості концепції цифрової трансформації можна умовно розмежувати на кілька послідовних, але взаємопов'язаних періодів (Див. таблиця 1.1).

Таблиця 1.1

Ключові етапи становлення концепції цифрової трансформації та їх характеристика

Етап	Назва етапу	Характеристика
I	Інформатизація	Активне впровадження інформаційних технологій у різні сфери суспільного життя з метою підвищення ефективності обробки, зберігання та передачі інформаційних ресурсів.

II	Комп'ютеризація	Масове поширення персональних комп'ютерів, створення локальних комп'ютерних мереж, розширення застосування комп'ютерної техніки для виконання аналітичних, облікових і комунікаційних завдань.
III	Інтернет-революція	Глобальне поширення мережі Інтернет, що спричинило глибокі зміни в комунікації, доступі до інформації, веденні бізнесу та організації соціальної взаємодії.
IV	Цифрова трансформація	Всеосяжна інтеграція цифрових рішень та платформ у всі сфери діяльності організацій, держав і суспільства, трансформація бізнес-моделей, управлінських процесів, взаємодії зі стейкхолдерами, а також зміна організаційної культури. Це не просто цифровізація, а якісно новий рівень розвитку.

Джерело: укладено на основі даних з [3]

Кожен з цих етапів мав свої специфічні технологічні драйвери, визначальні ключові завдання та характерні особливості впливу на економічні, соціальні й культурні процеси.

Термін «цифрова трансформація» в сфері освіти розуміється як процес інтеграції цифрових технологій для оптимізації навчального середовища та підвищення ефективності освітнього процесу, що включає не лише впровадження нових інструментів і платформ, але й перегляд педагогічних підходів з метою адаптації до потреб кожного учасника освітнього процесу та максимального використання його потенціалу [2].

Вкрай важливим для точного розуміння концепції цифрової трансформації є її чітке відмінність від понять "інформатизація", "комп'ютеризація" та "автоматизація".

Інформатизація головним чином стосується процесу насичення різних сфер діяльності інформаційними технологіями з основною метою оптимізації процесів обробки та передачі інформаційних ресурсів.

Комп'ютеризація ж фокусується на безпосередньому впровадженні комп'ютерної техніки для виконання різноманітних операційних завдань.

Автоматизація, у свою чергу, спрямована на заміну ручної праці машинними механізмами та програмними комплексами з метою значного підвищення продуктивності праці та точності виконання технологічних процесів.

На відміну від цих більш вузьких понять, цифрова трансформація є значно ширшим за обсягом та стратегічнішим за своєю суттю процесом, що охоплює не лише технологічні зміни, включаючи активне використання цифрових платформ та різноманітних цифрових інструментів, але й глибокі організаційні, культурні, управлінські та соціальні перетворення, які є безпосереднім наслідком всеосяжної інтеграції цифрових технологій у всі аспекти функціонування організації чи суспільства в цілому.

Цифрова трансформація передбачає не просто використання технологій для незначного покращення існуючих процесів, а й створення принципово нових можливостей, формування нових цінностей та радикальну зміну способів взаємодії з навколишнім світом.

Розглядаючи внутрішню природу цифрової трансформації, необхідно проаналізувати різноманітні наукові тлумачення цього феномену, ідентифікувати його фундаментальні елементи та окреслити цільові орієнтири, стратегічні завдання й очікувані результати від його впровадження.

Дефініція поняття "цифрова трансформація" є багатоаспектним поняттям, яке охоплює різні підходи щодо змісту даного визначення і базується на багатовимірних науково-методологічних підходах серед науковців і практиків. Цифрова трансформація – це зміни обумовлені впровадженням і використанням цифрових (інформаційно-комунікаційних)

технологій. При цьому цифрові технології є не метою цифрової трансформації, а засобом, який дозволяє досягнути певні цілі, вирішити завдання тощо [21].

Цифрову трансформацію здебільшого розглядають як багатоаспектний процес інтеграції цифрових технологій у всі сфери діяльності організацій і суспільства, що спричиняє глибинні зміни у способах роботи, створенні цінності та взаємодії зі стейкхолдерами. У науковій літературі вона також трактується як стратегічна реконфігурація бізнес-процесів, організаційної структури, культури та клієнтського досвіду задля досягнення нових можливостей і конкурентних переваг. Низка дослідників акцентує увагу на трансформаційному потенціалі цифрових технологій, що веде до появи нових продуктів, послуг і бізнес-моделей.

Основні компоненти трансформації зазвичай охоплюють:

- цифрові технології як каталізатор змін, зокрема хмарні сервіси, мобільні додатки, великі дані, штучний інтелект, інтернет речей тощо;
- операційні зміни, що передбачають переосмислення та оптимізацію процесів або створення нових на основі цифрових рішень задля підвищення ефективності й гнучкості;
- участь персоналу, що включає розвиток цифрових компетентностей, адаптивного мислення та відкритості до інновацій;
- цифрову культуру, яка сприяє експериментам, навчанню, співпраці та прийняттю цифрових стратегій як пріоритету.

Цифрова трансформація в освітній сфері передбачає глибокі зміни в підходах до навчання, організації освітнього процесу та взаємодії учасників. Її мета полягає не лише у впровадженні новітніх технологій, а й у якісному покращенні доступу до знань, підвищенні інклюзивності та формуванні компетентностей, що відповідають вимогам цифрового суспільства. На відміну від бізнес-сфери, де цифровізація орієнтована на прибутковість, в освіті ключовими є педагогічна ефективність, персоналізація навчання та розвиток критичного мислення. Серед головних чинників трансформації – стрімкий розвиток ІКТ (інформаційно-комунікаційні технології), необхідність

оновлення освітнього змісту, потреба у цифрових навичках, а також виклики пандемії COVID-19, які каталізували перехід до дистанційного та змішаного навчання. У цих умовах особливої актуальності набуває переосмислення ролі педагога, який стає не лише носієм знань, а й фасилітатором навчального процесу.

Отже, витоки цифрової трансформації пов'язані з історичними етапами розвитку інформаційних технологій – від інформатизації та комп'ютеризації до інтернет-революції та сучасної цифрової трансформації. На відміну від попередніх понять, цифрова трансформація є стратегічним процесом, що охоплює глибокі організаційні, управлінські та культурні зміни завдяки інтеграції цифрових технологій у всі сфери діяльності. У сфері освіти цифрова трансформація має на меті покращення якості навчального процесу, розширення доступу та підвищення інклюзивності. Вона сприяє впровадженню інтерактивних і особистісно орієнтованих підходів, розвитку критичного мислення, формуванню ключових компетентностей, а також поширенню дистанційного та змішаного навчання.

1.2. Теоретичні підходи до оцінювання якості освіти в умовах цифровізації

Трансформаційні процеси в освітній сфері, зумовлені інтенсивним впровадженням цифрових технологій, актуалізують питання теоретико-методологічного підґрунтя оцінювання якості освіти в нових умовах. Розгляд різноманітних теоретичних підходів, зокрема концепцій, моделей, парадигм та методологічних засад, до визначення рівня, діагностики та моніторингу якості освіти в контексті цифрового перетворення освітнього простору та цифровізації навчального процесу є ключовим для забезпечення ефективності та відповідності освітніх інновацій.

Традиційні моделі оцінювання якості освіти формувалися протягом тривалого історичного періоду та пропонують різноманітні методологічні засади для визначення ефективності функціонування освітніх систем. Ці

підходи, що є фундаментом для сучасних систем забезпечення якості освіти, можуть бути класифіковані за домінуючим критерієм оцінювання.

Одним із найбільш поширених є підхід, заснований на результатах навчання. Ця модель акцентує увагу на досягненнях здобувачів освіти, вимірюваних за допомогою стандартизованих тестів, екзаменів, виконання контрольних робіт та інших інструментів оцінювання. Якість освіти, згідно з цим підходом, визначається рівнем навчальних досягнень учнів та їхньою відповідністю встановленим державним освітнім стандартам або очікуваним результатам навчання.

Основними підходами до оцінювання є:

- оцінювання результатів навчання (вимірювання досягнень учнів за допомогою тестів, екзаменів, контрольних робіт);
- оцінювання процесів навчання (аналіз педагогічних практик, взаємодії вчителів і учнів, застосування педагогічних технологій);
- оцінювання ресурсів (аналіз матеріально-технічної бази, фінансування, кадрового потенціалу, доступу до інформаційно-методичних ресурсів);
- оцінювання задоволеності стейкхолдерів (оцінка через опитування учнів, батьків, вчителів, адміністрації).

Адаптація класичних підходів до цифрового середовища вимагає їхнього переосмислення з урахуванням специфіки цифрового навчального простору. Оцінка результатів навчання доповнюється аналізом цифрових слідів діяльності учнів на платформах, автоматизованими тестуваннями та оцінкою цифрових проєктів. Оцінка процесів навчання передбачає аналіз ефективності використання цифрових інструментів, онлайн-взаємодії, педагогічних методик і цифрової компетентності педагогів. Оцінка ресурсів включає якість цифрового контенту, функціональність платформ та надійність інфраструктури. Вивчення задоволеності стейкхолдерів проводиться через онлайн-опитування та аналіз відгуків.

У контексті поширення онлайн-навчання та змішаних форм виникає потреба у формуванні адаптивних моделей оцінювання їхньої якості, з урахуванням специфіки цифрового освітнього середовища. Якість дистанційної освіти визначається за низкою додаткових критеріїв: змістовністю й інтерактивністю цифрового контенту, доступністю, ефективністю педагогічних стратегій та наявністю технічної підтримки. Оцінювання онлайн-платформ і систем управління навчанням передбачає аналіз їхньої функціональності, зручності, надійності, інтегративних можливостей, а також впливу на навчальні результати.

Особлива увага приділяється оцінці рівня залученості здобувачів освіти, що є ключовим чинником формування компетентностей. До методів оцінювання належать аналіз участі у форумах, чатах, вебінарах, виконанні проєктів та використанні інтерактивних ресурсів. Розробка таких методик базується на поєднанні кількісних і якісних показників взаємодії. Подальший розвиток теоретичних підходів до оцінювання якості цифрової освіти залежатиме від інтеграції інноваційних технологій і новітніх концепцій, що забезпечать вищий рівень об'єктивності, персоналізації й ефективності освітнього процесу.

Сучасний світ невпинно еволюціонує під впливом нових технологій, які швидко розвиваються, і освітній сектор не є винятком. Від вчителів очікується не тільки професійна майстерність, але й гнучкість у використанні інноваційних засобів для забезпечення якісної освіти. У цьому контексті штучний інтелект (ШІ) набуває все більшого значення як потужний інструмент для підвищення ефективності навчального процесу та професійного розвитку педагогічних працівників [18].

Застосування штучного інтелекту (ШІ) та аналізу великих даних для здійснення моніторингу та оцінювання якості цифрової освіти відкриває безпрецедентні можливості для отримання глибоких аналітичних висновків щодо перебігу навчального процесу. Алгоритми ШІ здатні опрацьовувати значні масиви даних, що відображають навчальну активність здобувачів

освіти в цифровому середовищі, включаючи часові параметри взаємодії з навчальними матеріалами, послідовність виконання завдань, результати формальних та неформальних оцінювальних процедур, рівень залученості в дискусійних форумах та інші цифрові маркери.

Здатність штучного інтелекту аналізувати величезні обсяги даних, виконувати складні завдання прогнозування та приймати рішення на основі великої кількості факторів відкриває нові можливості для удосконалення методів навчання та підвищення кваліфікації вчителів. Впровадження елементів штучного інтелекту в систему професійного розвитку вчителів дозволяє створити індивідуалізовані підходи до навчання, відповідно до потреб та можливостей кожного педагога [18].

Цей комплексний аналіз сприяє виявленню стійких закономірностей, характерних тенденцій та потенційних проблемних зон у навчанні як на індивідуальному рівні, так і в межах навчальних груп, надаючи педагогічним працівникам та адміністративному складу закладів освіти цінну інформацію для ухвалення обґрунтованих управлінських рішень, спрямованих на оптимізацію навчальних програм та вдосконалення педагогічних стратегій. Окрім того, ШІ може бути ефективно використаний для автоматизованої оцінки складних видів навчальних робіт, таких як розгорнуті есе чи комплексні проекти, на основі попередньо визначених критеріїв, забезпечуючи оперативніший та об'єктивніший зворотний зв'язок.

Розробка адаптивних систем оцінювання, що враховують індивідуальні освітні шляхи, є перспективним напрямком цифрової освіти. На відміну від стандартних методів, ці системи гнучко адаптують складність завдань та оцінювальні процедури до знань та темпу кожного учня. Аналізуючи відповіді, система змінює наступні запитання для точнішої діагностики сильних або слабких сторін. Такий персоналізований підхід дає об'єктивнішу картину досягнень і цілеспрямований зворотний зв'язок для кращого засвоєння матеріалу.

Щоб краще зрозуміти, як змінюється оцінювання в епоху цифрових технологій, пропонуємо ознайомитися з таблицею:

Таблиця 1.2

**Порівняльна характеристика традиційного та цифрового підходів
до оцінювання в освіті**

Підхід	Традиційне оцінювання	Оцінювання в цифровому середовищі
Результати навчання	Тести, екзамени, контрольні роботи	Цифрові сліди, онлайн-тестування, цифрові проєкти
Процеси навчання	Педагогічні практики, методи організації	Використання цифрових інструментів, онлайн-взаємодія
Ресурси	Матеріально-технічна база, кадровий потенціал	Цифровий контент, онлайн-платформи
Задоволеність	Опитування учнів, батьків, вчителів	Онлайн-опитування, відгуки про цифрові ресурси

Джерело: укладено на основі даних з [11], [15]

Оцінювання в цифровому середовищі принципово відрізняється від традиційного, передбачаючи переосмислення підходів до аналізу результатів, процесів, ресурсного забезпечення та рівня задоволеності учасників освітнього процесу. Цифровізація освіти трансформує оцінювальні парадигми, зумовлюючи перехід від переважно офлайн-моделей до інтегрованих цифрових підходів. Зокрема, використовуються цифрові сліди, онлайн-платформи, інструменти аналізу контенту та ефективності взаємодії.

Серед перспективних напрямів – застосування штучного інтелекту, великих даних та адаптивних систем оцінювання, орієнтованих на індивідуальні освітні траєкторії. Забезпечення якості освіти в умовах цифрової трансформації потребує гнучких, комплексних і технологічно інтегрованих моделей оцінювання.

1.3. Сучасні тенденції та міжнародний досвід цифровізації в системі освіти

В останні роки зростає популярність інформаційних технологій, їх роль та ступінь використання у багатьох сферах, зокрема в освітній галузі. Впровадження цифрових навчальних засобів в навчальний процес дозволяє підвищити його гнучкість, застосовувати більш індивідуальні підходи до здобувачів освіти та заохочувати їх до самовдосконалення [17].

Одним із ключових напрямів є впровадження штучного інтелекту, зокрема адаптивних систем навчання, що коригують контент відповідно до індивідуальних особливостей здобувачів освіти. ШІ також застосовується для автоматизованого моніторингу прогресу та оцінювання, включно з перевіркою завдань і формуванням зворотного зв'язку.

Однією з найважливіших переваг технологій в освіті є їхня здатність підвищувати залученість учнів. Цифрові інструменти роблять навчання більш інтерактивним та візуально стимулюючим, привертаючи увагу учнів так, як це неможливо за допомогою традиційних методів [24].

VR створює повне занурення здобувачів освіти у штучно змодельоване інтерактивне середовище, відкриваючи нові можливості для вивчення складних явищ, віртуальних екскурсій і проведення експериментів. AR, накладаючи цифрову інформацію на реальний світ, підсилює навчальний процес за рахунок інтерактивних візуалізацій, що робить навчання більш наочним і контекстуальним.

Гейміфікація продовжує залишатися потужним інструментом підвищення мотивації та залученості здобувачів освіти. Застосування ігрових механік, таких як нарахування балів, проходження рівнів, отримання віртуальних нагород та організація змагань, у неігровому навчальному контексті сприяє активізації пізнавальної діяльності та підтримує стійкий інтерес до навчання.

У відповідь на потреби сучасного учня, що характеризується фрагментарністю уваги та потребою в оперативній інформації, активно

розвиваються мікронавчання (подання контенту малими порціями) та мобільне навчання. Зростає роль аналітики навчальних даних (Learning Analytics) та освітнього дата-майнінгу (Educational Data Mining) для оптимізації навчання та прогнозування успішності. Важливим трендом є також розвиток відкритих освітніх ресурсів (OER) та масових відкритих онлайн-курсів (MOOCs), що впливають на доступність освіти.

Особливий акцент у світовому освітньому просторі робиться на розвитку цифрових компетентностей (цифрової грамотності) в усіх учасників освітнього процесу, включаючи здобувачів освіти, педагогічних працівників та адміністративний персонал, як необхідної умови для успішної діяльності в умовах цифрової економіки та інформаційного суспільства.

З трендами цифрової трансформаційної освіти ви можете ознайомитися на (Рис. 1.3.)



Рис. 1.3. Тренди цифрової трансформації освіти (2024–2025)

Джерело: укладено автором

На думку американських експертів у галузі цифрових рішень, цифрова трансформація означає вдосконалення основних видів діяльності організації для ефективного задоволення вимог клієнтів шляхом використання даних та технологій. В освіті цільовими клієнтами можуть бути учні, викладачі, співробітники закладу тощо. Тому цифрова трансформація в освітній сфері насамперед повинна бути спрямована на покращення учнівського досвіду [22].

Дослідження досвіду провідних світових держав, які досягли значних результатів у сфері цифрової трансформації власних освітніх систем, є надзвичайно цінним для визначення найбільш ефективних стратегій, виявлення перспективних напрямів розвитку та адаптації передових практик до національного освітнього контексту. Ретельний аналіз успішних кейсів таких країн, як Фінляндія, Сінгапур, Естонія, Канада та Південна Корея, дозволяє виокремити ключові елементи їхніх національних підходів. Міжнародний досвід цифровізації та його успішність представлені в Таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Міжнародний досвід цифровізації освіти: стратегії, інструменти та підготовка педагогів

Країна	Стратегія	Інфраструктура та інструменти	Підготовка вчителів та інновації
Фінляндія	Національна стратегія забезпечує рівний доступ і акцент на педагогічні інновації.	Швидкісний інтернет, сучасна техніка, цифрові платформи, підтримка учнів з ООП.	Системна підготовка, розвиток персоналізації, критичного мислення, самостійності.

Сінгапур	"Masterplan for ICT in Education" з централізованим управлінням і державною підтримкою.	Високоякісна ІКТ-інфраструктура, національні платформи, гейміфікація, симуляції.	Навчання цифровій грамотності, розвиток навичок ХХІ століття.
Естонія	Цифрова держава, принцип «цифрове з народження», максимальна ефективність електронних послуг.	Платформа eKool, ІТ-інфраструктура, хмарні сервіси, цифрові підручники.	Доступ до тренінгів, онлайн-курсів, підтримка персоналізації навчання.
Канада	Регіональні ініціативи з акцентом на інклюзивність та розвиток цифрових навичок.	Розгалужена мережа дистанційного навчання, онлайн-платформи, віртуальні лабораторії.	Інвестиції в цифрову грамотність, співпраця з ІТ-компаніями, провінційні програми.
Південна Корея	Стратегія цифрової держави, державне впровадження освітніх технологій.	Ширококутовий інтернет, інтерактивні дошки, електронні підручники, мультимедіа.	Навчання за державними програмами, онлайн-курси, підтримка педагогічних інновацій.

Джерело: упорядковано автором за матеріалами відкритих джерел

Аналіз світового досвіду свідчить, що успішна цифрова трансформація освіти базується на національних стратегіях, системному впровадженні технологій і міжсекторальній співпраці. Важливою є розвинена

інфраструктура, що забезпечує рівний доступ до цифрових ресурсів. Інноваційні педагогічні практики, персоналізація навчання та професійний розвиток учителів підвищують якість освіти та мотивацію учнів, сприяючи розвитку ключових компетентностей. Такий комплексний підхід покращує навчальні результати і розширює доступ до інклюзивної освіти.

Цифровізація в країнах, що розвиваються, є складним процесом через соціально-економічні, інфраструктурні та культурні особливості, зокрема обмежені ресурси – фінансові, кадрові, технічні. Важливу роль відіграють міжнародні організації (ЮНЕСКО, Світовий банк), що надають підтримку.

Незважаючи на виклики, спостерігаються локальні інновації та адаптація світових практик. Успіх залежить від розвитку інфраструктури, міжнародної допомоги та співпраці між урядом, освітніми установами, партнерами і громадами.

Висновки до першого розділу

У першому розділі здійснено теоретичний аналіз сутності цифрової трансформації як складного, багатовимірного феномену, що охоплює не лише впровадження цифрових технологій, але й фундаментальні організаційні, управлінські, культурні та освітні зміни. З'ясовано, що цифрова трансформація є логічним етапом еволюційного розвитку інформаційного суспільства, витoki якого слід шукати у процесах інформатизації, комп'ютеризації та інтернет-революції. Водночас, на відміну від зазначених понять, цифрова трансформація має стратегічний характер і спрямована на системну перебудову діяльності організацій та установ на основі цифрових технологій.

Уточнено дефініцію цифрової трансформації як процесу комплексної інтеграції інноваційних цифрових рішень у всі сфери функціонування організації або суспільства з метою досягнення нової якості взаємодії, продуктивності, адаптивності та створення доданої цінності. Виокремлено її ключові компоненти: цифрові технології як каталізатор змін, трансформація

операційних процесів, розвиток цифрової культури, а також залучення всіх суб'єктів трансформаційного процесу.

Особливу увагу приділено специфіці цифрової трансформації у сфері освіти. Визначено, що її реалізація передбачає не лише модернізацію технічної інфраструктури та впровадження цифрових платформ, а й зміну парадигми освітньої діяльності. Серед ключових орієнтирів – персоналізація навчання, розвиток критичного мислення, формування цифрових компетентностей та забезпечення інклюзивності. Зазначено, що сучасні виклики, зокрема пандемія COVID-19, стали потужним каталізатором цифрових перетворень в освіті.

Таким чином, цифрова трансформація постає як стратегічна необхідність сучасного розвитку, що вимагає не лише технологічного переоснащення, а й глибокого переосмислення цінностей, підходів та моделей взаємодії в усіх сферах суспільного життя, зокрема в освіті.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НА ЯКІСТЬ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

2.1. Впровадження цифрових технологій у закладах освіти

У контексті цифрової трансформації освіти важливим є створення якісного цифрового освітнього середовища – інтегрованої системи апаратних, програмних та інформаційних засобів, що забезпечують організацію навчального процесу з використанням цифрових технологій. Таке середовище має підтримувати як традиційні, так і інноваційні методики навчання, сприяючи підвищенню якості освіти та розвитку цифрових компетентностей учасників.

Основні вимоги до цифрового освітнього середовища – доступність, безпека, інтегрованість, гнучкість і ефективність. Доступність гарантує рівноправний доступ до ресурсів незалежно від географічного, соціального чи індивідуального статусу, що потребує наявності стабільного інтернет-з'єднання, достатньої кількості техніки, адаптованого програмного забезпечення та технічної підтримки. Безпека передбачає захист персональних даних, формування навичок інформаційної безпеки, протидію кіберзагрозам і дотримання етичних стандартів у цифровому середовищі.

На національному рівні формування цифрового освітнього середовища регулюється низкою законодавчих документів: закон «Про Національну програму інформатизації», розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні», наказ Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Положення про дистанційне навчання» (Про затвердження Положення, 2013), Міністерства освіти і науки України «Концепція розвитку дистанційної освіти України» тощо [23]. Важливим аспектом, що розглядається в цих документах, є необхідність впровадження електронних освітніх платформ, розвиток цифрової компетентності педагогічних працівників, створення електронних освітніх ресурсів та електронного документообігу.

Розвиток культури безпечного та відповідального використання цифрових технологій вимагає впровадження курсів з медіаграмотності, кібергігієни, захисту персональних даних та етики в інтернеті. Важливим є також розроблення індикаторів для оцінювання ефективності цифрового середовища та моніторингу його впливу на навчальні результати.

Формування цифрового освітнього середовища – комплексне завдання, що охоплює розвиток технологічної інфраструктури, удосконалення нормативно-правової бази, підвищення цифрової компетентності педагогів і забезпечення рівного доступу до якісних цифрових ресурсів. Лише дотримання базових вимог і стандартів дозволить цифровому середовищу стати ефективним чинником підвищення якості освіти в умовах сучасних викликів.

Сучасний навчальний процес неможливий без електронних навчальних ресурсів і платформ, які є важливими інструментами цифрової трансформації освіти. Електронні ресурси включають підручники, інтерактивні завдання, відео, віртуальні лабораторії, онлайн-курси та цифрові бібліотеки. Вони забезпечують індивідуалізацію та гнучкість навчання, сприяють самостійності учнів і підвищенню мотивації через інтерактивність. Крім того, електронні ресурси дозволяють оперативно оновлювати інформацію, підтримуючи актуальність навчального матеріалу.

Для повноцінного функціонування цифрового освітнього середовища необхідні не лише технічні засоби, а й умови для їх ефективного впровадження, вони зображені на (Рис. 2.1.1.)

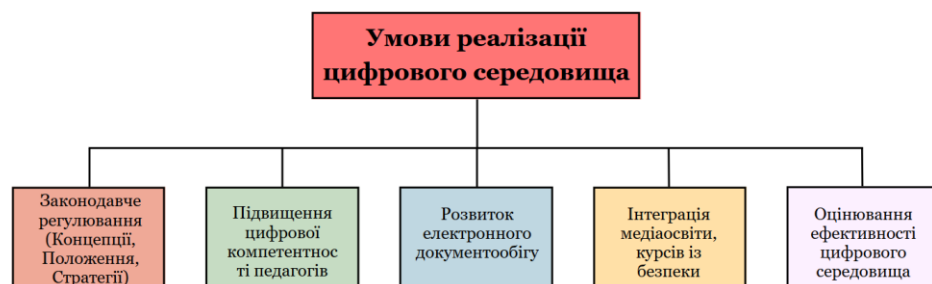


Рис. 2.1.1. Умови реалізації цифрового середовища

Джерело: укладено автором

З плином часу та розвитком технологій, особливо з урахуванням обставин, що вимагали гнучкості та безперервності освітнього процесу, можливості цифрового середовища ставали все більш затребуваними серед педагогів. Ключовим поштовхом до масового використання онлайн-платформ та впровадження дистанційного навчання стали глобальні виклики, такі як пандемія COVID-19 та згодом початок повномасштабної війни. Недоступність очного навчання в школах спричинила необхідність знайти інші засоби для продовження навчання. Саме в цей період онлайн-платформи стали не просто доповненням, а життєво важливою комунікацією, що дозволила педагогам підтримувати зв'язок з учнями, надавати навчальні матеріали, проводити заняття в режимі реального часу та здійснювати оцінювання навчальних досягнень на відстані. Ця ситуація, що склалася через необхідність, розкрила потенціал цифрових технологій, щоб забезпечити неперервність навчання в умовах криз та створила нові горизонти для більш гнучких моделей навчання.

Впровадження STEM-освіти є одним із пріоритетних напрямів інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає запитам економіки та потребам сучасного суспільства. Провідним принципом STEM-освіти є інтеграція її основних предметів: S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics [19]. (Рис. 2.1.2.)

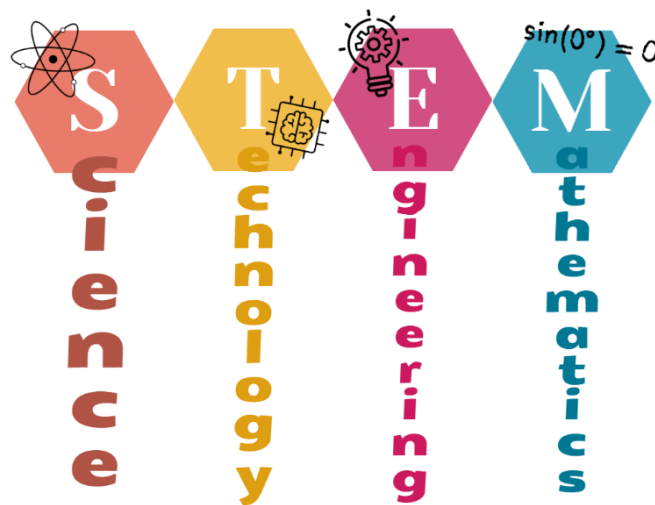


Рис. 2.1.2. Основні складові STEM-підходу в освіті

Джерело: укладено автором

Ключовою характеристикою STEM-освіти є саме інтеграція, що проявляється у нерозривному поєднанні наукових, технологічних, інженерних та математичних концепцій при розв'язанні навчальних завдань та виконанні різних проєктів. Навчальні плани та заходи в рамках STEM-підходу розробляються таким чином, щоб учні мали можливість застосовувати знання та вміння з кількох зазначених галузей одночасно, що сприяє глибшому розумінню взаємозв'язків між ними та формуванню цілісної наукової картини світу.

Реалізуючи основні завдання, розвиток STEM-освіти у закладах освіти забезпечується на таких рівнях:

- початковий рівень – формування зацікавленості до пізнання навколишнього світу, підтримка природної допитливості учнів, мотивація до самостійного дослідження, створення елементарних моделей і пристроїв, залучення до науково-технічної творчості;
- базовий рівень – розвиток стійкого інтересу до природничих і математичних дисциплін, засвоєння технологічної грамотності та вмінь вирішувати прикладні завдання, участь у проєктній, дослідницькій та винахідницькій діяльності, що сприяє вибору професій у науково-технічній та інженерній сферах;
- профільний рівень – поглиблене опанування знань та навичок STEM через методи наукових досліджень, участь у реалізації інноваційних навчальних проєктів;
- вищий / професійний рівень – підготовка фахівців у галузі науки, техніки та інженерії на базі закладів вищої освіти, а також підвищення кваліфікації педагогічних працівників шляхом впровадження сучасних методик, викладання спеціалізованих курсів і впровадження інноваційних ініціатив [30].

STEM-освіта є прогресивним та стратегічно важливим підходом, спрямованим на формування компетентних та конкурентоздатних громадян,

здатних до інноваційної діяльності та знаходження відповіді в питаннях складних проблем сучасного світу.

Отже, в епоху цифрової трансформації освіти формування якісного цифрового освітнього середовища є необхідним елементом для забезпечення ефективного навчального процесу. Це середовище, що базується на доступності, безпечності, інтегрованості, гнучкості та ефективності, підтримується відповідною законодавчою базою та активно збагачується електронними навчальними ресурсами й платформами. Особливо гостро важливість цифрового середовища проявилася в умовах глобальних криз, продемонструвавши його потенціал для забезпечення безперервності навчання. Водночас, інтеграція STEM-освіти в освітній процес виступає важливим напрямом інноваційного розвитку, спрямованим на формування компетентних фахівців, здатних відповідати на виклики сучасного світу.

2.2. Переваги та виклики цифрового середовища для учасників освітнього процесу

Сьогодні впровадження цифрових інструментів у світі є однією із ключових тенденцій у вдосконалення освітнього процесу. Однак не роз'ясним залишається питань якості освіти в умовах цифровізації. Важливо не лише забезпечити доступ до сучасних технологій, а й гарантувати їх ефективне використання для досягнення високих освітніх стандартів [7].

Втілення цифрових технологій у навчальний процес відкриває для учнів унікальні можливості для збільшення доступу до різноманітних освітніх ресурсів та навчальних можливостей.

Онлайн-платформи стають все потужнішими, вони розширюють навчальний контент, а саме: електронні підручники, наукові статті, мультимедійні матеріали. Ці ресурси полегшують пошук, адже те що потрібно знайти, шукається за допомогою ключових слів, фільтрації за рівнем складності, предметною областю та іншими критеріями, що значно полегшує процес пошуку необхідної інформації та економить час. Вже не потрібно

ходити до бібліотеки та годинами шукати ту інформацію, яку потрібно було знайти.

Онлайн-простір відкриває нові можливості для значного покращення якості навчального процесу завдяки можливостям персоналізації навчання та адаптації контенту до індивідуальних потреб кожного учня. Ця модель враховує різний темп засвоєння матеріалу, індивідуальні стилі навчання, рівень попередньої підготовки та особливі інтереси здобувачів освіти. А ось традиційна модель навпаки була не орієнтована на усередненого учня.

Індивідуалізація навчання забезпечується завдяки адаптивним платформам, аналітиці навчальних даних та системам відстеження прогресу. Вони дозволяють виявляти потреби учнів, коригувати темп і зміст навчання, пропонувати додаткові або складніші завдання. Такий підхід підвищує мотивацію, покращує результати та сприяє глибшому засвоєнню знань. Крім того, цифрові технології мають потенціал для підтримки інклюзивної освіти, за умови врахування індивідуальних потреб учнів.

Цифрові технології дають змогу представляти навчальний матеріал у різних форматах (текст, аудіо, відео, інтерактивні симуляції), що враховує різні стилі навчання учнів. Наприклад, візуали можуть краще сприймати інформацію через графіки та діаграми, аудіали – через аудіолекції, а кінестетики – через інтерактивні вправи та віртуальні лабораторії. Крім того, цифровий контент може бути легко змінений та доповнений відповідно до потреб конкретного завдання чи то індивідуальних потреб учнів.

Зазвичай в класі навчаються учні з усіма типами сприйняття, а у вчителя немає можливості один і той же матеріал пояснювати кілька разів по-різному. Але сучасний педагог, який володіє технологіями навчання, може і повинен комбінувати різні форми подання інформації, ґрунтуючись на переважних способах сприйняття [13].

Технологічно, цифрове середовище значно оптимізує управлінську діяльність та покращує комунікацію в освіті. Впровадження сучасних цифрових інструментів, зокрема електронного документообігу та систем

управління навчальним процесом, автоматизує рутинні завдання, підвищує ефективність адміністративних процесів та забезпечує оперативний обмін інформацією.

3 грудня 2020 року був доступний та впроваджений електронний журнал. Якій значно автоматизує роботу, а найголовніше створює нові можливості для забезпечення безперервної взаємодії та ефективної співпраці між чотирьома групами учасників процесу – адміністрація школи, вчителі, учні та батьки [8].

Для адміністрації школи він демонструє облік відвідування, підвищення рейтингу закладу освіти, можливість оперативно готувати освітню звітність по класам і предметам. Електронний журнал значно полегшив роботу вчителям, адже це звільнило їх від надлишкової паперової роботи, економить час для підготовки до уроків, дав можливість завантажувати навчальні матеріали для ознайомлення та допомоги у підготовці домашніх завдань та створив ефективну комунікацію з учнями та батьками. Для батьків можливість оперативно отримувати інформацію про успішність та відвідування дітей та напряду комунікувати з учителями. А для здобувачів освіти зручний доступ до навчальних матеріалів і домашніх завдань, можливість самостійного контролю успішності навчання, можливість віддаленої взаємодії з учителями [20]. Вигоди цифровізації освіти зображено на (Рис. 2.2.)



Рис. 2.2. Вигоди учасників освітнього процесу від цифровізації

Джерело: укладено автором

Далі йде Е-звітність, яка забезпечує автоматичне формування звітів для органів місцевого самоврядування, управлінь освіти та центральних органів виконавчої влади з даних, які наявні в реєстрах. Переведення в електронний формат звітності, що подається закладами освіти [20].

Також для полегшення діловодства було створено «Е-діловодство». Щоб спростити процедури звітування та діловодства, а також налагодити процеси обміну даними в галузі загальної середньої освіти. Наша освіта потребувала цього впровадження, адже наша країна дуже забюрократизована.

Щомісяця українські школи на ведення цієї документації витрачають 70 000 пачок паперу, 62 400 000 грн щороку коштує державі такий обсяг паперу [6].

Тому створення цифрових аналогів істотно спрощує роботу в сфері освіти та не тільки. Дозволяє автоматизувати процеси та поліпшити їх.

Впровадження цифрового освітнього середовища розвиває цифрову компетентність учнів, педагогів і адміністрації, що є необхідним для успішної самореалізації та професійної діяльності в сучасному інформаційному суспільстві. Основою цифрової компетентності є цифрова грамотність і критичне мислення, які допомагають ефективно знаходити, аналізувати та оцінювати інформацію з урахуванням її достовірності. Важливо також навчати учнів безпечній поведінці в онлайн-середовищі, усвідомленню ризиків кібербулінгу, шахрайства та дотриманню етичних норм.

Педагоги повинні вміти використовувати цифрові інструменти для створення інтерактивного контенту, проведення занять, оцінювання та комунікації, що підтримується доступними дистанційними курсами й освітніми платформами. Це підвищує якість освіти та готує молодь до професійної діяльності в цифрову епоху.

Найголовнішою проблемою цифрової трансформації освіти є відсутність стабільного та швидкісного Інтернету, особливо в сільських і віддалених районах України. Низька якість або відсутність інтернет-з'єднання унеможливорює повноцінне використання цифрових ресурсів і дистанційного

навчання. Аналогічна проблема спостерігається серед соціально вразливих груп, які не мають фінансової можливості забезпечити якісний доступ до Інтернету вдома.

Цифрова нерівність проявляється також у відсутності відповідного технічного обладнання – комп'ютерів, ноутбуків, планшетів чи сучасних смартфонів. Навіть за наявності Інтернету, застарілі пристрої обмежують можливості ефективного використання освітніх платформ і ресурсів. Пандемія COVID-19 загострила цю проблему, коли учні з малозабезпечених сімей опинилися у значно гірших умовах для дистанційного навчання.

Відсутність доступу до цифрових технологій призводить до відставання учнів і педагогів у використанні сучасних освітніх інструментів і зниження якості освіти. Отже, подолання цифрової нерівності та забезпечення необхідної техніки є ключовою умовою успішної цифрової трансформації.

Крім того, важливо оцінювати готовність педагогів до впровадження цифрових технологій, яка включає рівень технічних навичок, мотивацію, ставлення до інновацій та здатність інтегрувати цифрові інструменти у професійну діяльність.

В цілому, відзначається позитивна тенденція до зростання рівня цифрової компетентності педагогічних працівників в Україні. Досвід вчителів з використання цифрових технологій для організації дистанційного навчання значно збагатився за останні декілька років, що пов'язано з необхідністю швидкого переходу на таку форму навчання з огляду на COVID-пандемією (2020-2022р.) та повномасштабну воєнну агресію РФ проти України [12]. Цьому сприяють різноманітні фактори, включаючи державні та регіональні програми підвищення кваліфікації, активність громадських організацій та проєктів, а також самостійне опанування технологій педагогами. Проте, рівень готовності залишається неоднорідним і залежить від багатьох чинників, таких як вік, педагогічний стаж, предметна спеціалізація, тип навчального закладу та регіон.

Однією з головних перешкод на шляху до цифрової освіти є нестача фінансування та нерівномірний розподіл ресурсів. Для забезпечення шкіл комп'ютерами, швидким інтернетом, ліцензійним ПЗ та інфраструктурою потрібні значні інвестиції, яких часто бракує, особливо у сільській місцевості. Це призводить до використання застарілого обладнання, що обмежує можливості учнів і вчителів.

Технічне забезпечення освітніх закладів розвивається нерівномірно: у великих містах воно значно краще, ніж у сільській місцевості та малих містах. Багато шкіл мають старі, малопродуктивні комп'ютери, які не підтримують сучасне програмне забезпечення, що знижує ефективність використання цифрових ресурсів.

Також існують проблеми з технічною підтримкою обладнання через нестачу кваліфікованих фахівців, що призводить до простоїв та зниження продуктивності цифрового середовища.

Впровадження нових технологій вимагає від педагогів адаптації до цифрових інструментів, що ускладнюється недостатньою мотивацією, страхом перед інноваціями та браком часу на навчання. Ці фактори створюють додаткові бар'єри для розвитку цифрової освіти.

Проаналізувавши різні аспекти впровадження цифрових інструментів в освіті, стає очевидним, що вони несуть у собі значний потенціал для покращення навчального процесу. Узагальнюючи вищесказане, варто виокремити ключові переваги, яке цифрове середовище надає учасникам освітнього процесу (Див. таблиця 2.2).

Таблиця 2.2

Переваги та виклики цифровізації освіти

Аспект	Переваги	Виклики
Доступ до ресурсів	Широкий вибір електронних матеріалів, зручність пошуку	Обмежений доступ у сільських регіонах, нестача обладнання

Індивідуалізація навчання	Персоналізований підхід, адаптивні платформи	Не всі вчителі вміють ефективно використовувати
Комунікація	Електронний журнал, легкий обмін інформацією	Відсутність цифрової грамотності у частини батьків
Управління освітою	Автоматизація звітності, документообігу	Залежність від технічної інфраструктури
Розвиток компетентностей	Формування цифрової грамотності	Ризики кібербулінгу, дезінформації

Джерело: укладено автором

Використання цифрового середовища в освіті створює проблему інформаційного перевантаження та недостовірності. Величезний обсяг онлайн-даних вимагає від учнів уміння фільтрувати та критично оцінювати інформацію, адже її надмірність може призвести до поверхового навчання та засвоєння фейків.

Існують значні ризики поширення недостовірної та шкідливої інформації, як-от фейкові новини. Тому необхідне формування навичок інформаційної безпеки (безпечна поведінка онлайн, захист даних) та медіаграмотності (критичний аналіз медіа, виявлення маніпуляцій). Розвиток цих навичок забезпечить безпечне й ефективне використання цифрового середовища.

Підсумовуючи, впровадження цифрового середовища в освіті має як значні переваги (доступ до ресурсів, персоналізація навчання, оптимізація управління, розвиток цифрової компетентності), так і виклики. Серед останніх – цифрова нерівність, недостатнє матеріально-технічне забезпечення та потреба у підвищенні готовності педагогів. Ці перешкоди потребують системного вирішення для повноцінної цифрової трансформації освіти.

2.3. Необхідість забезпечення цифрових інструментів на сучасному етапі

На етапі нинішнього розвитку інформаційного суспільства та стрімкого розвитку цифрових технологій, забезпечення освітнього процесу комплексом цифрових інструментів набуває не просто статусу бажаного елементу модернізації, а стає нагальною та безальтернативною необхідністю, що глибоко зумовлена фундаментальними трансформаціями у способі життєдіяльності, когнітивних особливостях та соціальних звичках сучасного покоління здобувачів освіти.

Найпершими, хто освоїв інтернет, було «Покоління Х». Вони народжені приблизно з 1965 по 1980 рік. Наступними є діти, народжені з 1981 по 1996 рік, – це покоління «Міленіали». Це перехідне покоління пам'ятає касетні плеєри та CD-диски, але водночас стало першим, хто виріс в епоху інтернету. Далі йде «Покоління Z» або «зумери», народжені приблизно з 1997 по 2012 рік. Вони пам'ятають Windows 98 і стали першими, хто завантажував музику в mp3. Це покоління виросло в часи швидких змін – від кнопкових телефонів до смартфонів з безліччю додатків. Теперішні діти, які «вже народжуються з телефоном у руці», – це «Покоління Альфа», народжені після 2012 року. Вже зрозуміло, що це будуть найтехнологічніші люди. (Див. таблиця 2.3.1).

Таблиця 2.3.1

Покоління і цифрове середовище

Покоління	Роки народження	Цифрова характеристика	Приклади технологій
Покоління Х	1965–1980	Освоєння інтернету	ПК, перші мобільні
Міленіали	1981–1996	Зріст в інтернет-епоху	CD, e-mail, ICQ
Покоління Z	1997–2012	Гаджети – частина життя	Смартфони, соцмережі
Покоління Альфа	після 2012	Повна цифрова інтеграція	ШІ, TikTok, VR

Джерело: укладено автором

Покоління Альфа формується в умовах всебічної цифровізації, коли перший досвід спілкування часто пов'язаний із використанням гаджетів, а емоційне самовираження набуває форм цифрових символів – емодзі, стікерів тощо. Це покоління виростає у світі, де штучний інтелект, соціальні мережі та інтерактивні технології є постійними супутниками з наймолодшого віку. Майже 92 % українських дітей мають регулярний доступ до інтернету, що обумовлює ранню цифрову соціалізацію, коли гаджети стають не лише засобом дозвілля, а й інструментом навчання, комунікації та самовираження [14].

Діти покоління Альфа вже у початковій школі опановують програмування, а попереднє покоління Z проводить у цифровому середовищі в середньому 9 годин на день [16]. Віртуальна реальність часто заміщує живе спілкування, що може впливати на розвиток емоційного інтелекту та здатність до емпатії. У відповідь на ці виклики у низці країн впроваджуються нові підходи до виховання, орієнтовані на розвиток емоційної грамотності. Комунікаційні бар'єри між поколіннями посилюються через зміну лексики, жестикуляції та нові форми вираження думок у цифровому середовищі.

У багатьох країнах вводять нову систему виховання, щоб навчити дітей усвідомлювати та проживати свої емоційні стани. Сленг та жести покоління Альфа часто незрозумілі для старших поколінь, і навпаки, що створює комунікаційні бар'єри. Ми з вами ходили до школи, де рівень крутості визначався тим, які в тебе нові речі або популярністю серед іншої статі то зараз про тебе говорять більше соцмережі ніж ти говориш сам. Тому дітям зараз вкрай важливо вибудовувати образ в інтернеті, набирати на ньому лайки й охоплення, щоб вписуватися в колектив.

А ще у сучасної молоді змінився не тільки сленг, але й навіть деякі жести, що позначають дії, події тощо, які, здавалося б, мали залишатися незмінними для всіх минулих і майбутніх поколінь. Соціальні мережі для покоління Альфа – не просто доповнення до реальності, а її невід'ємна частина. Дітям важливо вибудовувати свій образ в інтернеті, щоб вписуватися

в колектив. Маленькі інфлюєнсери вже в юному віці демонструють сформовані особистості та готовність змінювати світ.

Наприклад, Хоккі Г'юї – один з наймолодших фотографів і за сумісництвом співробітник National Geographic. Зі сторінкою в Instagram понад 150 000 підписників, він як усвідомлена особистість переймається питаннями екології. Більш того, він вже встиг опублікувати свою книгу з фотографіями, об'їздити півсвіту і стати ведучим на шоу, гостями якого були Роберт Дауні молодший та інші голлівудські зірки. Він почав фотографувати, коли йому було всього чотири, під час автомобільної подорожі пустелею Південної Каліфорнії зі своїм батьком [28], [31].

Рання зацікавленість у професіях призводить до того, що покоління Альфа ніби "перестрибує" етап навчання, вважаючи його не таким важливим у швидко мінливому світі. Натомість вони мають ширші можливості для профорієнтації та психологічної підтримки.

Багато викладачів відзначають труднощі у взаємодії з поколінням Альфа, зокрема через низький рівень базових знань, обмежений словниковий запас та слабкі навички читання, письма й концентрації уваги. У США спостерігається зростання кількості випадків професійного вигорання серед вчителів, що спричинене поведінковими проблемами учнів і неможливістю утримати їхню увагу навіть на коротких навчальних матеріалах. Педагоги констатують, що дефіцит уваги став типовою рисою сучасних дітей, а їхнє сприйняття інформації переважно зорієнтоване на візуальні та мінімалістичні формати.

Тобто для альф властиве «Кліпове мислення» – спосіб сприйняття інформації короткими, яскравими фрагментами без заглиблення в суть. Це має свої плюси (швидкість обробки інформації, багатозадачність, адаптивність, креативність) та мінуси (швидка нудьга, інформаційне перевантаження, поверхневність емоцій та запам'ятовування, залежність від розваг).

Покоління Альфа, попри виклики, має свої переваги: підвищене почуття власної гідності та рівноправне спілкування зі старшими. Вони швидко

обробляють інформацію та здійснюють її детальний аналіз, завдяки постійному потоку знань. Однак, надлишок інформації ускладнює її утримання в пам'яті. Постійне перебування у віртуальному світі може призводити до проблем з офлайн-спілкуванням та труднощів у зав'язуванні дружби, а також збільшувати ризик СДУГ (синдром дефіциту уваги з гіперактивністю).

Для ефективної взаємодії з цим поколінням традиційні педагогічні підходи втрачають ефективність. Інтеграція цифрових інструментів у навчальний процес стає необхідною, оскільки цифрове середовище є для них природним простором. Це дозволяє педагогам говорити "їхньою мовою", підтримувати зацікавленість та підвищувати мотивацію.

Цифрові інструменти також відкривають можливості для персоналізації навчання, адаптації контенту та візуалізації складних тем, стимулюючи критичне мислення та комунікативні навички. Ігнорування цих потреб може призвести до відриву освіти від реальних потреб учнів та їхньої неготовності до життя в цифровому світі. Отже, системне використання цифрових інструментів в освіті є педагогічною необхідністю, що враховує унікальні особливості розвитку сучасного покоління.

Таблиця 2.3.2

Вплив цифрового середовища на освіту

Напрямок впливу	Приклади / Рішення
Стиль сприйняття	Короткі відео, інтерактиви
Концентрація уваги	Мікроформати контенту, часта зміна активностей
Емоційний інтелект	Вправи з емпатії, робота з емоціями
Комунікація	Цифровий етикет, правила спілкування онлайн
Мотивація	Гейміфікація, лайки, інтерактивні досягнення
Напрямок впливу	Приклади / Рішення
Стиль сприйняття	Короткі відео, інтерактиви

Джерело: укладено автором

Отже, в умовах стрімкої цифровізації суспільства та зростання покоління "Альфа", яке буквально народжується зі смартфоном у руці, інтеграція цифрових інструментів та середовищ в освітній процес стає не просто бажаною інновацією, а безальтернативною необхідністю. Для цих дітей, чиє раннє дитинство нерозривно пов'язане з інтерактивними екранами та віртуальним світом, цифрові технології є невід'ємною частиною їхнього сприйняття реальності, способом отримання інформації та налагодження соціальних зв'язків.

Тому, щоб забезпечити ефективне навчання та створити для них природне й зрозуміле освітнє середовище, сучасна школа повинна активно використовувати цифрові інструменти, платформи та інтерактивні технології, враховуючи звичні для "Покоління Альфа" формати сприйняття інформації та комунікації. Це дозволить не лише підтримувати їхню зацікавленість та мотивацію до навчання, але й сприятиме розвитку необхідних у цифровому світі навичок.

Висновки до другого розділу

Другий розділ присвячений аналізу цифрової трансформації та її впливу на якість освіти в Україні. В процесі аналізу стало очевидно, що створення якісного цифрового освітнього середовища є не просто бажаною модернізацією, а фундаментальною передумовою для забезпечення ефективного навчального процесу. Ця система, що ґрунтується на таких принципах, як доступність, безпека та гнучкість, продемонструвала свою критичну важливість, особливо в умовах глобальних криз, гарантуючи безперервність навчання.

Аналіз розкриває численні переваги цифровізації: учні отримують ширший доступ до навчальних ресурсів та можливості для персоналізованого навчання, тоді як адміністрація та вчителі вииграють від оптимізації управління та покращення комунікації. Ці зміни сприяють розвитку цифрової компетентності всіх учасників освітнього процесу, що є життєво необхідним для адаптації в інформаційному суспільстві.

Водночас, дослідження виявляє серйозні виклики: значна цифрова нерівність через брак інтернету та техніки, недостатнє фінансування та неоднорідна готовність педагогів до нових технологій. Ці проблеми вимагають системного та комплексного вирішення для успішної реалізації цифрової трансформації.

Особливу увагу приділено необхідності адаптації освітнього процесу до потреб сучасних поколінь, зокрема "Покоління Альфа". Для цих дітей, які виросли у цифровому світі, цифрові інструменти та гейміфікація є не просто засобом, а природним способом взаємодії зі світом. Їх інтеграція стає безальтернативною педагогічною необхідністю, що дозволяє підтримувати зацікавленість учнів та ефективно розвивати навички, потрібні для життя в цифровому суспільстві.

Отже, цифрова трансформація відкриває величезний потенціал для української освіти. Її успіх залежить від подолання наявних перешкод та постійної адаптації до динамічних змін потреб учнів і вимог сучасного світу.

РОЗДІЛ 3. ГЕЙМІФІКАЦІЯ ТА ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ

3.1. Ефективні цифрові інструменти для викладання та оцінювання

Сучасна людина щодня користується великою кількістю цифрових ресурсів: новинні портали, сервіси доставки, соціальні мережі, стрімінгові платформи, онлайн-магазини. Щодня ми користуємося різними сайтами з різних потреб, але не надаємо значення тому, що ці сайти можна створити під потреби освітнього процесу. Адже можливості вебресурсів сьогодні дозволяють не лише отримувати розважальний або інформаційний контент, а й активно конструювати власне освітнє середовище – створювати сайти для підтримки навчального курсу, віртуальні кабінети для учнів, хмарні бібліотеки або бази даних для проектної діяльності. Такий підхід дає змогу не лише ефективно систематизувати навчальну інформацію, а й залучити учнів до процесу створення власного контенту, формуючи в них навички цифрового дизайну, управління інформацією, медіаграмотності та відповідального ставлення до цифрового простору.

З огляду на динамічний розвиток цифрових технологій, педагоги та здобувачі освіти мають унікальну можливість формувати власну цифрову освітню екосистему, використовуючи доступні онлайн-ресурси не лише як засоби споживання, а як повноцінні інструменти навчання і співпраці. Вебсайти можуть слугувати інтерактивними майданчиками для організації навчального контенту, проведення дистанційних занять, взаємодії між учасниками освітнього процесу, зберігання матеріалів і створення мультимедійних проєктів. Водночас, у розмаїтті цифрових сервісів важливо не загубити їхню доцільність і функціональність у конкретному освітньому контексті. Тому у цьому контексті особливо важливою є систематизація таких інструментів, адже правильний вибір і поєднання платформ дозволяє забезпечити якісний та гнучкий навчальний процес (Див. таблиця 3.1.1).

Таблиця 3.1.1

**Цифрові інструменти у сфері організації та проведення навчальних
занять**

Категорія інструментів	Приклади	Призначення та функціональні можливості
Платформи для управління навчанням (LMS)	Moodle, Google Classroom, Canvas, Edmodo	Централізований доступ до матеріалів, комунікація між учнями та вчителями, створення завдань, тестування, відстеження прогресу.
Інструменти для створення інтерактивного контенту	Genially, Prezi, H5P	Створення мультимедійних презентацій, інтерактивних карт, віртуальних екскурсій, анімованих відео, інтерактивних вправ.
Онлайн-дошки для спільної роботи	Miro, Jamboard, Padlet	Створення ментальних карт, схем, спільне вирішення задач, обмін ідеями в реальному часі, організація групових обговорень.
Інструменти для опитувань та вікторин	Kahoot!, Quizizz, Mentimeter, SurveyMonkey	Інтерактивні тести, вікторини у форматі гри, швидкий зворотний зв'язок, перевірка рівня засвоєння знань, підвищення зацікавленості учнів.
Віртуальні лабораторії та симуляції	PhET Interactive Simulations, GeoGebra	Створення віртуальних експериментів, симуляція природних процесів, фізичних явищ та біологічних процесів для більш наочного та безпечного навчання.

Відкриті освітні ресурси (BOP)	OpenLearn, Coursera, Khan Academy	Доступ до якісного навчального контенту, безкоштовні курси, адаптація матеріалів до індивідуальних потреб учнів та педагогічних цілей.
--------------------------------	-----------------------------------	--

Джерело: укладено на основі даних з [5]

Враховуючи зростаючу значущість цифрових інструментів для збагачення освітнього процесу, розглянемо конкретні приклади ефективних вебресурсів, які можуть бути безпосередньо інтегровані в уроки географії, роблячи навчання більш інтерактивним, візуально насиченим.

Розглянемо перелік цифрових платформ, які вирізняються своїм функціоналом (інструменти для перевірки знань та платформи, придатні для використання на уроках географії) та можуть ефективно збагатити викладання. Детальний опис цих платформ представлено в додатку А.

Розглянемо конкретні приклади інтеграції цифрових ресурсів та платформ безпосередньо на уроках географії:

– Застосування сайту NASA Worldview можна застосувати у 10 класі під час вивчення теми "Кліматичні пояси та типи клімату світу". Учні зможуть порівняти погодні умови в різних кліматичних поясах (наприклад, екваторіальному, помірному та полярному) та спостерігати за глобальними атмосферними явищами (циклонами, хмарами, льодовим покривом). Учні також зможуть дослідити, як сезонні зміни впливають на рослинність у різних частинах планети, формуючи уявлення про зв'язок між кліматом і природними зонами. Окрім цього, цей ресурс можна застосувати у 7 класі під час вивчення теми "Атмосфера та клімат. Погодні явища". Учні зможуть спостерігати за атмосферними процесами в реальному часі або в динаміці, використовуючи шари, що відображають хмарність, опади, температуру поверхні та напрямки вітру. Це дозволить їм визначати циклони, антициклони, атмосферні фронти, а також дослідити зміни снігового покриву у гірських районах і порівняти температуру поверхні океану в різних широтах.

– Сайт National Geographic MapMaker можна використати у 8 класі під час вивчення теми "Географічна оболонка. Карти та їх практичне значення". Учні зможуть створювати власні інтерактивні карти у 2D та 3D форматах, додавати географічні об'єкти, робити позначки та вимірювати відстані між пунктами. Це дозволяє формувати практичні навички орієнтування на карті, аналізу просторових даних та візуалізації інформації про природні й соціально-економічні об'єкти. В 10 класі можна застосувати під час вивчення теми "Географія населення світу". Учні можуть використовувати шари з демографічними даними (щільність населення, урбанізація, міграція) для аналізу розселення людей та створення порівняльних карт. У 7 класі сайт стане корисним під час вивчення теми "Материків та океанів", де учні досліджують рельєф, клімат, води й рослинність материків, вимірюють відстані та будують тематичні карти. У 9 класі ресурс можна застосувати для теми "Господарство України", щоб створювати схеми розміщення промислових центрів, родовищ, аграрних регіонів і транспортної мережі, що сприяє кращому розумінню просторової організації господарства.

– Сайт Gapminder Upgrader виявляє та роз'яснює поширені помилкові уявлення, ставлячи важливі, засновані на фактах питання багатьом людям. У 8 класі сайт можна використати під час вивчення теми «Географія материків і океанів» для розвінчання стереотипів про рівень розвитку різних регіонів світу. Учні можуть проходити інтерактивні тести, які допомагають критично осмислювати інформацію про країни та континенти. У 9 класі Gapminder Upgrader буде корисним при вивченні тем «Населення України та світу» та «Географія світового господарства», оскільки дозволяє виявляти та коригувати помилкові уявлення про народжуваність, смертність, рівень освіти, бідність та економічний розвиток. У 10 класі сайт доцільно використовувати для формування критичного мислення під час аналізу соціально-економічної географії світу. Учні вчитимуться відрізняти факти від припущень, використовувати перевірені дані й робити обґрунтовані висновки.

– Сайт MozaWeb можна застосувати у 6 класі для пояснення теми «Будова Землі» за допомогою інтерактивних 3D-моделей внутрішньої будови планети. У 7 класі під час вивчення материків і океанів для перегляду об'ємних моделей рельєфу, природних зон та кліматичних карт. У 8 класі під час вивчення географії України для візуалізації господарства, розміщення корисних копалин, природно-заповідного фонду. У 9 класі для поглибленого вивчення тем «Населення», «Світове господарство», «Глобальні проблеми людства», оскільки ресурс містить мультимедійні пояснення з реальними прикладами. У 10 –11 класах – як джерело матеріалів для самостійної роботи учнів, підготовки до тематичного оцінювання або для створення презентацій за темами курсу.

Варто зазначити, що в Сполучених Штатах Америки цифрові інструменти в освітньому процесі, як для викладання, так і для оцінювання, використовуються вже протягом тривалого часу та мають значно глибшу історію впровадження. У той час як в Україні активне використання подібних технологій перебуває на більш ранньому етапі розвитку, хоча й демонструє стрімке зростання останнім часом.

Тому через те, що велика кількість цифрових інструментів була створена для американської аудиторії, всі сайти написані англійською мовою. Але в цьому проблеми немає, адже будь-який сайт можна перекласти з будь-якої мови світу.

Важливо також звернути увагу на, що серед великої кількості доступних онлайн-платформ існують як повністю безкоштовні варіанти, так і ті, що пропонують безкоштовний ознайомчий період. Окрім того, навіть якщо доступ до деяких платформ є тимчасово безкоштовним, це є чудовим шансом випробувати невідомі раніше навчальні методики, розширити свій кругозір та оцінити потенціал нових освітніх інструментів.

Розвиток цифрових технологій вимагає активного створення та ефективного використання цифрових інструментів для покращення освітнього

процесу. Ключовим є вмiла iнтеграцiя цих iнструментiв з традицiйними методами навчання для досягнення цiлiсного та ефективного результату.

Впровадження iнновацiйних засобiв пiдвищує зацiкавленiсть i мотивацiю учнiв, допомагає вчителям iндивiдуалiзувати навчання та формувати необхіднi для цифрового суспiльства компетенцiї. Це забезпечує всебiчний розвиток учнiв та iхню готовнiсть до викликiв сучасного свiту, створюючи мiцний фундамент для успiшної самореалiзацiї. Зрештою, це сприяє формуванню нового поколiння, здатного до критичного мислення та успiшної адаптацiї у швидкозмiнному цифровому середовищi.

3.2. Елементи геймiфiкацiї на уроках географiї

Використання навчальних вiкторин та онлайн-iгор є потужним iнструментом пiдвищення мотивацiї до навчання. Вони роблять навчальний процес бiльш цiкавим, сприяють розвитку важливих когнiтивних та комунiкативних навичок, а також допомагають знизити рiвень стресу у учнiв. Використання iнтерактивних iгор у початковiй школi може значно пiдвищити ефективнiсть навчання та допомогти учням отримувати задоволення вiд процесу пiзнання [10].

Iнтеграцiя онлайн-платформ в освiтньому процесi значно розширює можливостi, дозволяючи включати мультимедiйнi елементи, автоматично оцiнювати результати, надавати миттєвий зворотний зв'язок та вiдстежувати прогрес учнiв.

Онлайн-iгри являють собою iнтерактивнi програми, розробленi з навчальною метою. Вони можуть iмiтувати реальнi процеси, моделювати складнi системи, пропонувати розв'язувати головоломки та завдання, що вимагають застосування знань з рiзних предметних областей. Геймiфiкацiя освiтнього процесу, тобто використання iгрових механiк та елементiв (бали, рiвнi, нагороди, змагання) у неiгровому контекстi, сприяє пiдвищенню залученостi учнiв, стимулює iхню навчальну активнiсть та пiдтримує iнтерес до навчання протягом тривалого часу (Див. таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

Переваги використання навчальних вікторин та онлайн-ігор в освітньому процесі

Перевага	Опис
Підвищення мотивації	Ігровий формат робить навчання цікавішим і захопливішим, сприяючи більшій залученості учнів. Учні з нетерпінням очікують нових завдань у формі гри.
Активізація пізнавальної діяльності	Вікторини та ігри стимулюють активну участь, сприяють кращому запам'ятовуванню й усвідомленню знань. Учні навчаються в дії, а не пасивно сприймають інформацію.
Миттєвий зворотний зв'язок	Більшість платформ одразу показують результати, що допомагає учням швидко виявити й виправити помилки, розвиваючи рефлексію.
Персоналізація навчання	Онлайн-ресурси можуть адаптувати складність завдань до індивідуальних потреб учня, враховуючи його рівень знань і темп роботи.
Розвиток ключових компетентностей	Гейміфікація сприяє формуванню таких умінь, як критичне мислення, логіка, стратегія, вирішення проблем, цифрова грамотність, співпраця в команді.
Створення позитивної навчальної атмосфери	Елементи гри й змагання підвищують емоційне забарвлення уроку, знижують тривожність, формують дружню атмосферу та сприяють позитивному ставленню до навчання.

Джерело: укладено на основі даних з [4]

Гейміфікація діє як каталізатор критичного мислення для тих, хто вивчає географію, дозволяючи їм аналізувати, оцінювати та синтезувати географічну інформацію. Вона дає учням можливість бути неупередженими, кидати

виклик своїм уявленням та застосовувати додаткову інформацію через стратегічне мислення [25].

Для сучасних дітей, які змалку живуть у світі цифрових технологій, знання, представлені в знайомому для них онлайн-форматі, особливо через ігрові механізми та навчальні вікторини, часто сприймаються як щось цікаве та легке для розуміння. Це зумовлено кількома ключовими факторами.

По-перше, ігровий формат навчання є для них природним та знайомим способом взаємодії з цифровим світом. Вони вирости, постійно взаємодіючи з екранами, звикли до активної взаємодії, яскравих візуальних образів та відчуття азарту, які завжди присутні в іграх. Тому, навчальний контент, інтегрований в ігрове середовище, не викликає відторгнення, а навпаки, сприймається як органічне продовження їхнього звичного дозвілля.

По-друге, тому що онлайн-ігри та навчальні вікторини часто містять візуально привабливий та динамічний контент. Завдяки анімації, графіці, звуковим ефектам та інтерактивним елементам, абстрактні поняття стають більш конкретними та зрозумілими. Це стимулює та інтригує, абстрактні поняття стають конкретнішими та зрозумілішими. Учні мають змогу взаємодіяти з навчальним матеріалом, а не просто спостерігати за ним, відкривати, досліджувати, експериментувати, отримувати миттєвий «фідбек» і таким чином ще глибше його засвоювати.

Окрім цього, нагороди та бали, рівні та змагання, сприяють внутрішній мотивації учнів, підтримують їхній інтерес та заохочують до навчання і сприяють активнішій участі в освітньому процесі. Відчуття прогресу, досягнення цілей і можливість порівняти свої результати з іншими створюють позитивну і комфортну атмосферу навчання і допомагають сприймати знання легше та швидше. Впровадження навчального змісту у звичне для дітей цифрове ігрове середовище є ефективним способом полегшення процесу розуміння інформації та активізації їхньої навчальної діяльності.

Як вже було сказано, як ігрові методи навчання та різні вікторини можуть створювати позитивне сприйняття матеріалу, активізуючи увагу учнів,

вихованців та студентів та зробити навчання більш цікавим і ефективним, останнім часом стали більш популярними своїми методами і засобами такі інструменти як мобільні застосунки. Це пояснюється, зокрема, їхньою доступністю та портативністю, що дає змогу використовувати освітні матеріали у будь-який час та в будь-якому місці, а також їхньою інтерактивністю та широким функціоналом, що дозволяє їх використовувати для підтримки навчання у широкому спектрі предметів.

Перелік мобільних застосунків з описом, що можуть сприяти оптимізації навчального процесу на уроках географії, представлено у додатку Б.

Приклади застосування мобільних застосунків, які допоможуть зробити вивчення географії більш цікавим та результативним:

- Mineral Craft: Learn Rocks & Minerals можна використати на уроках у 6 класі як додатковий інструмент на уроках природознавства під час вивчення теми «Корисні копалини та мінерали». У 10 класі – у розділі «Літосфера», коли розглядаються типи порід, геологічна історія та ресурси Землі. У 5–6 класах – для первинного знайомства з мінералами та породами під час вивчення Землі як планети. Учні в ігровій формі дізнаються, як утворюються різні типи гірських порід, які їхні властивості та застосування.

- Windy: Weather Radar, Satellite and Forecast буде доцільний у 6–7 класах під час вивчення тем «Атмосфера» та «Кліматичні пояси Землі». Учні можуть досліджувати глобальні атмосферні процеси, простежувати рух вітрів, циклони та антициклони. У 8 класі – для аналізу погодних умов в Україні. Учні можуть порівнювати прогноз у різних регіонах, вивчати вплив географічного положення на погоду. У 9 класі – як практичний інструмент для спостережень за погодою під час підготовки метеозвіту або дослідження природних стихійних явищ (буревії, шторми, зливи).

- Atlas of the World знадобиться у 6 класі при вивченні теми «Географічна карта», де учні можуть ознайомитись із видами карт, просторовим розташуванням країн та континентів. У 7 класі – під час вивчення окремих

материків та океанів, з можливістю знаходити фізико-географічні об'єкти (гори, рівнини, річки тощо).

– AR Real Animals можна застосувати у 7 класі під час вивчення тем «Материки та океани» і «Природні зони Землі»: учні можуть досліджувати типових представників фауни різних материків і біомів (наприклад, кенгуру в Австралії, білий ведмідь в Арктиці, лев у савані). У 8 класі – в темі «Географічна оболонка та її компоненти» можна продемонструвати взаємозв'язок між кліматом, рослинністю та тваринним світом, показуючи, як фауна адаптується до природних умов. У 9 класі – у розділі «Географія України» додаток допоможе вивчати тваринний світ нашої країни: мешканців Карпат, Полісся, степів і водних екосистем.

Додатки для вивчення географії відрізняються оформленням, інтерфейсом, рівнем складності та обсягом навчального матеріалу, але всі вони мають спільну мету – зробити навчання цікавим. Вони використовують ігрові механізми, як-от вгадування прапорів, столиць, континентів тощо. Серед них є як безкоштовні, так і платні версії, причому останні часто пропонують розширений функціонал – нові рівні, теми, аналітику прогресу чи відключення реклами.

Розглянувши потенціал елементів гейміфікації на прикладі географії, зокрема використання навчальних вікторин та мобільних застосунків, можна дійти висновку про їхню вагому цінність для оптимізації освітнього процесу. Інтерактивність, елементи змагання та наочність, властиві цим інструментам, сприяють підвищенню мотивації учнів, активізації їхньої пізнавальної діяльності та глибшому засвоєнню навчального матеріалу. Особливо важливим є те, що для сучасного покоління, яке зростає в цифровому середовищі, такі формати навчання є природними та легкими для сприйняття.

3.3. Minecraft як інноваційна гейміфікована платформа та її використання при вивченні географії

3.3.1. Дидактичний потенціал Minecraft: симуляція природних та соціо-економічних процесів

Після аналізу різноманітних аспектів застосування гейміфікації в освітньому процесі, починаючи від елементарних навчальних вікторин і завершуючи комплексними інтерактивними мобільними додатками, важливо звернути увагу на існування більш масштабних та багатогранних ігрових середовищ, що володіють значним дидактичним потенціалом. Однією з таких платформ, що користується винятковою популярністю серед молодіжної аудиторії, є гра Minecraft. Її унікальний відкритий світ та необмежені можливості для творчої конструктивної діяльності можуть слугувати потужним інструментарієм для дослідження та засвоєння географічних знань у захопливій та інтерактивній манері.

Minecraft – це пригодницька 3D-гра-пісочниця, розроблена «Mojang Studios», де гравці можуть взаємодіяти з повністю настроюваним тривимірним світом, що складається з блоків та сутностей. Різноманітні варіанти ігрового процесу дозволяють гравцям обирати спосіб гри, створюючи незліченні можливості [29].

Випущена у 2009 році, ця відеогра стала абсолютним бестселером в історії, з обсягом продажів понад 300 мільйонів копій станом на 2024 рік. Ключова статистика користувачів Minecraft свідчить, що 54% гравців становлять чоловіки, а вікова група від 15 до 21 року охоплює 43% усієї бази користувачів. Середньостатистичний гравець у Minecraft – це 24-річний чоловік [33].

Фундаментальною особливістю гри є процедурна генерація ландшафту, побудованого з блоків (кубів), які в реальному масштабі символізують один кубічний метр (1 м^3). Ці блоки організовані у тривимірній системі координат (x, y, z), де вісь 'x' відповідає довготі, 'y' – висоті, а 'z' – широті. Таким чином, гравець може точно визначити місцезнаходження будь-якого блоку,

переглянувши його координатні властивості. Це розташування корелює з позицією гравця у віртуальному 3D-середовищі. Дослідження оточення є однією з ключових активностей, необхідних для виживання в однойменному режимі, що підтримується численними внутрішньоігровими ресурсами.

Гра характеризується відсутністю чітко визначених кінцевих цілей, що надає гравцям значну автономію у виборі власного стилю гри. Гравець опиняється у процедурно згенерованому світі, що складається з вокселів (блоків), які представляють різноманітні матеріали, такі як земля, камінь, деревина, вода, лава тощо.

У Minecraft реалізовано безліч процесів, які імітують реальні фізичні, біологічні та геологічні явища. Це перетворює гру не лише на захопливу розвагу, а й на ефективний інструмент пізнання навколишнього світу. Завдяки цьому гра стає не лише захоплюючою, а й пізнавальною, оскільки дозволяє вивчати й розуміти базові принципи функціонування природи, технологій, сільського господарства та навіть економіки. Ці механіки можуть допомогти дітям і підліткам краще зрозуміти реальний світ через гру (Див. таблиця 3.3.1).

Таблиця 3.3.1

Процеси в Minecraft, які мають аналоги у реальному світі

№	Процес у Minecraft	Аналог у реальному світі
1	Цикл дня і ночі	Світло й темрява змінюються – як обертання Землі навколо осі
2	Гравітація	Пісок і гравій падають без опори – як у реальному світі під дією сили тяжіння
3	Дослідження світу	Гравці подорожують, відкривають нові території – як мандрівники або географи
4	Розповсюдження вогню	Вогонь знищує дерев'яні блоки й поширюється – як справжня пожежа
5	Розведення багаття	Для освітлення чи приготування їжі – як у реальному таборванні або побуті

6	Використання освітлення	Факели/лампи відганяють істот – аналог вуличного або домашнього освітлення
7	Замерзання води та танення	Вода перетворюється на лід у холоді та тане – як у природних умовах
8	Погодні явища	Існують дощ, сніг, грози, блискавки – як у природі
9	Біоми	Кожен має свій клімат, флору і фауну – аналог природних зон Землі
10	Геологія (печери, гори, лава)	Нагадує тектонічні процеси Землі
11	Видобуток корисних копалин	Створення шахт і добування руд – як у гірничій промисловості
12	Виплавка металів	Для добування металів потрібна піч і паливо – як у металургії
13	Тваринництво та розмноження	Розведення тварин для ресурсів – подібно до фермерської діяльності
14	Взаємодія з тваринами через їжу	Тварини слідуєть за гравцем, якщо він тримає їжу – як умовне дресирування
15	Рибальство	Можна ловити рибу, сміття або «скарби» – як у реальних водоймах
16	Дресирування тварин	Приручення вовків, котів, коней – як у реальному тваринництві
17	Фермерство з бджолами	Утримання бджіл, збирання меду – як у бджільництві
18	Вирощування рослин	Потрібна вода, світло і час – подібно до аграрного процесу вирощування культур
19	Харчування та голод	Гравець має їсти для підтримки життя – як у живих організмів

20	Виробництво їжі (приготовлення)	Сирі продукти потрібно готувати на печі – як у кулінарії
21	Отруєння і зцілення	Вживання небезпечної їжі шкодить, зілля лікує – як токсини і ліки у медицині
22	Регенерація здоров'я	Їжа, зілля або час зцілюють гравця – аналог відновлення організму
23	Захворювання від зомбі / отрути / впливу	Моделює біологічне зараження та вплив токсичних речовин
24	Алхімія/зілляваріння	Створення зіль – нагадує хімію й лабораторні експерименти
25	Торгівля з селянами	Обмін предметами – як торгівля в економіці
26	Будівництво	Використання матеріалів і архітектурна логіка – як у справжньому будівництві
27	Технологічний розвиток	Від дерев'яних до автоматизованих інструментів – як історичний прогрес людства
28	Безпека праці	Треба уникати падінь, лави, утоплення – як у справжніх небезпечних умовах роботи
29	Автоматичне збирання (механічні ферми)	Імітація сучасних агротехнологій і автоматизації
30	Сортування і зберігання ресурсів	Створення складів і логістики – аналог складської справи і логістики
31	Розвиток інфраструктури	Побудова доріг, ферм, баз – як створення поселень і міст
32	Робота поршнів і шестерень (у модах)	Механіка, подібна до інженерних машин і пристроїв
33	Експлуатація ресурсів і виснаження	Видобуток без відновлення призводить до спустошення – тема сталого розвитку

34	Дефіцит ресурсів на високому рівні	Як у реальності: ресурси не безмежні, потрібне планування
35	Створення культурних об'єктів	Відображення творчості – музика, мистецтво
36	Зміна поведінки мобів через зовнішні умови	Реакція істот на світло, гучність, погоду – як у біології
37	Крафт (створення предметів)	Комбінування ресурсів для виготовлення інструментів – як у ремеслах
38	Навігація за компасом і картою	Використання орієнтирів – як у географії та картографії
39	Використання броні і захист	Захист від ушкоджень – аналог реальної функції броні
40	Система досвіду (XP)	Рівень знань/майстерності впливає на ефективність дій – як у навчанні та роботі

Джерело: укладено автором

Як ілюструє наведена таблиця, Minecraft відображає безліч природних процесів та аспектів людської діяльності через свої ігрові механіки. Ці численні аналогії з реальним світом стають можливими завдяки основному функціоналу, доступному гравцям.

Однією з ключових механік гри є крафтинг – процес поетапного створення складних об'єктів із базових ресурсів. Нижче описано алгоритм виготовлення цегляного блоку – декоративного будівельного елемента, який може служити прикладом системного підходу до перетворення природних ресурсів у готовий матеріал.

Першим етапом є отримання деревини – ресурсу, що використовується для виготовлення базових знарядь праці. Деревина добувається з дерев вручну, після чого переробляється на дошки, які слугують матеріалом для створення верстака – основного інструменту для подальшої обробки ресурсів. Також на початковому етапі необхідно добути камінь, що використовується для виготовлення лопати. Крім того, слід знайти й добути вугілля, яке необхідне

для випалювання глини у процесі її перетворення на будівельний матеріал. Лопата, у свою чергу, є важливим інструментом для ефективного видобутку глини. (Див. дод. В.1)

Після збору базових ресурсів наступним етапом є виготовлення лопати та печі з матеріалів, здобутих у печері, зокрема каменю та вугілля. Далі необхідно знайти водойму, зокрема річку, у якій можуть міститися поклади глини, та здійснити її видобуток. Отриману глину піддають термічній обробці в печі, в результаті чого утворюється цегла. Завершальним етапом є переробка цегли у верстаку у цегляні блоки, що в подальшому можуть бути використані для будівництва житлових або інших об'єктів у віртуальному середовищі гри. (Див. дод. В.2)

Цей алгоритм демонструє, як Minecraft моделює базові принципи переробки ресурсів і технологічних ланцюгів, подібно до реальних виробничих процесів. У контексті освітніх або науково-дослідних цілей така система може використовуватись для пояснення логіки технологічного циклу, управління ресурсами, а також для розвитку критичного мислення й навичок планування.

3.3.2. Minecraft як інструмент вивчення географічних об'єктів та явищ: аналіз біомів та картографії

Дослідження різноманітних природних зон (біомів) – ключова можливість Minecraft, що слугує ефективним шляхом вивчення екосистем Землі. Кожен ігровий біом є спрощеною, інтерактивною моделлю реального природного комплексу з унікальним ландшафтом, ігровими аналогами клімату та характерною флорою/фауною. Це дозволяє гравцям віртуально мандрувати, проводити зіставлення (порівняльний аналіз), виявляти взаємодію компонентів природи та розуміти причини різноманіття ландшафтів.

Для більш глибокого розуміння того, як саме Minecraft може слугувати інструментом для вивчення географії, розглянемо детальніше деякі з

ключових ігрових біомів, їхні характерні риси та відповідники у реальному природному світі. Такий аналіз дозволить наочно продемонструвати освітній потенціал гри та можливості для інтеграції її елементів у навчальний процес.

Опис типових біомів Minecraft, з описом на їхні реалістичні відповідники в природі, наведено у додатку Г.

Інтеграція теми біомів з Minecraft у комбінований урок географії поєднує традиційне навчання з цифровими технологіями, створюючи динамічне середовище. Minecraft допомагає візуалізувати природні зони, поглиблюючи розуміння географічних понять. Урок починається з пояснення термінів «біом» і «природна зона», аналізу факторів їх формування та типової флори й фауни, використовуючи карти й підручники, що створює теоретичну основу для роботи з віртуальними прикладами.

Наступним кроком є інтеграція ігрового середовища Minecraft як віртуальної лабораторії. Учні досліджують біоми гри (пустелі, ліси, тайга, джунглі тощо), спостерігаючи за характерними ландшафтами, типами блоків, аналогами рослинності та тваринного світу. Ця «віртуальна експедиція» дозволяє візуалізувати абстрактні поняття та побачити спрощені, але функціональні моделі природних зон.

Ключовим моментом є етап аналізу, порівняння та встановлення зв'язків. Учні свідомо поєднують досвід, отриманий у Minecraft, з теоретичними знаннями, зіставляючи віртуальні біоми з реальними природними зонами, обговорюючи подібності та ігрові спрощення. Це може відбуватися через порівняльні таблиці, дискусії чи презентації.

Урок завершується етапом закріплення знань та рефлексії. Традиційні методи (робота з контурними картами, контрольні запитання) доповнюються осмисленням ігрового досвіду та його значущості для розуміння географічних тем. Поєднання класичного викладання з інтерактивним дослідженням у

Minecraft не лише суттєво підвищує зацікавленість та мотивацію учнів, але й сприяє розвитку їхнього просторового мислення, аналітичних навичок та

забезпечує більш цілісне, глибоке та практично орієнтоване засвоєння складної теми біомів та природної зональності.

3.3.3. Освітні програми та світовий досвід застосування Minecraft у викладанні географії

Minecraft Education Edition – спеціалізована навчальна версія гри Minecraft, що відкриває значний потенціал у сфері освіти. Вона забезпечує захопливий, інтерактивний процес навчання у знайомому для дітей ігровому середовищі. Платформа містить готові уроки, інструменти для вчителів, підтримує командну роботу та сприяє розвитку критичного мислення, творчості й навичок вирішення проблем.

Minecraft використовується для викладання математики, інформатики, природничих наук, історії, географії та інших предметів. Учні будують моделі, досліджують теми та навчаються програмуванню у формі гри. Доступ до платформи зазвичай здійснюється через облікові записи Microsoft 365, що гарантує безпечне середовище.

Існують численні методичні матеріали, сценарії уроків та навчальні відео, що охоплюють широкий спектр тем – від хімії до геології. Minecraft Education Edition істотно підвищує залученість учнів і полегшує засвоєння складних понять.

На підтвердження значного освітнього потенціалу Minecraft можна навести конкретні приклади його успішного застосування у навчальному процесі. Так, наприклад, в Університеті Айдахо під час COVID-19 викладачі використовували Minecraft та інші віртуальні інструменти для викладання геології. Традиційні геологічні польові курси тривалі та фізично вимогливі, що створювало проблеми для деяких студентів. Тому було використано онлайн-формат, який робить геологічну освіту доступнішою для ширшої аудиторії. Також вони використали Minecraft для вивчення топографії [32].

Minecraft пропонує інноваційний інструментарій для викладання різних розділів географії, надаючи учням та студентам захопливий спосіб дослідити та зрозуміти фізичні, екологічні та геологічні особливості Землі.

З 1 квітня по 29 серпня 2025 року в Музеї мінералогії Паризької гірничої школи триває міні-виставка «Мінерали в Minecraft». Цей захід поєднує віртуальний світ популярної гри з реальними геологічними експонатами, пропонуючи захопливе занурення в науку. На 70 м² розміщено 12 вітрин з близько 40 зразками мінералів, гірських порід, дорогоцінного каміння та метеоритів. Кожен експонат має віртуальний аналог у Minecraft (наприклад, блок блискучої міді поруч з окисленою формою чи лазурит). Виставка має не лише пізнавальну, а й освітню функцію, знайомлячи відвідувачів, особливо молодь, з властивостями мінералів та процесами їх утворення, демонструючи потенціал цифрових ігор як засобу популяризації науки [26].

Minecraft може ефективно застосовуватись у викладанні географії завдяки низці практичних можливостей. У фізико-географічному практикумі учні моделюють рельєф – гори, річки, долини – та спостерігають за процесами ерозії, вивітрювання і тектоніки, що сприяє глибшому засвоєнню знань і розвитку критичного мислення. Екологічний практикум у Minecraft передбачає вивчення екосистем, антропогенного впливу, проблем сталого розвитку та альтернативної енергетики через віртуальні експедиції й проєктну діяльність. Геологічний практикум дозволяє досліджувати цикли порід, мінерали та тектонічні процеси за допомогою блокової візуалізації геологічних структур, що сприяє кращому розумінню будови Землі [27].

Аналогічно, досвід інших країн демонструє широке застосування Minecraft у навчанні різних предметів, що підкреслює його універсальну цінність для сучасної освіти.

Вивчення Minecraft у школах та освітніх програмах інших країн є досить поширеним явищем. Ось кілька коротких прикладів:

– Фінляндія: Minecraft використовується в багатьох школах для вивчення різних предметів, включаючи географію, історію, математику та

інформатику. Існують навіть спеціальні навчальні версії гри, такі як MinecraftEdu (тепер Minecraft Education), які адаптовані для освітніх цілей.

– Швеція: У деяких школах Minecraft є частиною обов'язкової навчальної програми. Наприклад, у Стокгольмі була експериментальна школа, де вся програма для 10-річних була побудована навколо Minecraft.

– США: Багато вчителів використовують Minecraft як інструмент для залучення учнів та викладання різних концепцій, від архітектури та інженерії до соціальних навичок та співпраці.

– Великобританія: Minecraft також інтегрується в навчальні плани для розвитку творчості, вирішення проблем та співробітництва. Існують клуби Minecraft у школах та позашкільних закладах.

– Австралія: У деяких освітніх програмах Minecraft використовується для вивчення історії, культури корінних народів та екології, дозволяючи учням будувати та досліджувати віртуальні світи, пов'язані з навчальною програмою.

В Україні вчителька Галина Олена Володимирівна використала Minecraft на уроках природничих дисциплін та інших для учнів 5-6 класів, де діти створювали навчальні проєкти: («Будова клітини», «Вулканізм», «Академік Вернадський», «Пам'ятки світової культури», «Подорож у минуле планети Земля. Корисні копалини», «Біологія. Будова клітини», «Україна переможе! «Україна – країна незламних!»). Учні моделювали вулканічні процеси, демонструючи виверження та будову вулкана, відтворювали українську антарктичну наукову станцію, вивчаючи природу Антарктиди, створювали моделі екологічно чистих міст, де використовується відновлювана енергія, будували клітину з її частинами (ядро, мембрана, цитоплазма), візуалізуючи біологічну структуру. Також створювали патріотичні елементи: карту України, герб, тризуб, українські міста [1].

Прикладом популярності Minecraft може слугувати обласний конкурс «Minecraft 2024», який відбувався в Івано-Франківську під егідою Департаменту освіти і науки Івано-Франківської обласної державної адміністрації (ОДА). До того ж одним із членів журі був відомий блогер

«Теоо» [34]. Це український блогер, у якого на каналі понад 174 тисячі підписників. Він знімає відеоролики про Minecraft. Сторінка у Facebook «Івано-Франківський обласний центр науково-технічної творчості» зазначила у своєму дописі: «Цьогоріч конкурс вперше пройшов під егідою Департаменту освіти і науки Івано-Франківської ОДА і мав шалений успіх! Долучилося 688 учасників з усіх куточків Івано-Франківщини. Темою конкурсу було обрано загадкову легенду Давнього Галича: учасники вікової категорії 7-10 років створювали проєкт ферми; 10-14 років – лабіринт із пастками; 14-17 років – уявний острів із загубленими скарбами короля Данила Галицького» [9].

Отже, наведений приклад обласного конкурсу в Івано-Франківську яскраво ілюструє, що Minecraft в Україні є не просто популярною грою, а й платформою, яка активно використовується для організації масштабних молодіжних заходів, отримує підтримку з боку освітніх структур та адаптується для освітньо-культурних цілей, залучаючи значну кількість учасників.

Підсумовуючи, Minecraft є багатофункціональною грою, яка відкриває значні перспективи для використання на уроках географії та інших предметів. Найбільш ефективним підходом видається комбінування можливостей Minecraft з традиційними методами навчання. Таке поєднання дозволяє створити захопливе та інтерактивне освітнє середовище, де учні можуть досліджувати віртуальні світи, моделювати географічні явища та засвоювати складні концепції в ігровій формі, водночас отримуючи необхідну теоретичну базу з підручників та інших традиційних джерел. Цей синергетичний підхід не лише підвищує зацікавленість та мотивацію школярів, але й сприяє глибшому розумінню географічних закономірностей та розвитку важливих навичок.

Також варто зазначити, що ми вирішили звернутися безпосередньо до команди Minecraft, аби дізнатися більше інформації про біоми. Через тиждень після відправлення листа з проханням надіслати додаткову інформацію вони нам відповіли. Це справді показує, що Minecraft цінує свою спільноту, шанувальників гри та не залишає їхні запити без уваги.

Висновки до третього розділу

У третьому розділі дослідження здійснено комплексний аналіз сучасних цифрових технологій, що використовуються у викладанні географії з метою підвищення ефективності навчання та оцінювання. Особлива увага приділена інструментам, які дозволяють презентувати навчальний матеріал у різноманітних форматах, здійснювати оперативний моніторинг знань і формувати зворотний зв'язок. Установлено, що цифрові рішення підвищують мотивацію, активізують пізнавальну діяльність і сприяють розвитку ключових компетентностей, виступаючи засобом формування адаптивного й інноваційного освітнього середовища.

Окремий аспект дослідження – роль гейміфікації у вивченні географії. Використання ігрових механік (система балів, рівні, нагороди, інтерактивні завдання) довело свою ефективність у підвищенні зацікавленості школярів, розвитку критичного мислення, командної взаємодії та відповідальності. Такий підхід створює сприятливе освітнє середовище, що позитивно впливає на засвоєння матеріалу.

Ключовим результатом дослідження стало вивчення можливостей гейміфікованої платформи Minecraft як інструменту викладання географії. Платформа дозволяє моделювати географічні явища у віртуальному середовищі, сприяючи кращому розумінню складних тем. Висока адаптивність Minecraft дозволяє вчителям налаштовувати навчальний процес відповідно до рівня підготовки учнів, розвивати просторову уяву, логіку й творчі здібності школярів.

Уся робота базувалася на глибокому особистому аналізі, спостереженнях та авторському досвіді використання Minecraft в освітньому середовищі, що надає дослідженню високої практичної цінності. Результати підтверджують перспективність інтеграції цифрових технологій і гейміфікації у викладання географії як інструменту формування компетентностей XXI століття.

РОЗДІЛ 4. ПРЕДСТАВЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕМПІРИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ MINECRAFT ЯК ІННОВАЦІЙНОГО ЗАСОБУ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ В ШКОЛІ

Цифрова трансформація в освіті є важливим кроком до змін, які значною мірою впливають на підходи до навчання, доступ до знань та взаємодію учнів з навчальним матеріалом. Як уже раніше було зазначено, прикладом такої платформи є Minecraft. Ця гра створює інтерактивне віртуальне середовище, що дозволяє моделювати реальні природні процеси й географічні явища, сприяючи глибшому розумінню складних тем через практичний досвід, стимулює творчість, логічне мислення та командну взаємодію учнів. Гнучкість і варіативність платформи дозволяє педагогам адаптувати навчальні сценарії під індивідуальні потреби учнів, що сприяє персоналізації навчального процесу.

Таким чином, дослідження потенціалу Minecraft у викладанні географії є важливим кроком для розробки ефективних методик гейміфікації, які здатні підвищити мотивацію учнів, стимулювати розвиток критичного мислення, творчих здібностей та командної взаємодії. Це дослідження має на меті проаналізувати можливості застосування Minecraft як інструмента навчання, оцінити його вплив на засвоєння географічних знань і визначити перспективи подальшого використання в освітньому процесі.

Результати цього дослідження допомагають глибше усвідомити, як учні сприймають використання Minecraft у навчальному процесі, а також які переваги та виклики вони пов'язують із застосуванням цієї платформи у вивченні географії.

Загальна кількість респондентів, які взяли участь в опитуванні, становить 69 осіб. Більшість з них – учні 5–7 класів (62,3%), що свідчить про переважну участь молодшої підліткової вікової групи. Учні 10–11 класів складають 21,7%, 8–9 класів – 11,6%, а студенти коледжу – лише 4,3%. Таким чином, вибірка охоплює представників різних етапів освітнього процесу, що

дозволяє порівняти сприйняття цифрових технологій у навчанні між різними віковими групами. (Рис. 4.1.1)

В якому класі ти навчаєшся?
69 відповідей

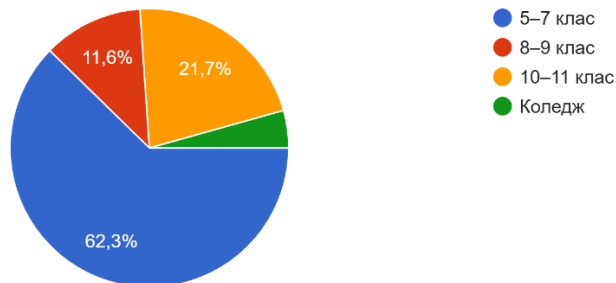


Рис. 4.1.1. Освітні рівні респондентів

Першим запитанням у дослідженні було з'ясувати, чи мають учні досвід гри в Minecraft, що є важливою передумовою для подальшого аналізу можливостей використання цієї гри як освітнього інструменту на уроках географії. За результатами опитування, 41,2% респондентів відповіли, що грають у Minecraft часто, ще 32,4% – іноді. Водночас 16,2% зазначили, що пробували грати, але їм не сподобалося, і лише 10,3% учнів ніколи не грали в цю гру.

Такий рівень знайомства з Minecraft свідчить про те, що більшість учнів мають достатній досвід для сприйняття навчального матеріалу через гру. Це створює підґрунтя для впровадження Minecraft у навчання. (Рис. 4.1.2)

Чи грав(-ла) ти в Minecraft?
68 відповідей

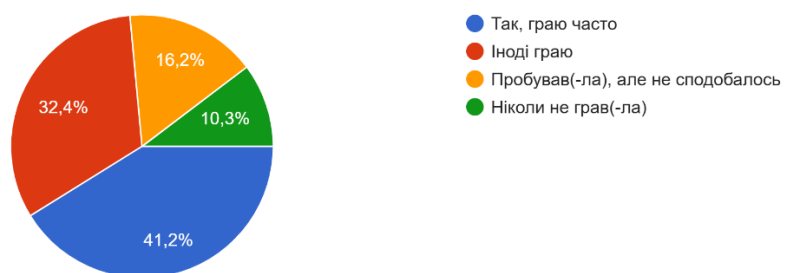


Рис. 4.1.2. Число респондентів, які грають у Minecraft

Наступним кроком було з'ясування, наскільки учні використовують Minecraft для відтворення реальних географічних об'єктів. За результатами, 44,1% опитаних будували моделі реальних об'єктів, 29,4% поєднували реальні об'єкти з елементами фантазії. Це свідчить про наявність у більшості учнів досвіду моделювання географічного середовища у віртуальному просторі. Водночас 13,2% створюють виключно вигадані об'єкти, 2,9% – будують те, що їм подобається без уваги до реалістичності, 4,4% не грають у Minecraft, а 1,5% не замислювалися над відтворенням реальних об'єктів.

Отже, понад 70% учнів здатні творчо використовувати гру для навчання, що підтверджує доцільність інтеграції Minecraft у викладання географії для моделювання природних і соціально-географічних процесів. (Рис. 4.1.3)

Чи пробував(-ла) ти відтворювати реальні географічні об'єкти у Minecraft (гори, річки, міста тощо)?
68 відповідей



Рис. 4.1.3. Досвід відтворення реальних об'єктів світу у Minecraft

Згідно з результатами опитування «Що саме ти навчився(-лася) або зрозумів(-ла) про природу чи світ завдяки Minecraft?», 47,8% респондентів відповіли, що дізналися, що таке ресурси і як їх добувати. 43,3% зазначили, що зрозуміли, як люди будують міста й організовують простір. Ще 38,8% вказали, що завдяки грі навчилися, як утворюються річки, гори та біоми. Водночас 7,5% учнів зазначили, що нічого не вивчили й просто грали, а 14,9% повідомили, що не грають у Minecraft взагалі. Отримані дані свідчать про те, що Minecraft може виступати як неформальний освітній ресурс, який

допомагає учням краще розуміти природні процеси, просторове планування та використання ресурсів. (Рис. 4.1.4)

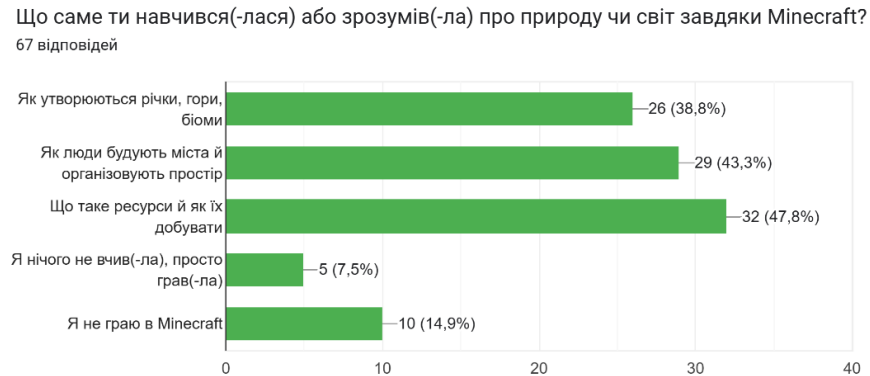


Рис. 4.1.4. Пізнання природних процесів і простору через гру Minecraft

Аналіз відповідей на відкрите запитання «Чи ви знаєте якісь корисні копалини з Minecraft? Назвіть їх...» показав, що учні мають досить широкий і різноманітний уявний перелік ресурсів, які добуваються у грі. Найчастіше згадуваними були вугілля, залізо, золото, алмази (діаманти), мідь і лазурит. Також неодноразово фігурували смарагди, кварц, гравій, глина, кремій, пісок. Окремі відповіді відображають як усвідомлене розуміння ресурсів (наприклад, «знаю всі»).

Невелика частина респондентів зазначила, що не пам'ятає або не грає в Minecraft, проте таких відповідей – меншість. Таким чином, за відкритими відповідями видно, що гра Minecraft формує уявлення учнів про видобування природних ресурсів, їх різноманітність та практичне застосування, і цілком може бути використана як інструмент для розвитку елементарної геологічної грамотності.

Аналіз відповідей на відкрите запитання «Чи ви знаєте якісь корисні копалини з Minecraft? Назвіть їх...» показав, що учні мають досить широкий і різноманітний уявний перелік ресурсів, які добуваються у грі. Найчастіше згадуваними були вугілля, залізо, золото, алмази (діаманти), мідь і лазурит. Також неодноразово фігурували смарагди, кварц, гравій, глина, кремій і пісок. Окремі відповіді свідчать про усвідомлене розуміння ігрових ресурсів,

наприклад, «знаю всі», що говорить про добре сформовану базову уяву щодо типів корисних копалин.

Варто відзначити, що хоча не всі респонденти назвали повний перелік можливих ресурсів, більшість зосередилась на найбільш відомих і значущих у контексті гри. Це демонструє, що Minecraft сприяє запам'ятовуванню основних видів корисних копалин, які мають аналогії у реальному світі, і може ефективно використовуватись як навчальний інструмент у формуванні природничих уявлень.

З відповідей учнів на запитання «Чи ви знаєте якісь мінерали (діорит, андезит...) з Minecraft? Назвіть їх...» видно, що багато респондентів мають загальне уявлення про мінерали та гірські породи, представлені в грі. Серед найчастіше згадуваних матеріалів фігурували граніт, діорит, андезит, обсидіан, базальт, кварц, гравій, мармур, аметист. Деякі учні демонстрували розуміння їхнього походження й функцій у грі, наприклад, описуючи обсидіан як «затвердівшу лаву в кам'яному вигляді». Це свідчить про здатність пов'язувати ігровий досвід з реальними природничими знаннями.

Також позитивним є те, що частина відповідей виходить за межі базового переліку й демонструє інтерес до ширшого кола матеріалів, зокрема згадуються сланці, вапняк, туф, що може бути проявом допитливості та асоціативного мислення.

Наступним було питання: «Які природні явища з Minecraft ти можеш пов'язати з реальними географічними процесами?», можна зробити висновок, що більшість респондентів здатні встановлювати зв'язок між ігровими елементами та реальними природними явищами. Найчастіше згадуваним процесом була зміна дня і ночі, яку зазначили 75,8 % учасників.

Значна частка респондентів також пов'язала Minecraft із кліматичними умовами (66,7 %) та утворенням рельєфу – гір, печер тощо (57,6 %). Близько половини опитаних (47 %) звернули увагу на виверження вулканів (реконструкція), що свідчить про розуміння тектонічних процесів. Лише 1,5 % учнів відповіли, що не помічали таких зв'язків, а 15,2 % вказали, що не грають.

Отже, результати демонструють, що ігровий досвід у Minecraft сприяє формуванню просторового мислення та усвідомленню природних географічних процесів, що може бути корисним у контексті сучасної геоосвітньої підготовки. (Рис. 4.1.5)

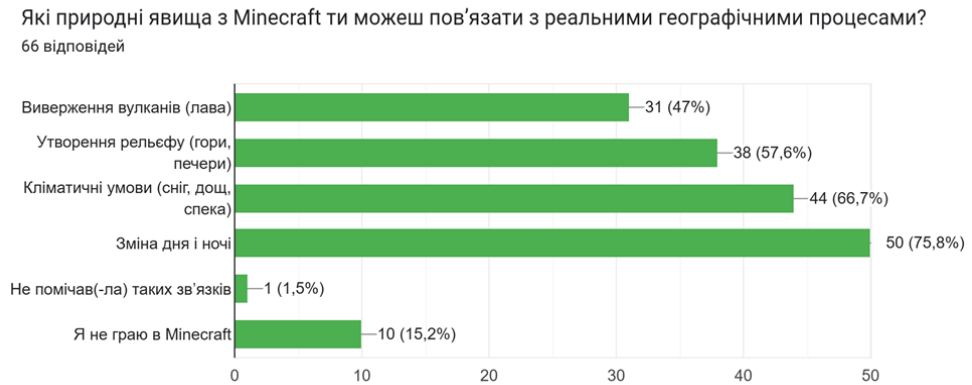


Рис. 4.1.5. Природні явища в Minecraft і їхній зв'язок із географічними процесами

На основі діаграми відповідей на запитання «Чи допоміг Minecraft вивчити біоми та розбиратися у них?», можна зробити висновок, що більшість учнів (66,7 %) вважають гру корисною у засвоєнні теми біомів. Лише 18,2 % зазначили, що не грають у Minecraft, і лише 15,2 % не пов'язали гру з вивченням біомів. Таким чином, дві третини учнів завдяки грі краще орієнтуються у різноманітті природних зон, що може бути корисним як для шкільного курсу географії, так і для загального розуміння навколишнього середовища. (Рис. 4.1.6)



Рис. 4.1.6. Роль Minecraft у засвоєнні знань про біоми

Аналіз відповідей учнів на запитання «Які біоми ви знаєте?» показав, що більшість респондентів можуть назвати принаймні кілька біомів, що представлені у грі Minecraft. Найчастіше згадувалися такі біоми, як джунглі, пустеля, савана, ліси (дубові, темні, березові), болото, рівнини, а також тайга, тундра, гори та сніжні локації. Частина респондентів зазначила, що не знає біомів або не грає в Minecraft, загалом можна стверджувати, що гра формує уявлення про типи ландшафтів, їхні особливості та різноманітність, що є позитивним чинником для вивчення фізичної географії в інтерактивному форматі.

Дуже важливим спостереженням, яке постає з аналізу відповідей, є те, що чимало дітей раніше не знали, що біоми – це реальне географічне поняття. Для багатьох з них біоми були сприйнятими виключно як ігровий елемент Minecraft, тобто вигадка.

Це свідчить про брак пояснень або зв'язку між ігровим контекстом і навчальним матеріалом у традиційному освітньому процесі. Лише зіставлення ігрових біомів із реальними прикладами у природі допомагає дітям усвідомити, що ігровий світ частково моделює справжні природні зони та екосистеми, як-от пустелі, джунглі, тайга, болота тощо.

Таким чином, Minecraft може стати дієвим навчальним інструментом, якщо вчитель або дорослий допомагає учням встановити цей зв'язок. Коли діти отримують пояснення про спільне між ігровими і реальними ландшафтами, зростає їхнє зацікавлення географією, а нові знання засвоюються легше і природніше.

«У Minecraft є карти та компаси. Чи допомогло тобі це краще зрозуміти орієнтування на місцевості?» Результати свідчать, що понад 70% учнів (70,3%) відповіли «так», тобто гра справді сприяла кращому розумінню орієнтування. Це підкреслює, що Minecraft може бути ефективним інструментом для формування просторових навичок у школярів. Серед учнів, які відповіли «Ні» (14,1%), ймовірно, частина просто ще не до кінця розібралася з механікою орієнтування в грі або не вміють правильно користуватися картами й

компасами в Minecraft. Це може свідчити про потребу в додатковому поясненні або практиці. (Рис. 4.1.7)

У Minecraft є карти та компаси. Чи допомогло тобі це краще зрозуміти орієнтування на місцевості?
64 відповіді

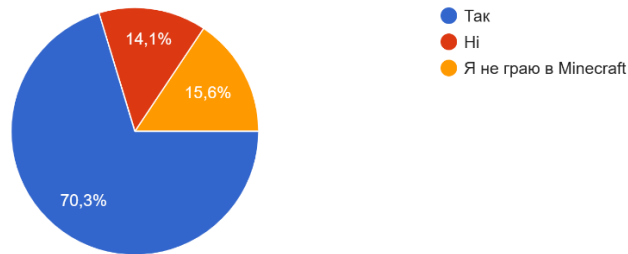


Рис. 4. 1.7. Вплив Minecraft на розуміння орієнтування на місцевості

Відповідно до результатів опитування на питання: «Чи допоміг Minecraft краще зрозуміти форми рельєфу (гори, рівнини, каньйони...)?» більшість учнів (72,7%) відповіли, що Minecraft дійсно допоміг їм краще зрозуміти форми рельєфу. Це свідчить про те, що візуалізація природних форм у грі ефективно працює як навчальний інструмент. Лише 10,6% обрали варіант «Ні», і, ймовірно, це пов'язано не з неефективністю гри, а з тим, що деякі з них ще не до кінця розібралися у принципах формування рельєфу або не звертали на це уваги під час гри. (Рис. 4.1.8)

Чи допоміг Minecraft краще зрозуміти форми рельєфу? (гори,рівнини, каньйони..)
66 відповідей

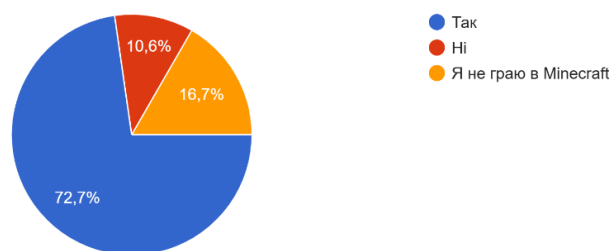


Рис. 4.1.8. Рельєф у Minecraft як засіб географічного навчання

«Чи вмієте ви користуватися координатами в Minecraft? (x, y, z)» Понад половина учнів (52,3%) зазначили, що вміють орієнтуватися за координатами

у грі Minecraft. Це свідчить про те, що гра справді сприяє формуванню розуміння просторових орієнтирів і координатної системи.

Водночас 33,8% обрали варіант «Ні». Можна припустити, що частина з них ще не мала достатнього досвіду у грі або просто не звертала уваги на координати, хоча вони присутні у процесі гри. Це не обов'язково означає складність у сприйнятті – радше недостатню поінформованість або практику. Оскільки 13,8% респондентів не грають у Minecraft. (Рис. 4.1.9)

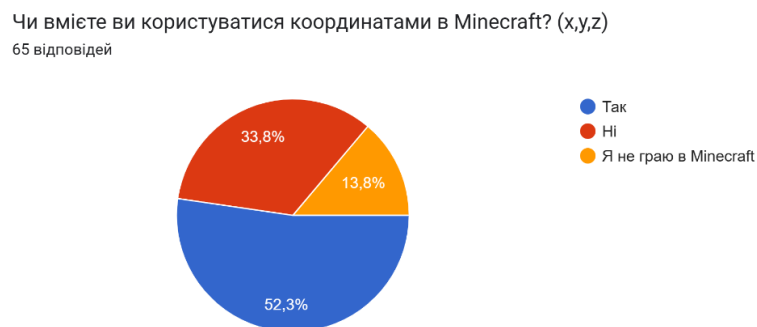


Рис. 4.1.9. Вміння користуватися координатами в Minecraft

За результатами опитування на питання: «Чи хотів(-ла) б ти, щоб уроки географії іноді проводилися у Minecraft?» більшість учасників (60,6%) підтримали ідею використання Minecraft на уроках географії, вважаючи це цікавим і захопливим способом навчання. Через те, що 15,2% учасників опитування не знайомі з Minecraft, вони не можуть оцінити цю можливість. Ще 15,2% готові спробувати такий формат, але за умови, що це буде не постійно. (Рис. 4.1.10)

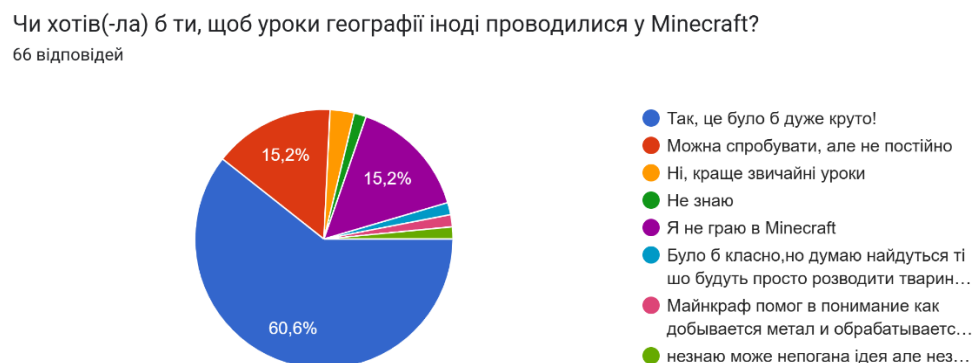


Рис. 4.1.10. Бажання учнів використовувати Minecraft на уроках географії

Результати соціологічного дослідження свідчать про те, що використання гри Minecraft у навчальному процесі є перспективним інструментом для підвищення якості географічної освіти. Більшість учнів мають достатній досвід гри, що створює сприятливі умови для впровадження гейміфікації у викладання. Minecraft сприяє розвитку творчого та критичного мислення, формує просторове уявлення про географічні об'єкти, природні явища та процеси, а також допомагає краще зрозуміти складні теми завдяки інтерактивному і практичному досвіду.

Учні демонструють розуміння основних географічних понять, таких як корисні копалини, біоми, форми рельєфу та орієнтування на місцевості, пов'язуючи ігрові елементи з реальним світом. Проте результати також вказують на необхідність педагогічного супроводу для встановлення чітких зв'язків між ігровими моделями і навчальним матеріалом, що підвищить ефективність використання Minecraft як освітнього ресурсу.

Отже, інтеграція Minecraft у навчання географії може стати важливим кроком у цифровій трансформації освіти, що сприятиме мотивації учнів, розвитку їхніх компетенцій і покращенню засвоєння навчального матеріалу. Водночас успіх такої інтеграції залежить від систематичного методичного підходу та підтримки з боку педагогів.

Висновки до четвертого розділу

Проведене емпіричне дослідження застосування Minecraft як інноваційного засобу навчання географії в школі підтвердило високий потенціал цієї цифрової платформи у формуванні сучасних освітніх компетентностей. Виявлено, що більшість учнів має достатній досвід гри в Minecraft, що створює сприятливі умови для використання гри у навчальному процесі. Гра забезпечує інтерактивне середовище, у якому учні моделюють реальні географічні об'єкти та природні процеси, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу за рахунок практичної діяльності та розвитку критичного мислення.

Результати опитування демонструють, що значна частина учнів не лише знайома з основними ігровими елементами, такими як корисні копалини, мінерали, біоми, форми рельєфу, а й здатна встановлювати асоціації між ігровими об'єктами та реальними географічними явищами. Це свідчить про те, що Minecraft виконує роль неформального освітнього ресурсу, який підтримує формування природничих уявлень та просторового мислення, що є необхідними складовими географічної грамотності.

Водночас дослідження вказує на певні виклики, зокрема потребу у педагогічній підтримці для встановлення чітких зв'язків між ігровим контекстом і навчальним матеріалом. Учні, які розглядають біоми та інші елементи гри лише як вигадку, потребують додаткових пояснень для глибшого розуміння природних процесів. Це підкреслює важливість інтегрованого підходу, де вчитель виконує роль фасилітатора навчання, сприяючи усвідомленню та осмисленню знань, отриманих у грі.

Загалом, результати дослідження свідчать, що Minecraft може бути ефективним інструментом для підвищення мотивації учнів до вивчення географії, розвитку просторових навичок, творчих здібностей і командної взаємодії. Впровадження таких інноваційних методик у шкільну практику відкриває нові перспективи для цифрової трансформації освіти, спрямованої на формування компетентностей XXI століття.

ВИСНОВКИ

У процесі написання бакалаврської роботи здійснено ґрунтовне теоретико-методологічне та практичне дослідження, спрямоване на вивчення особливостей упровадження цифрових технологій у навчання географії в закладах загальної середньої освіти України. На основі аналізу наукових джерел, нормативно-правових документів, статистичних даних та результатів емпіричного дослідження можна зробити такі висновки:

1. Розкрито теоретико-методологічні засади оцінювання якості освіти в умовах цифровізації. В роботі здійснено систематизацію сучасних наукових підходів до поняття якості освіти, зокрема її моніторингу і оцінювання, адаптованих до цифрового середовища. Обґрунтовано, що цифровізація створює нові виклики й можливості для формування інтегрованої системи оцінювання, що включає традиційні критерії знань і нові компетентності, сформовані за допомогою цифрових технологій. Підкреслено необхідність комплексного та гнучкого підходу, що передбачає використання цифрових інструментів для збору, аналізу та інтерпретації даних щодо якості освіти.

2. Досліджено переваги та виклики цифрового середовища для учасників освітнього процесу. Виявлено, що цифрові технології суттєво підвищують доступність та індивідуалізацію навчання, сприяють підвищенню мотивації здобувачів освіти, забезпечують інтерактивність і динамічність освітнього процесу. Водночас окреслено низку проблем: нерівномірність доступу до цифрових ресурсів, брак цифрової компетентності вчителів, технічні й організаційні перешкоди, питання інформаційної безпеки та захисту персональних даних.

3. Визначено особливості впровадження цифрових технологій у діяльність закладів загальної середньої освіти. В роботі проаналізовано поточні практики цифрової трансформації у школах, акцентовано на необхідності не лише технічного оснащення, але й зміни педагогічних підходів, підвищення кваліфікації педагогів та створення умов для сталого

розвитку цифрової інфраструктури. Виявлено, що успішність цифрової трансформації залежить від системної підтримки на рівні шкіл, районів та держави, а також від активної участі всіх учасників освітнього процесу.

4. Систематизовано сучасні цифрові інструменти та елементи гейміфікації, що використовуються для організації навчального процесу та оцінювання знань. Проаналізовано низку платформ та додатків, які активно застосовуються для інтерактивного навчання та контролю знань, зокрема Moodle, Kahoot!, Quizlet, Google Classroom, а також інноваційні інструменти з елементами гейміфікації. З'ясовано, що гейміфікація стимулює активність учнів, підвищує інтерес до навчального матеріалу, сприяє розвитку критичного мислення та креативності.

5. Проаналізовано можливості застосування платформи Minecraft як інноваційного інструменту для підвищення якості навчання географії. Здійснено огляд функціональних можливостей Minecraft, що дозволяють створювати інтерактивні моделі природних ландшафтів, кліматичних зон, міських і сільських територій, а також розвивати навички командної роботи і проектної діяльності учнів. Встановлено, що використання Minecraft сприяє формуванню у здобувачів освіти глибшого розуміння складних географічних процесів та підвищує рівень мотивації. Водночас підкреслено важливість методичного забезпечення та підготовки вчителів для ефективної інтеграції платформи в освітній процес.

6. Запропоновано рекомендації щодо ефективного використання цифрових інструментів для оцінювання якості освіти. Зокрема, наголошено на необхідності впровадження комплексної системи професійного розвитку педагогів у сфері цифрової грамотності, розробки методичних матеріалів із застосуванням гейміфікації, а також забезпечення рівного доступу до цифрових ресурсів. Важливими є заходи з безпеки інформації та підтримки сталого функціонування цифрової інфраструктури у закладах освіти. Рекомендовано розвивати співпрацю між школами, науково-методичними

центрами та ІТ-компаніями для обміну досвідом та створення інноваційних освітніх продуктів.

Таким чином, проведене дослідження підтверджує, що цифрові інструменти і елементи гейміфікації є ефективними засобами підвищення якості навчання, особливо в умовах цифрової трансформації сучасної освіти. Вони забезпечують не лише технічну підтримку освітнього процесу, а й сприяють формуванню нових компетентностей, що є необхідними для успішної самореалізації здобувачів освіти в цифровому суспільстві. Водночас ефективність їх використання залежить від комплексного підходу, що включає підготовку педагогів, адаптацію навчальних програм і створення безпечного, доступного цифрового середовища.

Ця кваліфікаційна робота робить внесок у розвиток теоретичних знань та практичних рекомендацій щодо цифрової трансформації освіти, зокрема щодо застосування гейміфікованих платформ, і може слугувати основою для подальших наукових досліджень і впровадження інновацій у сфері освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Використання середовища Minecraft на уроках природничих дисциплін. *Освітній проект «На Урок» для вчителів*. URL: <https://naurok.com.ua/vikoristannya-seredovischa-minecraft-na-urokah-prirodnichih-disciplin-391513.html> (дата звернення: 20.05.2025).
2. Віротченко С. А. Цифрова трансформація в освіті: теоретичні концепції та порівняльний аналіз досвіду України та країн Балтії. 2024. №93. С. 10. URL: <http://www.pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2024/93/4.pdf> (дата звернення: 10.05.2025).
3. Воронкова. В. Г. Секція 5. Цифровий гуманізм: виклики та можливості взаємодії людини і технологій в умовах війни та поствоєнного відновлення. *Формування концепції цифрової трансформації освіти та соціально-відповідального цифрового громадянина у контексті європейського досвіду* ред. 2024. С. 229–258. URL: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-447-7-5> (дата звернення: 28.03.2025).
4. Гейміфікація навчання: в чому суть, які плюси та мінуси. URL: <https://4read.org/4399-geimifikaciya-navchannya-v-chomu-sut-yaki-plyusi-ta-minusi.html> (дата звернення: 10.05.2025).
5. Говорун Б. Цифрові інструменти вчителя: функції, переваги, застосування. *osvita.ua*. URL: <https://osvita.ua/school/method/91206/> (дата звернення: 10.05.2025).
6. Дебюрократизація управління освітою: результати проекту - Офіс ефективного регулювання. *Офіс ефективного регулювання*. URL: <https://brdo.com.ua/news/debyurokratyzatsiya-upravlinnya-osvitoyu-rezultaty-proektu/>. (дата звернення: 28.03.2025).
7. Дем'яненко О.О., Моторіна В.Г., Марущак О.В. Аналіз впливу цифрових технологій на якість вищої освіти в Україні в умовах глобальних викликів. *Zenodo*. С. 5. URL: <https://zenodo.org/records/13846988> (дата звернення: 20.04.2025).

8. Державна безкоштовна система електронних журналів і щоденників. *МОН України*. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/derzhavna-bezkoshtovna-sistema-elektronnikh-zhurnaliv-i-shchodennikiv> (дата звернення: 10.05.2025).
9. Допис користувача Івано-Франківський обласний центр науково-технічної творчості. *Facebook*. URL: <https://www.facebook.com/100043003526151/posts/1093622945414479/?rdid=PGY4WhILgYXVABmB> (дата звернення: 20.04.2025).
10. Інтерактивні ігри як засіб підвищення мотивації до навчання. *Освітній проект «На Урок» для вчителів*. URL: <https://naurok.com.ua/interaktivni-igri-yak-zasib-pidvischennya-motivaci-do-navchannya-420956.html>.
11. Мальцева О. Г. Оцінювання результатів навчання учнів в умовах цифрового освітнього середовища. 2023. С. 4. URL: <https://vseosvita.ua/library/otsiniuvannya-rezultativ-navchannya-uchniv-v-umovakh-tsyfrovoho-osvitnoho-seredovyscha-651760.html>
12. Овчарук О. Моніторинг готовності вчителів до використання цифрових записів під час війни в Україні. *ResearchGate*. URL: <https://is.gd/r4kmjK> (дата звернення: 10.05.2025).
13. Особливості сприйняття інформації учнями та тест на визначення репрезентативної системи особистості: "Ваш спосіб сприйняття". *Освітній проект «На Урок» для вчителів*. URL: <https://is.gd/dyfZWU>
14. Рекомендації для батьків і освітян щодо захисту дітей у соціальних мережах та інтернеті. *МОН України*. URL: <https://mon.gov.ua/news/rekomendatsii-dlya-batkiv-i-osvityan-shchodo-zakhistu-ditey-u-sotsialnikh-merezhakh-ta-interneti>
15. Система оцінювання в Новій українській школі. Раківська гімназія Томашпільської селищної ради Вінницької області. 2025. URL: https://rkv.tmedu.vn.ua/nush/sistema_otsnyuvannya_v_novy_ukrainsky_shkol.html (дата звернення: 28.03.2025).

16. ТСН. "Покоління": як вчителям підготуватися до роботи з поколінням "Альфа", 2020. YouTube.
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=3lun3lNZzpA>.
17. Цимбалюк Т., Федасюк Д. Використання імерсивних технологій в освітньому процесі: переваги підходу, аналіз комерційних систем, класифікація навчальних середовищ. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. 2024. С. 219–237.
18. Цифрова трансформація науково-освітніх середовищ в умовах воєнного стану. *збірник матеріалів* : Звітна наук. конф. Ін-ту цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, 23 лют. 2024 р. / упоряд.: О. П. Пінчук, Н. В. Яськова. С. 22–23. URL: <https://surl.li/kahjai>
19. *Цифрова трансформація освіти: теоретико-методичні засади* / за ред. В. П. Сергієнка. Київ : Вид-во УДУ ім. Михайла Драгоманова, 2024. 486 с. С. 22. URL: <https://doi.org/10.31392/udu-mknino-sergiyenko70-2024> (дата звернення: 13.04.2025).
20. Цифровізація української освіти: реалізація, проблеми і перспективи. *Педрада (Портал освітян України)*. URL: <https://oplatforma.com.ua/article/16004-tsifrovizatsiya-ukrainskoi-osviti-realizatsiya-problemi-i-perspektivi> (дата звернення: 13.04.2025).
21. Шатіло О. В. Дефініція поняття «цифрова трансформація» у науковому дискурсі. *Сталий розвиток економіки*. 2025. С. 452-453. С.4-5. URL: <https://surl.li/qgrxpc> (дата звернення: 13.04.2025).
22. Шпарик О. Концептуальні засади цифрової трансформації освіти: європейський та американський дискурс. *Ukrainian Educational Journal*. 2021. № 4. С. 65–76. С.69
23. Яковлева І. Я. Використання освітніх платформ в освітньому середовищі. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/619/592>
24. Benefits of Integrating Technology in the Classroom. *Southeast Missouri State University*. URL: <https://semo.edu/blog/blog-posts/integrating-technology-in-the-classroom.html> (дата звернення: 13.04.2025).

25. Chawanda A. The Efficacy of 'Gamification' in Geography Learning. Independent Education. 2024. URL: <https://www.ieducation.co.za/the-efficacy-of-gamification-in-geography-learning/> (дата звернення: 1.06.2025).
26. Contenu Offert. Мінерали Minecraft в реальному житті, в Мінералогічному музеї шахт Парижа!. URL: <https://surl.li/bhghme> (дата звернення: 20.04.2025).
27. Geography lessons with Minecraft Physical Geography Workshop. *UK School Trip Ideas Outdoor Educational Visits*. URL: <https://www.planmyschooltrip.co.uk/2222/Geography-lessons-with-Minecraft.php> (дата звернення: 20.04.2025).
28. Huey H. *Instagram*. URL: <https://www.instagram.com/hawkeyehuey/> (дата звернення: 13.04.2025).
29. Minecraft Wiki. URL: <https://uk.minecraft.wiki/> (дата звернення: 1.06.2025).
30. STEM-освіта. *Інститут модернізації змісту освіти*. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/> (дата звернення: 13.04.2025).
31. TODAY. Meet Hawkeye Huey, The 6-Year-Old Photographer For National Geographic TODAY, 2016. *YouTube*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=PlycKYK1zXE> (дата звернення: 20.04.2025).
32. University of Idaho. Minecraft. Teaching Geology During COVID-19, 2020. *YouTube*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=qu2LQteqA6c> (дата звернення: 20.04.2025).
33. Woodward M. Minecraft user statistics: how many people play Minecraft in 2025. *Search logistics*. URL: <https://www.searchlogistics.com/learn/statistics/minecraft-user-statistics/> (дата звернення: 1.06.2025).
34. YouTube-сторінка Teoo. *YouTube*. URL: <https://www.youtube.com/teoo>

ДОДАТКИ

**Онлайн-інструменти та платформи для підвищення ефективності
навчання географії**

№	Назва ресурсу	Опис	Посилання
1	Google Earth	Неймовірно потужний інструмент для дослідження планети у 3D. Можна віртуально подорожувати, вимірювати відстані, досліджувати рельєф, переглядати історичні знімки та використовувати готові навчальні проєкти.	https://earth.google.com/
2	Google Maps	Інтерактивні карти з можливістю перегляду вулиць, пошуку місць, побудови маршрутів, дослідження супутникових знімків та використання шарів з різною інформацією (наприклад, транспорт, погода).	https://www.google.com/maps
3	ArcGIS Online	Платформа для роботи з геопросторовими даними, створення власних карт та аналізу інформації. Має безліч готових карт та навчальних ресурсів. (Може знадобитися реєстрація, існують безкоштовні та платні плани).	https://www.arcgis.com/index.html

4	NASA Worldview	Інтерактивний інструмент для перегляду супутникових знімків Землі в реальному часі або за минулі періоди. Дозволяє відстежувати погодні явища, зміни рослинності, льодовий покрив тощо.	https://worldview.earthdata.nasa.gov/
5	Dinosaurpictures.org: Ancient Earth	Інтерактивна платформа, що візуалізує палеогеографічні карти, показуючи, як виглядала Земля мільйони років тому, з можливістю обертання глобуса та налаштування відображення.	https://dinosaurpictures.org/ancient-earth#170
6	Kahoot!	Платформа для створення інтерактивних вікторин та опитувань, які можна використовувати для перевірки знань з географії у веселій та захоплюючій формі.	https://kahoot.com/
7	Quizizz	Схожа на Kahoot! платформа з можливістю створення інтерактивних вікторин, уроків та домашніх завдань.	https://quizizz.com/
8	LearningApps.org	Безкоштовна платформа для створення та використання інтерактивних навчальних модулів, включаючи вправи з картами, глобусами та географічними поняттями.	https://learningapps.org/
9	GeoGuessr	Захоплива гра, яка перевіряє знання географії, пропонуючи гравцям вгадати місцезнаходження на основі панорамних знімків Google Street View.	https://www.geoguessr.com
10	National Geographic	Вебсайт з великою кількістю статей, фотографій, відео та інтерактивних матеріалів з географії, культури та навколишнього середовища.	https://www.nationalgeographic.org/

11	BBC Bitesize Geography	Освітній ресурс від BBC з інтерактивними уроками, поясненнями та тестами з різних розділів географії.	https://www.bbc.co.uk/bitesize/subjects/zrw76sg
12	Seterra	Вебсайт, який пропонує безкоштовні онлайн-ігри для вивчення географії. Він охоплює різні регіони світу та пропонує понад 400 налаштовуваних вікторин.	https://www.seterra.com/
13	National Geographic MapMaker	Безкоштовний онлайн інструмент для створення інтерактивних карт. Він дозволяє досліджувати світ за допомогою карт у 2D та 3D, додавати дані, робити нотатки та ескізи, вимірювати відстані та ділитися створеними картами.	https://education.nationalgeographic.org/resource/mapmaker/
14	D-maps	Сайт, який надає безкоштовні карти, вільні карти, контурні карти та базові карти. Сайт містить велику кількість карт, кожна з яких пропонується в різних графічних форматах.	https://d-maps.com/
15	LearningApps	Безкоштовний онлайн-сервіс, який дозволяє створювати інтерактивні вправи з різних предметних галузей, в тому числі й з географії. Він є конструктором для розробки різноманітних завдань для використання на уроках та в позаурочний час.	https://learningapps.org/

16	Gapminder Upgrader	Сайт виявляє та роз'яснює поширені помилкові уявлення, ставлячи важливі, засновані на фактах питання багатьом людям. Зосереджується на різних темах, включаючи Цілі ООН, населення, біженці, країни та дослідження хибних уявлень.	https://upgrade.r.gapminder.org/
17	Wordwall	Онлайн-платформа, яка надає педагогам інструменти для створення інтерактивних навчальних ресурсів. Завдяки Wordwall вчителі можуть легко та швидко розробляти різноманітні завдання, такі як вікторини, ігри на зіставлення, кросворди, пошук слів, випадкові колеса та багато іншого.	https://wordwall.net/
18	Spin the Wheel	Безкоштовний онлайн-інструмент для створення інтерактивних коліс фортуни. Ідеально підходить для випадкового вибору учнів на уроці, що дозволяє залучити всіх до обговорення та надати кожному можливість показати свої знання.	https://spinthewheel.io/uk
19	Blooket	Гейміфікована навчальна платформа, яка пропонує різноманітні інтерактивні ігри, засновані на запитаннях та відповідях. Учні обирають милих персонажів ("Blooks") та змагаються один з одним, відповідаючи на запитання, щоб заробити бали та розблокувати нових персонажів.	https://www.blooket.com/

20	Neal.fun	Інтерактивний вебсайт з колекцією ігор, візуалізацій та цікавих проєктів. Зокрема, є гра, що імітує подорож на космічному ліфті, де прокручуючи сторінку, ви бачите різні висоти та шари атмосфери – від тропосфери до термосфери.	https://neal.fun/
21	SciJinks	Освітній веб-сайт NOAA створений для цікавого та захопливого вивчення погоди, супутникової метеорології та наук про Землю учнями середніх і старших класів, а також викладачами.	https://scijinks.gov/
22	Climate Reanalyzer	Освітній та аналітичний веб-сайт, який надає інтерактивні карти та інструменти для візуалізації сучасних та історичних кліматичних даних. Ресурс дозволяє користувачам досліджувати температуру, опади, хмарність, льодовий покрив та інші метеорологічні параметри в глобальному масштабі.	https://climater eanalyzer.org/ wx/todays- weather/?var_i d=prcp-tcld- topo&ortho=1 &wt=2
23	Google My Maps	Онлайн-сервіс від Google, який дозволяє створювати, редагувати та зберігати власні цифрові карти з можливістю додавання позначок, маршрутів, шарів і мультимедійного контенту. Користувачі можуть використовувати Google My Maps для візуалізації географічної інформації, аналізу просторових зв'язків, створення маршрутів подорожей або тематичних карт.	https://www.go ogle.com/maps /d/

24	MozaWeb	Освітній онлайн-портал, який надає інтерактивні навчальні ресурси з різних предметів, зокрема й географії. Сайт пропонує електронні підручники, 3D-сцени, відео, анімації, тести й інтерактивні завдання, які сприяють кращому розумінню географічних процесів.	https://www.mozaweb.com/hu/tools.php?cmd=list&subject azon=FOL
25	Exam.net	Онлайн-платформа для створення та оцінювання тестів, що дозволяє вчителям створювати власні завдання або використовувати готові. Ключова особливість – ускладнення списування: при спробі вийти з сайту тест блокується на 30 секунд із відповідним повідомленням.	https://exam.net/
26	MapChart	Онлайн-інструмент для створення власних кастомізованих карт світу, континентів, окремих країн чи їхніх підрозділів. Користувачі можуть виділяти кольором регіони, додавати легенду та налаштовувати вигляд карти.	https://www.mapchart.net/
27	Flippity.net	Вебсервіс для конвертації даних з Google Таблиць в інтерактивні освітні інструменти та ігри. Вчителі та учні можуть легко генерувати флеш-картки, вікторини тощо, використовуючи готові шаблони Google Таблиць.	https://www.flippity.net/

Джерело: укладено автором

Мобільні застосунки, що можуть сприяти оптимізації навчального процесу на уроках географії

№	Назва додатку	Опис	Вартість
1	World Quiz: Learn Geography	Навчальний додаток для вивчення географії через ігри про країни, столиці, прапори та карти. Пропонує вікторини різних зі змінною складністю. Користувачі набирають бали, проходять рівні та отримують досягнення, а також можуть порівнювати країни.	Безкошт.
2	Geognosis – Geography Quiz	Навчальний додаток, розроблений для поглиблення знань з географії через інтерактивні ігри. Він пропонує вивчати країни, прапори та столиці за допомогою ігор з картами та вікторин з вибором відповідей. Додаток також має багатокористувацький режим, де можна грати з друзями або іншими гравцями по всьому світу.	Безкошт.
3	Google Earth	Потужний інструмент для дослідження нашої планети. Він пропонує тривимірне зображення Землі, супутникові знімки, карти (мапи), панорами вулиць та багато іншого. Додаток дозволяє віртуально подорожувати по всьому світу, переглядати рельєф, визначати відстані, досліджувати різні місця та дізнаватися про них детальну інформацію.	Безкошт.

4	Historia National Geographic	Додаток, який надає доступ до журналу з матеріалами про історичні події, видатних особистостей, культурні та наукові досягнення, а також інформацію про різні цивілізації. Додаток дозволяє читати поточні та попередні випуски журналу, завантажувати їх для читання офлайн та отримувати сповіщення про нові номери.	Безкошт.
5	Geography: Play to Learn	Гра для тренування мозку. Вона пропонує шість режимів вікторин зі світовою картою для перевірки та покращення знань з географії. Додаток допомагає вивчати країни, столиці, прапори, населення, релігії, мови та валюти. Він також надає статистику, цікаві факти, фото визначних місць та дозволяє створювати власні пам'ятки й відмічати відвідані місця.	Безкошт.
6	GeoExpert	Навчальна вікторина для вивчення географії всіх країн світу, що включає карти, прапори, столиці, річки, гори, пам'ятники, світові пам'ятники та чудеса тощо. Додаток пропонує режим навчання з інформацією про країни та режим гри для перевірки знань на інтерактивній карті.	Безкошт.
7	MapMania	Географічна гра-головоломка, розроблена для вивчення країн світу та їхнього розташування на карті. Гра пропонує різні режими, у яких потрібно розміщувати країни на карті, що робить навчання інтерактивним та захопливим. Користувачі можуть вивчати прапори, столиці та інші географічні факти.	Безкошт.

8	Undata	Мобільний додаток надає доступ до статистичних даних ООН, що охоплюють демографічні, економічні, соціальні показники різних країн. Він дозволяє порівнювати регіони, аналізувати тенденції та вивчати вплив географії. Дані можна фільтрувати за країнами, регіонами, темами та візуалізувати у графіках і таблицях.	Безкошт.
9	GeogIT	Програма, розроблена для модернізації польових робіт з географії та зменшення споживання паперу. Вона дозволяє збирати дані в електронному вигляді, використовуючи 35 різних методів, що охоплюють як фізичні, так і гуманітарні географічні дослідження.	£2.99
10	Theodolite	Має можливості використання GPS, компаса, бінокля з дворазовим зумом, далекоміра, кутоміра, двоосьового інклінометра, калькулятора висоти та карти. Він використовує камеру пристрою для відображення даних у реальному часі прямо на екрані.	£8.99
11	AR Real Animals	Навчальний додаток з доповненою реальністю (AR), який дозволяє користувачам взаємодіяти з 3D-моделями тварин у реальному світі через камеру телефону або планшета. Додаток пропонує реалістичні моделі тварин, які можна розміщувати в будь-якому місці та спостерігати за їхніми рухами та поведінкою.	Безкошт.

12	Solar System by Clementoni	Освітній AR-додаток для знайомства дітей із Сонячною системою. Дозволяє досліджувати 3D-моделі планет, використовувати доповнену реальність для їхнього «оживлення», вивчати орбіти та брати участь у вікторинах. Корисний для вивчення Землі в контексті Сонячної системи та пов'язаних з цим явищ.	Безкошт.
13	Atlas of the World	Інтерактивний атлас світу, який надає користувачам доступ до політичних та фізичних карт усіх країн, регіонів та континентів. Додаток містить інформацію про країни, включаючи їхні столиці, населення, площу, основні міста, прапори та герби. Також доступні дані про часові пояси та валюти.	Безкошт.
14	Windy: Weather Radar, Satellite and Forecast	Потужний додаток для візуалізації погоди в реальному часі та прогнозування майбутніх умов. Він надає детальну інформацію про вітер, опади, температуру, тиск, хвилі та інші метеорологічні дані на інтерактивній карті.	Безкошт.
15	Earth 3D – World Atlas	Навчальний додаток для інтерактивного вивчення географії. Пропонує карти, вікторини, режим навчання з інформацією про країни (столиці, прапори тощо) та головоломки.	120 ₴
16	History Of World – Timeline	Додаток пропонує огляд історії людства від давнини до сучасності, охоплюючи теми королівств, країн, воєн, битв і ключових подій. Матеріал подано хронологічно для кращого розуміння взаємозв'язку подій і дат.	Безкошт.

17	Live Earth Map - Street View,Satellite View	Надає супутникові знімки, вуличні панорами та онлайн-камери Землі. Корисно для візуалізації місцевостей, віртуальних подорожей та спостереження за світом у реальному часі	Безкошт.
18	PlantNet Plant Identification	Додаток для ідентифікації рослин за фото. Використовує ІІІ та базу даних для розпізнавання видів. Корисний для вивчення місцевої флори, біорізноманіття та розвитку навичок спостереження	Безкошт.
19	Flora Incognita	Додаток для ідентифікації диких рослин дозволяє фотографувати рослини та миттєво отримувати інформацію про їхній вид, характеристики, поширення та статус збереження. Він також містить ключі для визначення та може працювати офлайн. Ідеально підходить для навчання, наукових досліджень та всіх, хто цікавиться природою.	Безкошт.
20	Rock Identifier: Stone Scanner	Додаток, який дозволяє ідентифікувати гірські породи та мінерали за допомогою фотографії. Просто сфотографуйте камінь, і додаток надасть інформацію про його тип, характеристики та походження. Він також містить велику бібліотеку гірських порід та мінералів з детальною інформацією та зображеннями.	Безкошт.
21	Mineral Craft: Learn Rocks & Minerals	Навчальна гра, розроблена для того, щоб допомогти користувачам вивчати гірські породи та мінерали в інтерактивний спосіб.	Безкошт.

22	Picture Insect: Bug Identifier	Додаток, який використовує штучний інтелект для ідентифікації комах за фотографіями. Просто сфотографуйте комаху, і додаток спробує визначити її вид, надасть інформацію про її характеристики, поведінку та середовище існування.	Безкошт.
----	--------------------------------------	--	----------

Джерело: укладено автором

Додаток В

Процес поетапного створення та виготовлення цегляного блоку

Додаток В.1





Характеристика біомів у Minecraft

№	Назва біома	Опис біома	Реалістичні відповідники в природі	Див. дод. Д
1	Рівнини	Ці біоми Minecraft представлені як великі, переважно відкриті простори, вкриті густим трав'яним покривом, польовими квітами та поодинокими дубами чи березами. Ці ландшафти слугують домівкою для мирних тварин (коні, вівці, корови, свині), що відповідає реальним пасовищним екосистемам. Наявність бджіл біля гнізд демонструє роль комах-запилювачів.	Степи, прерії, савани	Д.1
2	Луки	Мальовничі території, вкриті високою травою та надзвичайною кількістю різноманітних квітів, часто з поодинокими деревами, на яких розташовані бджолині гнізда. На луках активно зустрічаються бджоли, що демонструє важливу роль комах-запилювачів. Також тут можуть траплятися кролики та вівці, що є типовими трав'яними для відкритих лугових просторів.	Європейські луки, прерії	Д.2

3	Дубові/Березові ліси	Реалістично зображують деревостани з переважанням таких дерев, як дуб та береза, що є типовими для широколистяних та мішаних лісів помірного поясу.. Підлісок з трави, квітів та грибів відповідає структурі справжніх лісових екосистем. У цих лісах зустрічаються вовки, характерні хижаки, та інші дрібніші тварини, що знаходять тут прихисток і їжу.	Широколистяні ліси помірного поясу, (мішані ліси)	Д.3
4	Болота	Характеризується низинним рельєфом та наявністю мілководних ділянок з водою, що імітує умови надмірного зволоження реальних боліт. Рослинність, зокрема дуби з ліанами (що можуть символізувати вологолюбні дерева та епіфіти) та латаття на поверхні води, є типовою для заболочених місцевостей. Характерними мешканцями боліт є жаби, що відповідає реальному біорізноманіттю водно-болотних угідь.	Водно-болотні угіддя, болотисті території	Д.4
5	Мангрові болота	Наявні мангрові дерева зі специфічними, розгалуженими повітряними коренями, що ростуть на мулистих або затоплюваних ділянках. У мангрових болотах Minecraft також зустрічаються жаби.	Мангрові ліси	Д.5

6	Тайга	Представлені переважно хвойними деревами, зокрема ялинами, що є прямим аналогом бореальних хвойних лісів. Наявність папороті та ягідних кущів (кущі солодких ягід) також характерна для підліску реальної тайги. Фауна тайги представлена вовками та лисицями, що є типовими хижаками північних лісів, а також кроликами, які можуть слугувати їм здобиччю.	Бореальні ліси, хвойні ліси	Д.6
7	Снігові рівнини	Цей біом відтворює умови тундри: великі, відкриті, пласкі простори, вкриті суцільним сніговим покривом, з бідною рослинністю та замерзлими водоймами. Мешканці снігових рівнин, такі як білі кролики та білі ведмеді, демонструють приклад адаптивного захисного забарвлення, характерного для тварин арктичних та тундрових зон.	Тундра, арктичні рівнини	Д.7
8	Гори	Гірські біоми в Minecraft демонструють значні перепади висот, скелясті виступи та вершини, вкриті каменем, а на найвищих ділянках – снігом та льодом, що відповідає реальним гірським системам. Головними представниками фауни цих високогірних біомів є гірські кози, що вказує на наявність тварин, добре пристосованих до життя на крутих схилах.	Гірські системи, Альпи, Гімалаї, Піренеї	Д.8

9	Пустелі	Характеризується великими просторами, вкритими піском, та наявністю пісковика. Рослинність представлена кактусами та сухими кущами – формами, адаптованими до посушливих умов. Відсутність опадів у вигляді дощу також є реалістичною деталлю. У пустелях зустрічаються кролики, забарвлення яких (золотисте) часто зливається з піском, що є прикладом адаптації.	Сахара, Аравійська пустеля, Гобі	Д.9
10	Савани	Савани представлені рівнинами з високою, часто жовтуватою травою та характерними поодинокими акацієвими деревами з розлогою кроною. Для саван характерна присутність коней та лам, що символізує реальних великих травоядних тварин, які населяють відкриті простори.	Африканські савани, Австралійські савани	Д.10
11	Безплідні землі (Вінікунка)	Цей біом реалістично відтворює ландшафти, утворені шарами різнокольорових гірських порід (теракота). Бідна рослинність (сухі кущі) відповідає посушливим умовам таких регіонів. Фауна тут не є унікально вираженою, що опосередковано відображає суворі умови існування в реальних еродованих ландшафтах.	Каньйони, сухі гірські райони, пустельні ландшафти (Вінікунка)	Д.11

12	Джунглі	Джунглі представлені як надзвичайно густі, багатоярусні ліси з високими тропічними деревами, обвитими ліанами. Реалізму додають какао-боби, кавуни та бамбукові зарості. Цей біом є домівкою для яскравих папуг, панд, що харчуються бамбуком, та оцелотів, доповнюючи образ фауни тропічних лісів.	Тропічні ліси Амазонії, тропічні ліси Південно-Східної Азії	Д.12
13	Океани	Океани демонструють значні водні простори з різною глибиною. Наявність теплих океанів з кораловими рифами та холодних зон з лісами водоростей є важливою реалістичною деталлю. Морська фауна різноманітна: від тропічних риб, дельфінів та морських черепах у теплих водах, до тріски, лосося та кальмарів у холодніших зонах. Білі ведмеді на кризі замерзлих океанів також є реалістичним елементом. Це ілюструє залежність поширення морських організмів від температури води.	Світові океани, Атлантичний океан, Тихий океан	Д.13

14	Річки	Річки в Minecraft представлені як природні водні потоки, що течуть звивистими руслами по поверхні суходолу, часто з піщаними, гравійними або глинястими берегами. У річках часто зустрічається лосось, що є типовим представником річкової іхтіофауни багатьох регіонів.	Річки	Д.14
15	Пляжі та Кам'яністі береги	Пляжі являють собою смуги піску, а кам'яністі береги – ділянки з каменю та гравію на межі суходолу та водойм. На піщаних пляжах можна спостерігати морських черепах, які виходять на суходіл для відкладання яєць, що є точною поведінковою аналогією реальних морських черепах.	Піщані пляжі тропічних та субтропічних зон	Д.15
16	Печери (крапельні)	Печери мають складний рельєф з численними підземними коридорами та кам'яними утвореннями (сталактити, сталагміти). Вони можуть бути повністю темними, з високою вологістю, що створює унікальні умови для життя. Мешканці – кажани, комахи, інколи амфібії.	Скелясті береги, гірські узбережжя	Д.16

Джерело: укладено автором

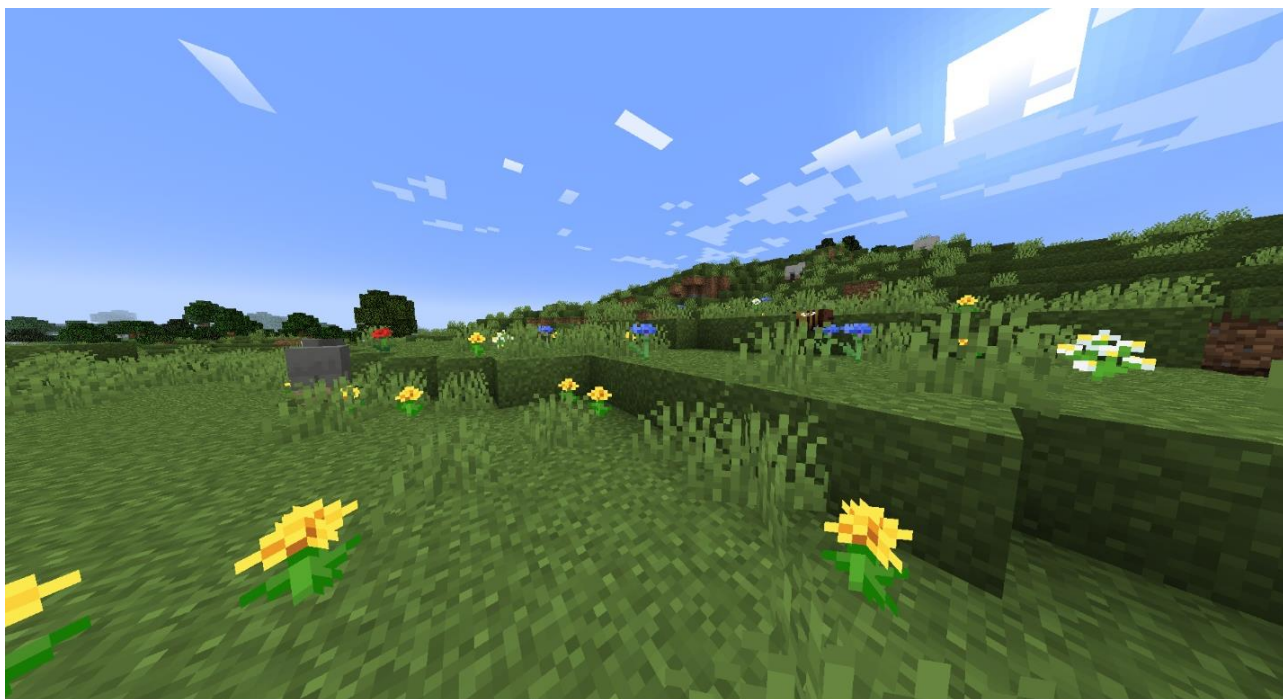
Додаток Д

Біоми

Додаток Д.1



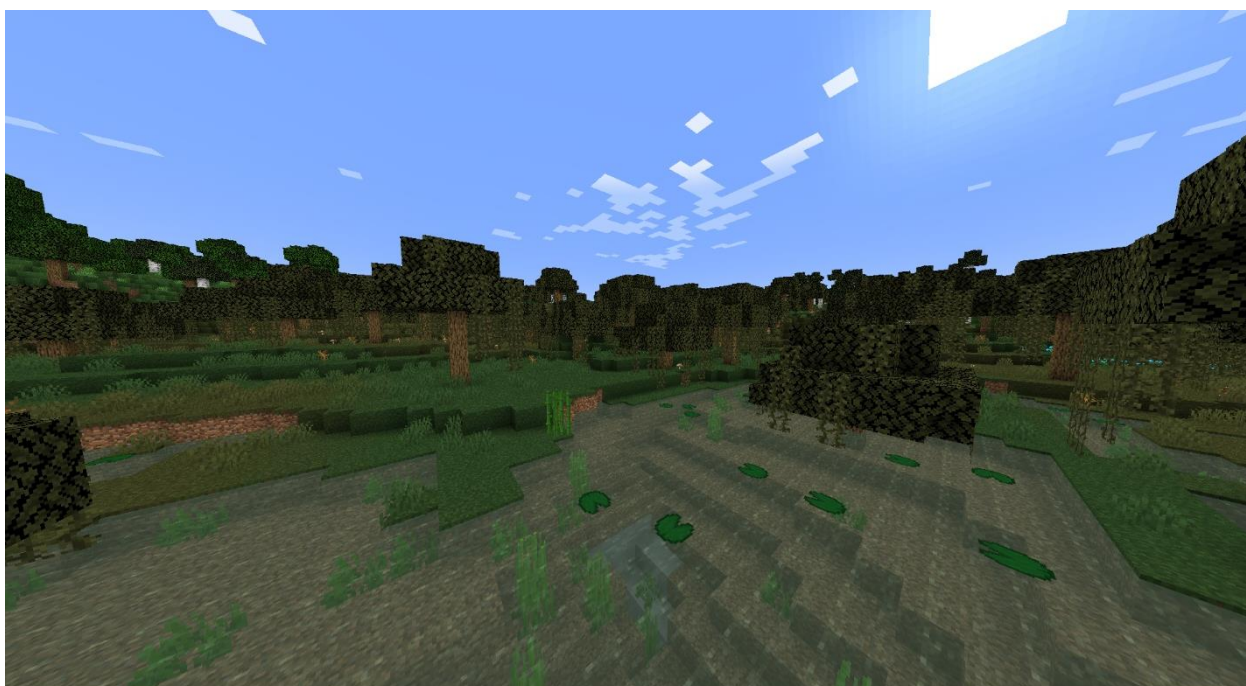
Додаток Д.2



Додаток Д.3



Додаток Д.4



Додаток Д.5



Додаток Д.6



Додаток Д.7



Додаток Д.8



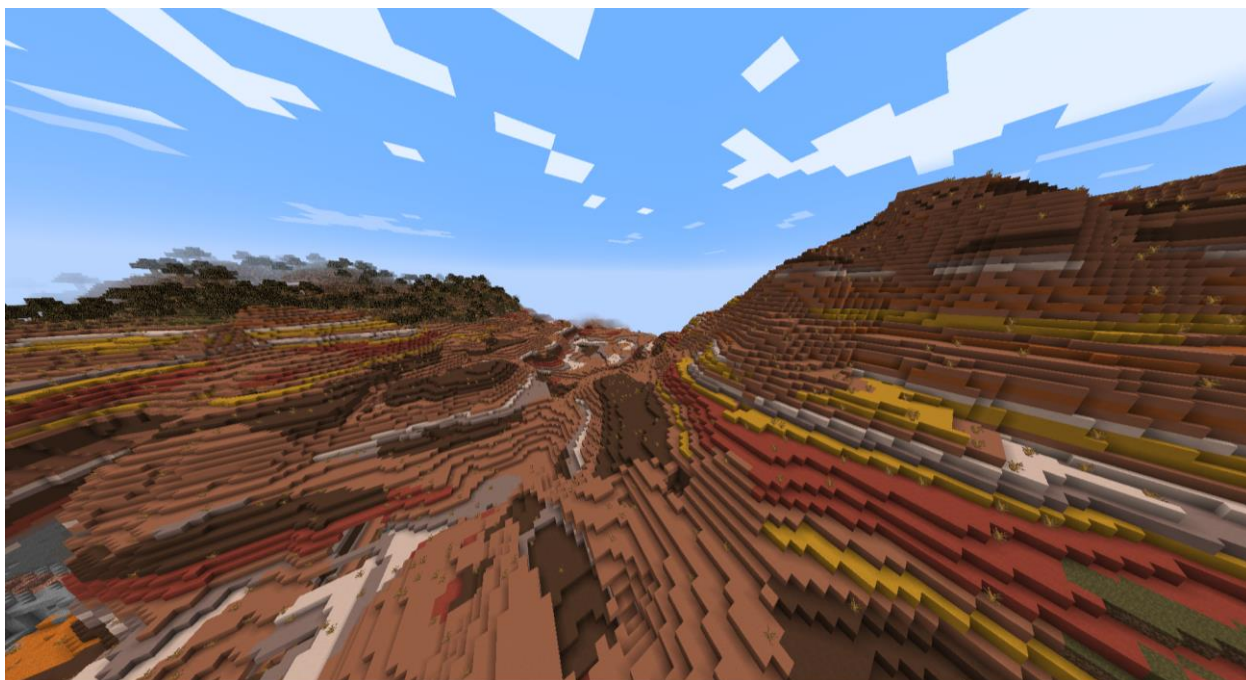
Додаток Д.9



Додаток Д.10



Додаток Д.11



Додаток Д.12

