

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
«ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»

Навчально-науковий інститут математики та інформаційних технологій

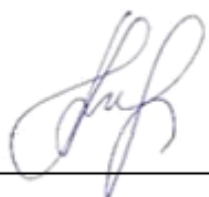
Кафедра математики та інформатики

Лисюк Антоніна Анатоліївна

**АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБКИ ОСВІТНІХ WEB-
РЕСУРСІВ ДЛЯ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ**

**кваліфікаційна робота
здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня
освітньої програми „Інформатика”
за спеціальністю 014.09 «Середня освіта. Інформатика»**

Особистий підпис –

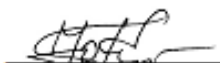


Науковий керівник –



Галина КОЗУБ,
кандидат технічних наук, доцент

В.о. зав. кафедри –



Юрій КОЗУБ,
доктор технічних наук, професор

АНОТАЦІЯ

Лисюк А.А.

Тема: Аналіз технологій розробки освітніх web-ресурсів для учнів середньої школи.

Спеціальність: 014.09 «Середня освіта. Інформатика»

Установа: ДЗ ЛНУ імені Т.Шевченка, 2026 р.

Дипломна робота містить: 93 с., 11 рис., 2 табл., 4 додат., 46 джерел.

Об'єкт дослідження - впровадження web-технологій у навчальний процес навчання здобувачів освіти середньої школи.

Предмет дослідження: компоненти (цілі, зміст, засоби, методи, форми організації) web-орієнтованої методичної системи навчання

Мета роботи - дослідження науково-педагогічного підходу до методики створення й використання ОВР в процес навчання; створення web-ресурсу з освітнього компоненту за профілем і за рівнем знань, умінь здобувачів освіти.

Результати роботи. Досліджено науково-педагогічні підходи створення ОВ методичної системи навчання з освітнього компоненту « Створення ігрових застосунків у Unity ».

Висновки. За пропонованою методикою розроблено ОВ «Створення ігрових застосунків у Unity», який дозволяє інтенсифікувати процес навчання та активізує самостійну роботу здобувачів освіти.

Ключові слова. ОВ, WEB-РЕСУРС, МЕНЮ САЙТА, ІНФОРМАТИЗАЦІЯ

ABSTRACT

Lysiuk A. A.

Title: Analysis of Technologies for Developing Educational Web Resources for Secondary School Students.

Specialty: 014.09 *Secondary Education. Computer Science*

Institution: “Luhansk Taras Shevchenko National University”, 2026.

The diploma thesis comprises 93 pages, 11 figures, 2 tables, 4 appendices, and 46 references.

Object of the research: implementation of web technologies in the educational process of secondary school students.

Subject of the research: components (goals, content, tools, methods, and organizational forms) of a web-oriented methodological teaching system.

Purpose of the study: to investigate the scientific and pedagogical approach to the methodology of creating and using educational web resources in the learning process; to develop a web resource for an educational component according to students' profile and their level of knowledge and skills.

Results of the study: scientific and pedagogical approaches to the development of a web-oriented methodological teaching system for the course “Game Application Development in Unity” were analyzed.

Conclusions: according to the proposed methodology, an educational web resource “Game Application Development in Unity” was developed, which makes it possible to intensify the learning process and enhance students' independent work.

Keywords: EDUCATIONAL WEB RESOURCE, WEB RESOURCE, WEBSITE MENU, INFORMATIZATION.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ОСВІТНІХ WEB-РЕСУРСІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ	13
1.1. Проблематика впровадження вебтехнологій у закладах освіти	13
1.2. Теоретичні засади використання освітніх вебсайтів у навчальному процесі	25
Висновки до розділу 1	42
РОЗДІЛ 2. ОСВІТНІ WEB-РЕСУРСИ ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	45
2.1. Методологічні засади поетапного формування знань і вмінь майбутнього вчителя	45
2.2. Освітні технології та web-ресурси як складова навчально-проектної діяльності	48
2.3. Наукові засади добору змісту навчального матеріалу	51
2.3.1. Науковість і орієнтація на сучасні досягнення в галузі розробки ігор на Unity	52
2.3.2. Гейміфікація як механізм мотивації та підвищення ефективності навчання	54
Висновки до розділу 2	58
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ОСВІТНЬОГО WEB-РЕСУРСУ	61
3.1. Вимоги до освітнього web-ресурсу	61
3.1.1. Дидактичні та методичні вимоги	61
3.1.2. Дизайн-ергономічні вимоги	62
3.1.3. Техніко-технологічні вимоги	63
3.2. Побудова структурно-логічної моделі web-ресурсу	64
3.2.1. Загальна архітектура сучасного web-ресурсу	67
3.2.2. Узагальнена модель потоків даних web-ресурсу	68
3.2.3. Архітектура React/Node.js вебзастосунку	70

3.3. Структура освітнього web- ресурсу	72
3.3.1. Серверний REST-маршрут отримання списку уроків освітнього вебресурсу.....	73
3.3.2. UML-діаграма послідовностей взаємодії клієнт–сервер	75
Висновки до розділу 3	76
ВИСНОВКИ	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	82
ДОДАТКИ	88
Додаток А. Сертифікат	88
Додаток Б. Перелік web-ресурсів присвячені освітянській тематиці	89
Додаток В. Лістинг коду Головної сторінки.....	91
Додаток Г. Структурні блоки ресурсу	94

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

AIC	-	автоматизована інформаційна система;
АСУ	-	автоматизована система управління;
ЗВО	-	заклад вищої освіти;
ЕОМ	-	електронна обчислювальна машина;
ЕС	-	експертна система;
ЗО	-	заклад освіти;
ЗВО	-	заклад вищої освіти;
ЗНЗ	-	загальноосвітній навчальний заклад;
ІКТ	-	інформаційно-комутаційні технології;
ІТ	-	інформаційні технології;
ІТЗ	-	інформаційні технологічні засоби;
МКР	-	модульна контрольна робота;
ОЗ	-	освітній заклад;
ПР	-	практична робота;
ОВ	-	освітні вебресурси (web-ресурси);
ОЕР	-	освітні електронні ресурси.

ВСТУП

Актуальність дослідження. Сучасний стан освіти в Україні можна охарактеризувати як етап формування нового освітнього простору, невід’ємними елементами якого на всіх рівнях — від учнівської аудиторії до системи управління закладами та структур освітньої політики — стають інформаційні технології [40]. Розгортання глобальних відкритих освітніх і наукових систем сприяє, з одного боку, накопиченню та систематизації знань, а з іншого — створює умови для значного розширення доступу різних груп населення до сучасних інформаційних ресурсів. Водночас важливою складовою розвитку інформаційного суспільства є підготовка молодого покоління до грамотного й критичного використання інформаційних технологій. Рівень сформованості цих умінь визначатиме темпи інтелектуального та економічного поступу держави, її конкурентоспроможність і місце у світовій спільноті.

Процеси оновлення України, зумовлені національним відродженням та інтеграцією в європейський простір, роблять тему дослідження ще більш актуальною. Масштабність соціальних трансформацій і складнощі, що виникають на шляху їх реалізації, ставлять перед освітою завдання глибшого осмислення інноваційних змін, особливо тих, що стосуються модернізації змісту й технологій навчання.

Зміни, які охоплюють економічну, суспільно-політичну та соціальну сфери, разом із стрімким розвитком сучасних інформаційних технологій, актуалізують вимогу оновлення всієї системи освіти — зокрема й вищої. У центр виходить потреба модернізації педагогічної освіти, яка повинна забезпечувати не лише посилення теоретичної й практичної підготовки здобувачів, а й орієнтуватися на розвиток особистості, мотиваційної сфери та індивідуальних навчальних траєкторій. Особливого значення набуває створення таких педагогічних умов, які дають можливість кожному здобувачу

освіти, з урахуванням його здібностей, досягати належного рівня компетентностей.

Якісна підготовка майбутніх фахівців, визначена Державною національною програмою «Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки», а також виклики, пов'язані з реформуванням системи вищої школи, потребують підвищення ролі самостійної роботи здобувачів, оптимізації форм і методів її організації. Потрібні такі підходи, які б дозволяли поєднати аудиторну діяльність зі змістовною індивідуальною роботою здобувачів освіти, сприяли інтенсифікації навчального процесу, індивідуалізації освітніх траєкторій, розвитку інтелектуального потенціалу та творчих можливостей майбутніх учителів і фахівців у галузі комп'ютерних наук та інформатики [41].

Розвиток інформаційних технологій змінює не тільки структуру комунікацій та способи обігу інформації, а й трансформує фундаментальні механізми функціонування суспільства [21]. Попри складну економічну ситуацію, Україна активно рухається у напрямі інтеграції у світовий інформаційний простір, розглядаючи інформатизацію освіти як ключовий чинник формування інтелектуального потенціалу нації. Зокрема, Закон України «Про освіту» проголошує освіту фундаментом суспільного розвитку, визначаючи її стратегічним ресурсом національного зростання та міжнародної конкурентоспроможності [16].

У цьому контексті чітко окреслюється суперечність між необхідністю профільного й рівневого вивчення технологій для створення ігрових систем та відсутністю достатнього методичного забезпечення для інтеграції таких освітніх компонентів у підготовку здобувачів. Водночас потенціал веб-технологій і засобів декларативного програмування відкриває можливості для створення дидактично ефективного інструментарію. Це визначає актуальність і соціальну значущість проблеми, якій присвячено дослідження: розробки освітнього вебресурсу з освітнього компоненту (ОК) «Створення ігрових застосунків у Unity».

Об’єкт дослідження — навчальний процес здобувачів освіти загально-освітньої школи (ЗОШ).

Предмет дослідження — формування знань здобувачів освіти у галузі створення ігрових застосунків як результат і ключовий компонент рівневої підготовки.

Мета дослідження полягає у науковому та педагогічному обґрунтуванні процесу створення освітнього вебресурсу (ОВ) й розробці методики його використання у навчанні, з урахуванням рівнів підготовки здобувачів освіти.

Гіпотеза дослідження полягає в тому, що використання спеціально розробленої методичної системи, яка включає модульне структурування курсу, рейтингову модель оцінювання та наявність якісного методичного забезпечення, сприятиме підвищенню результативності навчання.

Відповідно до мети сформульовано такі завдання:

1. Проаналізувати наукові та методичні джерела для визначення ключових вимог до створення та використання ОВ.
2. З’ясувати роль і функції ОВ у процесі викладання інформатичних ОК.
3. Дослідити психолого-педагогічні аспекти формування знань і вмінь у процесі використання й розробки ОВ.
4. Розробити методичні засади застосування ОВ у підготовці майбутніх учителів інформатики до створення мультимедійних освітніх проєктів.
5. Створити навчальні засоби, необхідні для ефективної реалізації запропонованої методики.

Методи дослідження:

- *теоретичні* (аналіз літератури, узагальнення, моделювання педагогічних процесів);
- *емпіричні* (спостереження, тестування, бесіди); методи математичної статистики.

Наукова новизна дослідження полягає у тому, що вперше створено педагогічну модель розробки та використання освітнього web-ресурсу,

побудовану на принципах модульності, рівневої диференціації та рейтингового контролю знань в умовах застосування сучасних web-технологій; уточнено поняття «освітні вебресурси (web-ресурси)» та подано їх класифікацію; запропоновану методику реалізовано при створенні ОВ з ОК «Створення ігрових застосунків у Unity».

Теоретичне значення дослідження полягає в тому, що:

- сформульовано та обґрунтовано принципи відбору навчального контенту, критерії структуризації матеріалів і моделі інтеграції інтерактивних компонентів в електронне освітнє середовище;
- визначено структуру і зміст нового освітнього компоненту «Створення ігрових застосунків у UNITY».

Практичне значення роботи:

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що:

- створено повноцінний освітній web-ресурс, оптимізований для учнів середньої школи, що містить: інтерактивний силабус курсу; 10 навчальних Unity-уроків із поетапними інструкціями; лабораторні роботи; тестові завдання;
- розроблено навчально-методичний комплекс для курсу “Створення ігрових застосунків у Unity”, який може бути впроваджений у: заклади загальної середньої освіти; ліцеї та STEM-центри; гуртки, факультативи та позашкільні секції.
- впроваджено адаптивну UX-архітектуру навчального сайту, що забезпечує: низьке когнітивне навантаження; доступність для учнів 5–11 класів; можливість зручного використання на ПК, планшетах і смартфонах.

Особистий внесок здобувача в науковому обґрунтуванні та конкретизації сучасних шляхів інтенсифікації навчального процесу відповідно до актуальних освітніх викликів, а також у розробленні web-ресурсу методичної системи навчання, придатного для безпосереднього використання під час уроків інформатики в закладах загальної середньої освіти. Створений ресурс може застосовуватися як інструмент навчання анімації, програмування,

реалізації STEM-проектів та основ ігрової інженерії. У межах дослідження підготовлено комплект готових Unity-сцен, шаблонних рішень і програмних скриптів, які можуть бути впроваджені в освітню практику без потреби додаткового програмного доопрацювання.

Вірогідність отриманих результатів і сформульованих висновків забезпечується науково обґрунтованою методологією дослідження, відповідністю використаних методів поставленим меті та завданням роботи, комплексним кількісним і якісним аналізом теоретичних та емпіричних матеріалів, а також підтверджується результатами педагогічного експерименту, проведеного на базі Голобського ліцею.

Апробація і впровадження результатів магістерської роботи.

Основні положення й результати дослідження впроваджено в практику роботи викладача інформатики Голобського ліцею Голобської селищної ради Ковельського району Волинської області. Матеріали роботи доповідалися на X Міжнародній науково-практичній конференції «AN INTEGRATED APPROACH TO SCIENCE MODERNIZATION: METHODS, MODELS AND MULTI DISCIPLINARITY», яка відбулася у жовтні 2025 року, у м. Відень, Австрія. За результатами конференції надруковано статтю за темою «АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБКИ ОСВІТНІХ WEB-РЕСУРСІВ ДЛЯ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ» [25].

Структура роботи. Робота складається з переліку умовних скорочень, вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг основного тексту магістерської роботи становить 87 сторінок, 11 рисунків, на 7 сторінках розміщено 4 додатки. Список використаних джерел становить 46 найменування і поданий на 6 сторінках. Робота в цілому викладена на 93 сторінках.

У першому розділі окреслено теоретичні положення використання веб-ресурсів у навчанні, проаналізовано основні моделі їх структурування та визначено специфіку цифровізації освітнього простору України з урахуванням чинних інституційних обмежень.

Другий розділ висвітлює методологію поетапного формування професійних компетентностей майбутнього педагога та обґрунтовує принципи добору змісту освітнього компоненту «Створення ігрових застосунків у Unity».

У третьому розділі подано узагальнену методику створення освітнього вебресурсу, побудованого на сучасних технологіях веброзробки, мультимедійних засобах і гейміфікаційних механізмах, що забезпечують інтерактивність, функціональність та педагогічну результативність проєкту «Створення ігрових застосунків у Unity».

У додатках представлено сертифікат впровадження, перелік деяких ОВ України, лістинг коду головної сторінки сайту.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ОСВІТНІХ WEB-РЕСУРСІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ

1.1. Проблематика впровадження вебтехнологій у закладах освіти

У сучасних реаліях, коли відбувається масштабна комп'ютеризація та активна інформатизація всіх сфер суспільної діяльності, а Україна інтегрується до глобального інформаційного та освітнього простору, особливо важливим стає результативне застосування інформаційно-комунікаційних технологій у галузі освіти [38]. Значуще місце серед таких технологій посідають веб-технології, оскільки вони стрімко проникають у всі сфери людської діяльності, включно з освітою. Саме вони забезпечують перехід від моделі індустріального суспільства до суспільства інформаційно-технологічного, що передбачає інновації у навчанні, вихованні та методичній роботі. Включення веб-технологій у систему вищої освіти сприятиме прискоренню становлення інформаційного суспільства в Україні та гарантує її гідну позицію в міжнародному освітньому просторі [38].

Українські науковці, такі як Н.В.Апатова, Н.Р.Балик, М.І.Шкіль та інші, підкреслюють зростання значущості використання інформаційно-комунікаційних технологій, у тому числі веб-технологій, у навчальному процесі. Вони акцентують увагу на тому, що зміна змісту освіти та оновлення навчальних технологій відбуваються у різних напрямках, інтенсивність розвитку яких визначається рівнем інформатизації суспільства [6; 8; 10; 11; 45].

У [22] зазначено, що реформування освітньої системи України є одним із першорядних стратегічних завдань держави та передбачає модернізацію освітніх технологій, що ґрунтуються на сучасних інформаційних рішеннях. Тому особливо актуальною проблемою є переосмислення змісту навчання інформатики та випереджувальна підготовка педагогів цієї спеціальності.

Як зазначено у джерелі [22], модернізація освітньої системи в Україні визначена державою як пріоритетне завдання, що передбачає оновлення й удосконалення освітніх технологій на основі сучасних інформаційних рішень. У цьому контексті особливої значущості набуває необхідність реформування інформатичної підготовки учнів та випереджального оновлення системи професійної підготовки педагогів, які викладають інформатику.

Термін «технологія» має корені в грецькій мові й означає знання про майстерність. Це поняття відбиває, з одного боку, набір методів, прийомів і способів створення або оброблення певного продукту, а з іншого боку — науку, що вивчає такі методи. Історично технологія асоціювалася виключно зі сферою матеріального виробництва, тобто з процесами виготовлення конкретної продукції. Однак із часом, коли з'явилися нові види діяльності, що вимагали застосування інших підходів і технічних рішень, значення цього поняття істотно розширилося. Зокрема, у зв'язку з активним розвитком інформаційної сфери виникла потреба застосування технологій, спрямованих на забезпечення функціонування інформаційних процесів — саме так сформувалося поняття інформаційних технологій.

У науковій літературі можна знайти різні підходи до трактування поняття «інформаційна технологія». У працях [20] інформаційні технології описуються як сукупність методів та способів пошуку, зберігання, накопичення, оброблення та представлення інформаційних даних. Інше джерело [18] подає це поняття як знання, що реалізовані у матеріальній формі на основі інформаційної інфраструктури й охоплюють створення, накопичення, збереження, опрацювання, передавання та практичне використання інформації.

У деяких роботах інформаційні технології визначають як цілісну систему методів і технічних засобів, що забезпечують реалізацію інформаційних процесів у різних сферах людської діяльності. Наголошується, що ці технології пов'язані з підвищенням ефективності праці людини, а їх практичне застосування є однією з базових складових інформатики. При

цьому комп'ютерна техніка використовується для автоматизації процедур збирання, зберігання, пошуку, оброблення та передавання різноманітних видів інформації [□37].

У межах цієї роботи будемо спиратися на таке узагальнене визначення: інформаційні технології — це інтегрована система методів, засобів і прийомів, що забезпечують процеси пошуку, отримання, зберігання, оброблення, подання та передачі інформаційних даних за допомогою комп'ютерної техніки та сучасних засобів зв'язку [20].

Серед сучасних інформаційних технологій значного поширення набули такі їх різновиди [□23]:

- технології офісних інформаційних систем;
- технології інформаційних систем із розподіленою обробкою даних;
- технології інтегрованих автоматизованих систем керування;
- технології аналітичних систем та систем підтримки управлінських рішень;
- веб-технології;
- CASE-технології для автоматизованого проектування;
- геоінформаційні технології;
- технології експертних систем та систем штучного інтелекту;
- технології штучних нейронних мереж та інші.

В освітній галузі особливого поширення набули веб-технології. У цьому контексті під веб-технологіями розумітимемо різновид інформаційних технологій, за допомогою яких здійснюють роботу з веб-ресурсами, що розміщуються у веб-просторі локальних або глобальних комп'ютерних мереж. Під веб-простором доцільно розуміти інформаційну складову мережі, яка забезпечує доступ до різноманітних веб-ресурсів — текстових, графічних, аудіо- та відеоматеріалів, взаємопов'язаних за допомогою гіпертекстових

посилань. Якщо йдеться про використання освітніх веб-ресурсів (ОВР), то відповідно введено окреме поняття — «освітній веб-простір».

Функціонування веб-технологій характеризується низкою специфічних ознак:

- технічною основою для їх роботи є глобальні та локальні комп'ютерні мережі, такі як Інтернет;
- структура веб-ресурсів формується за допомогою гіпертекстових механізмів;
- доступ і перегляд здійснюється через веб-оглядачі;
- для знаходження необхідних матеріалів застосовуються пошукові системи;
- кількість користувачів, які можуть одночасно переглядати вебресурси, практично не обмежена.

У багатьох аспектах застосування веб-технологій Україна поступова скорочує цифрову відстань до провідних країн світу. За даними глобального звіту *Digital 2025*, станом на початок 2025 року в Україні було 31,5 млн інтернет-користувачів, що відповідає приблизно 82,4 % загального населення країни — значно вищому рівню порівняно з минулими роками й наближеному до середніх показників у Європі [3]. Стрімке зростання рівня застосування веб-технологій в Україні зумовлене комплексною дією зовнішніх викликів і внутрішніх трансформацій, серед яких ключову роль відіграють прискорена цифровізація в умовах війни, розвиток телекомунікаційної інфраструктури, державна політика цифрової трансформації, модернізація системи освіти та зміна цифрової культури суспільства. У сукупності ці чинники сприяли переходу веб-технологій зі сфери додаткових інструментів у статус базового середовища соціальної, освітньої та професійної діяльності. Слід також зазначити, що велика кількість наявних веб-ресурсів зумовлена значним попитом на них з боку користувачів. Як відомо, висока потреба у певній інформації чи продукті стимулює збільшення їх виробництва. Аналіз українського сегмента мережі показує, що переважна частина веб-ресурсів

присвячена переважно самому Інтернету: створенню веб-сайтів, оформленню веб-дизайну, опису послуг хостингу та діяльності провайдерів. Така тенденція є позитивною, адже демонструє певний рівень зацікавленості населення у функціонуванні мережі та готовність брати участь в її розвитку.

Вагома частина українських веб-ресурсів орієнтована на комерційний сектор. Це зумовлено тим, що значна кількість користувачів та організацій використовує Інтернет-простір для продажу, купівлі чи обміну товарами й послугами. До цього ж напряму можна віднести й категорію «Подорожі», оскільки більшість таких ресурсів представляє веб-сайти туристичних агенцій, що пропонують путівки до різних країн, бронювання готелів, інформацію про туристичні бази, маршрути та інші послуги.

Позитивним моментом є також активний інтерес до комп'ютерної техніки, що відображено у категорії «Комп'ютери». Такий інтерес сприяє розвитку інформатизації суспільства загалом. Однак і ця категорія переважно містить ресурси з оголошеннями про продаж, придбання чи обмін комп'ютерної техніки, що знову вказує на домінування комерційного спрямування.

Аналіз інших розділів каталогу тематичних веб-ресурсів показує подібну картину: більшість із них орієнтовані на бізнес або надання послуг. Це дає підстави стверджувати, що розвиток Інтернету в Україні у значній мірі підтримується комерційними структурами, які працюють відповідно до ринкових механізмів та мають фінансові можливості для інвестування у ті технології, які сприяють їх подальшому росту.

Водночас інтеграція сучасних веб-технологій у сферу освіти потребує значних матеріальних ресурсів. Через це їх поширення у навчальних закладах відбувається повільніше, ніж у комерційних організаціях. Саме тому кількість веб-ресурсів, що присвячені освітній тематиці (категорія «Наука і освіта»), залишається відносно невеликою.

Для того щоб глибше зрозуміти труднощі, пов'язані з упровадженням сучасних веб-технологій у систему освіти, необхідно чітко визначити

чинники, що перешкоджають цьому процесові. Таке усвідомлення дозволить сконцентрувати зусилля на ключових напрямках і сформулювати необхідні умови для ефективного розв'язання поставлених завдань.

На нашу думку, процес інтеграції веб-технологій у заклади вищої освіти стримується двома групами чинників — психолого-педагогічними та матеріально-технічними. До першої групи належать такі проблеми [8], [31], [37]:

1. Відсутність цілісної теоретичної моделі побудови навчальних систем, що базуються на використанні веб-технологій.
2. Недостатній рівень опрацьованості методичних та організаційних аспектів застосування веб-технологій у навчальному процесі, а також переважання емпіричного підходу під час їх розроблення.
3. Низька психологічна готовність значної частини викладачів закладів вищої освіти до використання веб-технологій як інструмента навчання. Це зумовлено декількома факторами: природним опором людини до нововведень, недостатнім рівнем володіння комп'ютерною технікою та браком знань щодо її педагогічного застосування.
4. Недостатнє розуміння та відсутність належної обізнаності серед частини освітян стосовно можливостей і специфіки застосування веб-технологій мережі Інтернет.
5. Слабка мотивація педагогічних працівників до впровадження веб-технологій у професійну діяльність і використання освітніх веб-ресурсів у навчальному процесі.

До матеріально-технічних чинників, які ускладнюють процес інтеграції веб-технологій у діяльність закладів освіти, належать такі проблеми [37]:

1. Висока вартість або недоступність якісного програмного забезпечення, що унеможливорює його широке використання в навчальних закладах.

2. Завищені ціни на телекомунікаційні послуги, що автоматично збільшує вартість доступу до мережі Інтернет для навчальних установ та окремих користувачів.

3. Недостатній рівень забезпечення закладів вищої освіти сучасною комп'ютерною технікою, що обмежує можливість повноцінного впровадження веб-орієнтованих технологій.

4. Нестача кваліфікованих спеціалістів, які здатні здійснювати технічний супровід і підтримку процесу впровадження веб-технологій у навчальному середовищі.

5. Невідповідність вітчизняної інфраструктури сучасним вимогам, зокрема відсутність у провайдерів достатньої кількості прямих каналів підключення до світових освітніх мереж.

6. Відсутність сформованої нормативно-правової бази, що регламентує використання освітнього веб-простору, зокрема створення, структурування та розміщення освітніх веб-ресурсів.

Для подолання виявлених проблем необхідно окреслити чітку та послідовну стратегію впровадження веб-технологій у систему освіти. Аналіз можливих шляхів її реалізації дозволяє визначити основні напрями, які мають першочергове значення.

1. Посилення використання веб-технологій у всіх типах навчальних закладів.

Активне впровадження таких технологій сприятиме формуванню єдиного інформаційно-освітнього простору, створенню сучасного програмно-педагогічного забезпечення та забезпечить підвищення рівня знань учнів і здобувачів. Це відповідає стратегічній меті освіти — переходу від індустріальної моделі розвитку до інформаційного суспільства.

2. Підготовка педагогічних кадрів до роботи з освітніми веб-ресурсами локальних і глобальних мереж.

Ефективність використання веб-технологій значною мірою залежить від компетентності викладачів, тому важливо забезпечити їх відповідну підготовку.

3. Створення освітніх веб-ресурсів і наповнення ними українського освітнього сегмента Інтернету.

Значним кроком уперед могло б стати заснування спеціалізованого національного центру освітніх веб-ресурсів, у якому зосереджувалися б відомості про існуючі ресурси по всій країні.

4. Визначення типових веб-технологій, доцільних для використання у навчально-виховному процесі.

Необхідно встановити, які саме технології найефективніше застосовувати у різних категорій користувачів, та спрогнозувати основні напрямлення їх розвитку відповідно до потреб освітнього середовища.

5. Стимулювання створення інформаційно-освітніх пошукових систем і веб-каталогів.

Важливо заохочувати розвиток загальнодоступних освітніх серверів, де будуть розміщені корисні для педагогів та учнів ресурси.

Ці стратегічні кроки становлять базу для подальшого впровадження веб-технологій у сферу освіти. Їх реалізація дозволить переходити до більш складних і масштабних завдань, спрямованих на глибоку трансформацію освітнього середовища.

Розв'язання матеріально-технічних труднощів, а також проблем нормативно-правового характеру значною мірою залежить від державної підтримки. Саме тому роль держави у впровадженні веб-технологій в освітню сферу має бути визначальною. Основні напрями такої підтримки можуть полягати у:

- формуванні більш раціональної та доступної тарифної політики щодо телекомунікаційних послуг, без яких застосування веб-технологій у навчальному процесі є неможливим;

- створенні сприятливих умов для інвестицій у розвиток освітньої сфери, включаючи модернізацію інформаційної інфраструктури;
- удосконаленні нормативно-правових документів з метою запобігання шахрайству в Інтернет-просторі та захисту прав інтелектуальної власності;
- підтримці процесів інформатизації освіти на державному рівні;
- розробленні ефективних механізмів залучення більшої кількості закладів вищої освіти та педагогів до активного використання веб-технологій [8].

Частина цих заходів уже реалізується. Зокрема, в Указі Президента України та Національній програмі інформатизації визначено низку завдань, серед яких — створення корпоративних мереж для наукових установ і освітніх закладів. Оскільки фінансування обмежене, для певних проєктів використання Інтернету розглядається як базове рішення. Національна доктрина розвитку освіти [35], яка має стратегічний характер, визначає ключові напрями подальшої освітньої політики. Документ підкреслює, що у найближчі двадцять років пріоритетними для держави стануть розроблення та впровадження освітніх інновацій, сучасних інформаційних технологій, а також формування сучасної індустрії засобів навчання.

Окрім завдань, що стосуються державної політики у сфері впровадження веб-технологій, існують і додаткові чинники, які негативно впливають на цей процес. Найскладнішим серед них є людський чинник. Як показує практика, найбільший опір інноваціям у сфері веб-технологій виявляють саме педагоги, які дотримуються традиційних підходів до організації навчального процесу. Частина викладачів вважає, що впровадження нових технологій не є необхідним, якщо традиційні методи навчання забезпечують позитивні результати. Їхня позиція часто підкріплюється низкою аргументів, частково обґрунтованих.

Одним із поширених застережень є те, що використання веб-технологій нібито сприяє зниженню інтересу молоді до читання друкованих видань [□ 10].

Проте подібні побоювання значною мірою зумовлені тим, що друкована література поступово трансформується у цифрову форму. Більшість книжок та періодичних видань нині доступна в електронному форматі й може бути легко знайдена та завантажена в мережі Інтернет. Читання з екранів моніторів, планшетів чи мобільних пристроїв стає звичайною практикою, а процес пошуку й збереження потрібних матеріалів значно спрощується, що дозволяє раціональніше використовувати час і завжди мати доступ до довідкової інформації.

Деякі педагоги також висловлюють занепокоєння щодо достовірності інформації, поданої у веб-ресурсах. Особливо це стосується таких ресурсів, як вікі-енциклопедії (наприклад, «Вікіпедія»), які широко використовуються учнями для пошуку відомостей із різних навчальних дисциплін. Основна проблема полягає в тому, що редагування статей у таких ресурсах може здійснюватися будь-якими користувачами, тому рівень надійності інформації не завжди гарантовано високий. Водночас учні схильні сприймати такі джерела як повністю достовірні. Однак помилка викладачів полягає не в існуванні таких ресурсів, а в недостатньому формуванні в учнів умінь критично оцінювати інформацію з Інтернету. Відсутність у самих учителів належних знань щодо роботи з веб-ресурсами пояснює їхню неспроможність ефективно розв'язувати цю проблему.

Деякі освітяни негативно ставляться до поширення іноземних термінів і мережевого сленгу, побоюючись, що це може негативно впливати на мовну культуру. Хоча такі побоювання частково слушні, слід усвідомлювати, що мова постійно еволюціонує разом із розвитком суспільства, а технічний прогрес неминуче формує новий словниковий запас. Так, слова «комп'ютер», «калькулятор» чи «телевізор» колись також були новими запозиченнями.

Не менш поширеним є занепокоєння щодо потенційної залежності молоді від комп'ютера та мережі Інтернет [14]. Однак подібні «залежності» виникали у кожному історичному епоху: колись такою була надмірна захопленість фантастичною літературою, пізніше — телебаченням чи популярною

музикою. В умовах правильно організованого режиму праці та відпочинку такі ризики можуть бути суттєво знижені.

Занепокоєння, що виникає у педагогів щодо використання веб-ресурсів у навчальному процесі, певною мірою є виправданим, адже зміст Інтернет-простору практично не піддається контролю з боку освітніх установ. Одним із можливих шляхів розв'язання цієї проблеми є створення корпоративних мереж, які базуються на технології Інтранет. Застосування такої моделі дає змогу гарантувати стабільність та надійність освітніх веб-ресурсів, оскільки їх наповненням і супроводом займається викладач, інженер чи лаборант. Важливо й те, що Інтранет забезпечує широкий спектр форм діяльності — від електронного листування до безпосередньої взаємодії з елементами навчального контенту.

Завдяки використанню Інтранет-простору викладачі отримують можливість пропонувати здобувачам освіти тільки перевірені та достовірні матеріали. Це пов'язано з тим, що контент створюється чи обирається фахівцем, який має відповідний рівень компетенції та ґрунтується на власному педагогічному досвіді. Крім того, робота в Інтранет-середовищі дозволяє уникнути численних технічних і організаційних труднощів, характерних для глобальної мережі, оскільки всі її елементи регулюються на локальному рівні. У безпечних умовах аудиторії можна відпрацьовувати як технічні, так і соціально-етичні навички роботи в мережевому просторі.

Технологія Інтранет за функціональними характеристиками є локальною версією глобального Інтернету, оскільки базується на протоколах TCP/IP. Використання Інтранету в університеті дозволяє сформувати власний локальний освітній веб-простір, наповнюючи його навчальними матеріалами, створеними самими здобувачами освіти й викладачами.

Впровадження Інтранет-технологій у закладах вищої освіти може здійснюватися за такими основними напрямками:

- підтримка функціонування локальної мережі факультетів і університету в цілому;

- розроблення та супровід освітнього веб-порталу або офіційного сайту університету, де можуть зберігатися всі навчальні та методичні матеріали, створені викладачами та здобувачами освіти;
- переведення фондів бібліотеки в електронний формат і забезпечення доступу до них через локальну мережу;
- залучення всіх викладачів до створення, структурування та використання освітніх веб-ресурсів;
- формування єдиного освітнього веб-простору університету на основі сучасних веб-технологій.

Успішна реалізація кожного з перелічених напрямів упровадження Інтранет- і веб-технологій вимагає наявності висококваліфікованих фахівців у системі освіти. Передусім це стосується викладачів і вчителів, які мають забезпечити викладання інформатичних дисциплін на належному рівні. Очевидно, що глобальні процеси інформатизації та розвиток масових комунікацій створюють нові вимоги до системи підготовки педагогічних кадрів. Сучасний учитель інформатики повинен володіти глибокими фундаментальними знаннями, бути компетентним у застосуванні новітніх веб-технологій і здатним інтегрувати освітні веб-ресурси у власну професійну діяльність.

Рівень використання веб-технологій у закладах вищої освіти визначається не лише кількістю комп'ютерної техніки чи частотою проведення занять у комп'ютерних класах, а передусім якістю їх застосування. Підвищення цього рівня забезпечить значні можливості для удосконалення освітнього процесу, за умови вмілого та цілеспрямованого використання сучасних веб-інструментів. У умовах розвитку інформаційного суспільства стає очевидним, що Інтернет — це щоденний професійний інструмент науковця, викладача, здобувача та інших працівників освітньої сфери. Тому подальша інформатизація освіти неминуче буде пов'язана з активним використанням веб-технологій.

Розв'язання проблем, що перешкоджають впровадженню веб-технологій у заклади вищої освіти, сприятиме прискоренню інформатизації освітньої системи України. Це, у свою чергу, позитивно вплине на загальний розвиток держави, підвищуючи рівень освіченості населення та можливості інтеграції у світовий інформаційний простір.

1.2. Теоретичні засади використання освітніх вебсайтів у навчальному процесі

Залучення інформаційно-комунікаційних технологій до навчального процесу суттєво підвищує його дидактичну результативність. Найвищого дидактичного ефекту можна досягти лише за умови *комплексного* використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій на різних типах занять, у процесі експериментально-дослідницької діяльності, інформаційного пошуку та самостійної навчальної роботи здобувачів освіти [22].

Реалізація ідеї комплексного застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні на практиці є неможливою без створення та повноцінного використання освітніх електронних ресурсів (ОЕР) і освітніх вебресурсів (ОВ).

Ці висновки підтверджуються значною кількістю наукових досліджень, у яких розглянуто різні підходи до створення та застосування освітніх веб-ресурсів. У праці [38] проаналізовано особливості використання мережевих технологій у фаховій підготовці майбутніх учителів інформатики. Зокрема, зроблено висновок, що робота з інформаційними ресурсами Інтернету потребує сформованого рівня інформаційної культури, яку доцільно розвивати насамперед у стаціонарних умовах, спираючись на можливості локальних мереж під керівництвом викладача.

У дослідженні [37] увагу зосереджено на питаннях проектування та використання дистанційних курсів на підтримку вивчення інформатики. Автор зазначає, що однією з найпоширеніших форм подання навчального

матеріалу є електронні підручники й енциклопедії, у яких поєднано гіпертекстові технології та мультимедійні елементи. Такі засоби продемонстрували високу ефективність у підвищенні якості знань здобувачів. Електронний підручник природним чином інтегрує навчальні ресурси в електронному форматі, включаючи й матеріали глобальної мережі Інтернет. Це створює сприятливі умови для оперативного оновлення й модифікації змісту навчального матеріалу, а також для його динамічного збагачення відповідно до актуального стану науки [6].

Застосування освітніх веб-ресурсів є доцільним під час опанування практично будь-якої навчальної дисципліни. У роботі [31] окреслено форми використання веб-ресурсів у навчальному процесі, серед яких: пошук основних понять і питань з дисципліни в Інтернет-просторі, звернення до віртуальних бібліотек та інших електронних джерел; проведення мережових конференцій і олімпіад; організація дистанційного навчання.

Еволюція веб-технологій зумовила зміну організаційних форм навчання, що все більше орієнтуються на індивідуальну та групову проєктну діяльність, а також на індивідуалізовану роботу здобувачів. У цьому контексті використовуються, зокрема, відеофрагменти уроків з інформатики, плани-конспекти уроків і позакласних заходів у друкованому й електронному вигляді, методичні матеріали у формі веб-квестів, веб-сторінок, протоколів обговорення методичних питань у межах телеконференцій, що розміщуються в мережі Інтернет [10].

Питання розробки та використання освітніх веб-ресурсів майбутніми вчителями інформатики більш детально розкрито в дослідженні [11]. Автор пропонує модель організації навчання здобувачів, спрямовану на оволодіння навичками створення освітніх ресурсів із використанням гіпертекстових систем.

У праці [13] виокремлено та проаналізовано рівні підготовленості педагогів до роботи з веб-ресурсами. Автор пропонує таку шкалу з десяти рівнів підготовки вчителя:

- здійснення пошукової діяльності на основі тематичних каталогів із ієрархічною структурою; виконання пошуку з використанням пошукових систем;
- використання веб-ресурсів для організації дослідницької діяльності в навчальному процесі;
- проведення спільних наукових досліджень, що базуються на веб-технологіях та веб-ресурсах у певних предметних галузях;
- проєктування власного веб-середовища у вигляді предметного каталогу або персонального веб-сайта;
- навчання здобувачів освіти створенню власних веб-ресурсів та надання їм допомоги в цьому процесі;
- розробка веб-ресурсів, присвячених певній темі, що відповідають визначеним вимогам (зокрема веб-квести);
- підтримка навчального курсу за допомогою веб-ресурсів;
- участь у створенні, супроводі та розвитку освітнього порталу;
- проєктування дистанційних курсів та організація дистанційного навчання з використанням систем керування навчанням (CLMS), наприклад MOODLE, Claroline, ATutor, Dokeos тощо.

Аналізуючи стан опрацювання проблематики застосування освітніх веб-ресурсів у психолого-педагогічній та методичній літературі, можна зробити висновок про високу актуальність цієї теми і необхідність подальших досліджень у цій сфері. Чимало важливих аспектів залишаються недостатньо визначеними, зокрема питання термінологічної системи, вихідних принципів, положень і вимог щодо створення та використання ОВР.

Проблема понятійного апарату є особливо гострою саме в галузі інформаційно-комунікаційних технологій та їх освітнього застосування, оскільки тут постійно з'являються нові терміни та поняття, які потребують уточнення та наукового визначення. У зв'язку з цим доцільно розглянути та

зіставити такі поняття, як «електронний ресурс», «освітній електронний ресурс», «освітній веб-ресурс», «веб-сайт».

Електронні ресурси — це дані, що зберігаються на електронних носіях і можуть бути представлені у текстовому, графічному, звуковому, відеоформаті або як мультимедійне поєднання цих форм [15]. Освітні електронні ресурси (ОЕР) відрізняються від інших електронних ресурсів тим, що вони безпосередньо пов'язані з освітньою діяльністю, навчальним процесом або певною предметною галуззю.

У Законі України «Про освіту» подано таке визначення: освіта розглядається як фундамент інтелектуального, культурного, духовного, соціального й економічного розвитку суспільства та держави. Її метою є всебічний розвиток людини як особистості й найвищої суспільної цінності, розкриття її здібностей і талантів, формування високих моральних якостей, виховання громадянина, здатного робити усвідомлений суспільний вибір, а також забезпечення зростання інтелектуального, творчого та культурного потенціалу народу, підвищення освітнього рівня населення і підготовка кваліфікованих фахівців для різних галузей господарства.

Отже, *освітнім ресурсом* можна вважати такий ресурс, що спеціально створений для освітніх цілей і під час його використання забезпечує цілеспрямований процес опанування особистістю певної предметної галузі. Таким чином, *освітні електронні ресурси* (ОЕР) — це дані, розміщені на електронних носіях, які можуть бути подані у вигляді текстових, графічних, аудіо-, відеоматеріалів або їх поєднань, стосуються освіти й призначені для забезпечення процесу навчання.

Освітні електронні ресурси мають багатоаспектний характер. З одного боку, їх можна класифікувати за тими ж критеріями, що й традиційні паперові навчальні видання (підручники, посібники), і відповідно застосовувати принципи класифікації друкованих освітніх ресурсів. З іншого боку, вони належать до електронних ресурсів, тому до них можуть бути використані загальні підходи класифікації електронних даних. Крім того, за способом

створення ОЕР є програмними продуктами, отже, для них актуальною є класифікація педагогічних програмних засобів. Тому доцільно покласти в основу класифікації ОЕР сукупність загальноприйнятих підходів до класифікації паперових освітніх ресурсів, електронних ресурсів і педагогічних програмних засобів.

Спираючись на критерії, описані в сучасних джерелах [19], [32], [34], а також на положення роботи [17], ОЕР можна класифікувати за такими ознаками:

- за функціональним призначенням;
- за цільовим призначенням;
- за цільовою аудиторією (групою користувачів);
- за природою основних даних;
- за способом організації діяльності користувача;
- за способом доступу;
- за формою власності.

За функціональним призначенням виділяють такі види ОЕР:

- *навчальні* (електронні підручники, навчальні посібники, курси, тексти лекцій, лабораторні практикуми, збірники завдань і вправ, тести, контрольні запитання);
- *навчально-методичні* (навчальні програми, плани-конспекти занять, методичні рекомендації з методики викладання дисципліни, організації вивчення курсу, виконання курсових і дипломних робіт);
- *довідкові* (енциклопедії, словники, довідники, бази даних, глосарії, бібліографічні покажчики);
- *нормативні* (освітні стандарти, нормативно-правові акти);
- *наукові* (збірники наукових праць, статті, журнали, монографії);
- *електронні періодичні видання* (повнотекстові журнали та газети, огляди друкованих видань);
- *педагогічні програмні засоби*.

За цільовим призначенням ОЕР поділяють на:

- *офіційні* — розміщені від імені державних органів, установ, відомств або громадських організацій; містять нормативні та директивні матеріали;
- *наукові* — містять результати теоретичних та експериментальних досліджень, наукові документи, історичні джерела;
- *науково-популярні* — подають інформацію про наукові, культурні чи технічні досягнення у доступній для широкого кола читачів формі;
- *рекламні* — містять інформаційні матеріали про освітні ресурси (навчальні програми, книги, реферати тощо), освітні послуги та заходи з метою формування попиту на них.

За цільовою групою користувачів ОЕР можуть бути орієнтовані на:

- школярів;
- здобувачів;
- дипломованих фахівців;
- магістрів;
- викладачів та учителів.

За природою основних даних виділяють такі типи ОЕР:

- *текстові (символьні)* — ресурси, у яких домінує текстова інформація, що піддається посимвольному опрацюванню;
- *графічні* — містять переважно зображення або інші візуальні об'єкти, подані у вигляді єдиної графічної структури, придатної для перегляду й друку, але такої, що не допускає посимвольного редагування;
- *звукові* — ресурси, що містять цифрове представлення звукових даних і призначені для прослуховування;
- *програмні продукти* — самостійні програмні твори, що подаються як вихідний код або виконуваний файл;
- *мультимедійні* — поєднують різні типи даних (текст, графіку, звук тощо), які взаємодіють між собою і використовуються комплексно для

розв'язання спектра навчальних завдань, причому такий взаємозв'язок забезпечується спеціальними програмними засобами.

За способом організації діяльності користувача ОЕР поділяють на:

- *детерміновані* — ресурси, у яких структура, зміст і спосіб використання жорстко задаються розробником і не можуть змінюватися користувачем;
- *недетерміновані* — ресурси, параметри й способи використання яких частково або повністю визначаються самим користувачем, виходячи з його потреб, цілей, рівня підготовки, на основі тих даних і алгоритмів, що запропоновані розробником.

За способом доступу освітні електронні ресурси можуть бути:

- *автономними* — використовуються локально на комп'ютері користувача без підключення до мережі; їх обсяг залежить від технічних характеристик комп'ютера і наявних носіїв;
- *мережними* — розміщені на сервері й доступні користувачеві лише через підключення до мережі; можливий обсяг використаних ресурсів визначається пропускнуою здатністю каналу зв'язку;
- *комбінованими* — передбачають поєднання автономних і мережних ресурсів: основні дані можуть бути збережені локально, тоді як керування, оновлення чи зв'язок із сервером здійснюється через мережу.

З погляду форми власності розрізняють:

- *відкриті* ресурси — доступ до яких є вільним;
- *закриті* — доступні лише за наявності дозволу розробника або адміністрації, часто із використанням логіна та пароля;
- *комбіновані* — частина матеріалів є загальнодоступною (наприклад, у демонстраційному режимі), а повний доступ надається обмеженому колу користувачів.

Застосування такої класифікації дає можливість більш повно враховувати особливості ОЕР при їх проєктуванні та використанні. Водночас,

незалежно від виділених ознак, методу реалізації чи застосовуваної технології, сутність будь-якого дидактичного засобу визначається навчальним змістом певної предметної галузі, і вибір цього змісту завжди належить педагогові.

У цій роботі розглядаються насамперед *мережні освітні електронні ресурси*, а саме *освітні вебресурси*, розміщені у веб-просторі локальних або глобальних мереж.

У педагогічних дослідженнях, офіційних документах, звітах, наукових статтях та дисертаціях зустрічаються різні терміни, які часто використовуються як синоніми: «мережні ресурси», «інтернет-ресурси», «web-ресурси» [11], [19], [21], [25], [31]. У межах нашого дослідження застосовуватимемо поняття «*освітні вебресурси*» (ОВ) і пропонуємо таке його тлумачення: ОВ — це освітні електронні ресурси, що розміщені у веб-просторі локальної або глобальної мережі й представлені в різних форматах (текстовому, графічному, звуковому, відео тощо) [17].

Поняття «веб-сайт» і «web-ресурс» (ОВ) недоцільно повністю ототожнювати. Веб-сайт зазвичай являє собою сукупність взаємопов'язаних веб-сторінок, об'єднаних спільною тематикою й структурою, тоді як веб-ресурс — поняття ширше. Приміром, веб-ресурсом може бути один документ у форматі PDF або HTML, доступний за певною адресою в мережі.

Функціонування ОВ має два ключові аспекти — *створення і використання*. У Законі України «Про Національну програму інформатизації» [33] підкреслюється, що створення та застосування електронних інформаційних ресурсів, а отже і освітніх веб-ресурсів, є фундаментальною основою процесу інформатизації суспільства.

Освітні веб-ресурси можуть упроваджуватися у навчально-виховний процес у двох основних напрямках.

Перший напрям передбачає використання ОВ як *засобу навчання в межах традиційної системи*. У цьому випадку веб-ресурси доповнюють наявні форми роботи, сприяють інтенсифікації навчального процесу,

індивідуалізації навчання, частковій автоматизації діяльності викладача щодо контролю, обліку та оцінювання знань здобувачів.

Другий напрям полягає у використанні ОВ як засобу навчання вже в *новій моделі освітнього процесу*, що потребує перегляду змісту традиційної системи навчання, оновлення методів і форм організації навчальної діяльності та створення навчальних курсів, в основу проєктування яких покладено використання веб-ресурсів.

Застосування існуючих нині ОВ, більшість із яких розміщено у глобальній мережі Інтернет, дає змогу:

- удосконалювати процес вивчення навчального матеріалу з дисципліни;
- підвищувати активність пізнавальної діяльності здобувачів за рахунок використання різних форм і способів подання теоретичного та практичного матеріалу;
- ефективно залучати гіпертекстові та гіпермедійні технології в навчальний процес;
- здійснювати систематичну діагностику інтелектуальних можливостей здобувачів, оцінювати рівень їхніх знань, умінь і навичок, а також готовність до певної діяльності;
- організовувати керування навчальним процесом, автоматизуючи процедури контролю результатів навчання, тестування, тренування, формування завдань відповідно до індивідуального рівня підготовки;
- створювати умови для самостійної навчальної діяльності, самонавчання, саморозвитку, самоосвіти та самореалізації;
- працювати у сучасних телекомунікаційних середовищах та здійснювати керування інформаційними потоками.

Очевидні й суттєві переваги ОВ над традиційними засобами навчання:

- на відміну від паперових ресурсів, ОВ можуть містити значно більший за обсягом навчальний матеріал;

- зміст може бути подано в різних формах (текстовій, графічній, аудіо-, відео-, мультимедійній), що сприяє більш глибокому засвоєнню знань;
- зазвичай опанування матеріалу за допомогою ОВ вимагає менше часу, ніж у разі використання суто традиційних засобів, за умови збереження або підвищення рівня засвоєння;
- освітні веб-ресурси органічно інтегруються в навчальний процес і допомагають досягти його цілей та дидактичних завдань.

Аналіз науково-методичної літератури свідчить, що наразі ОВ найчастіше використовуються на етапі виконання практичних завдань. Це пояснюється тим, що саме на цьому етапі вчителів доводиться виконувати значну кількість рутинної роботи, пов'язаної з формуванням і перевіркою індивідуальних завдань, а вебресурси дають змогу частково автоматизувати такі процедури. Одночасно вони сприяють реалізації індивідуального підходу в навчанні.

На етапі подання нового теоретичного матеріалу ОВ застосовуються значно рідше. З одного боку, це пов'язано з недостатньою готовністю педагогів використовувати такі ресурси на лекційному етапі, з іншого — з обмеженою кількістю якісних веб-ресурсів, спеціально адаптованих для систематичного теоретичного навчання. Обсяг і якість таких ресурсів, а також ступінь їх реалізації у практиці навчання є одним із ключових індикаторів рівня розвитку освітньої сфери.

Якість освітнього вебресурсу є його центральною характеристикою, що визначає ефективність і придатність до використання у навчанні. Використання якісних ОВ дає змогу здобувачу опановувати навчальний матеріал у зручному темпі, проводити різноманітні дослідження, тренувати практичні уміння, здійснювати самоконтроль. Один і той самий ресурс може використовуватися як для самостійного вивчення, так і для поточного чи підсумкового контролю.

Освітні вебресурси можуть створюватися й застосовуватися як у межах локальної мережі навчального закладу, так і у глобальній мережі Інтернет. На

практиці частіше йдеться саме про Інтернет-ресурси. Це пояснюється тим, що в окремому закладі освіти кількість створених ресурсів обмежена можливостями невеликої групи викладачів, тоді як загальний Інтернет-простір містить значно ширший спектр ОВР, створених великою кількістю педагогів.

Для зручності структурування, перегляду та пошуку ОВ використовуються *системи керування вмістом* (CMS — Content Management System). Найбільш розповсюдженою формою організації освітніх ресурсів є вебсайти. З огляду на різноманіття й постійний розвиток технологій, створити універсальну тематичну класифікацію освітніх сайтів складно, проте виділити основні категорії все ж можливо. Питанням тематичного поділу освітніх сайтів займалися різні дослідники. Наприклад, О. В. Резіна пропонує таку схему поділу освітніх ресурсів Інтернету [36] (рис. 1.1):



Рис.1.1. Поділ освітніх ресурсів [36]

- *наукові та науково-популярні матеріали* (електронні бібліотеки, електронні версії наукових і науково-популярних видань, новини науки і техніки тощо);
- *довідкові матеріали* (онлайн-словники, енциклопедії, довідники);
- *освітні матеріали* (ресурси, присвячені проблемам освіти, методичні розробки, дистанційні курси, проєктні програми тощо);
- *пізнавальні матеріали* (електронні версії пізнавальних журналів і газет, тематичні сайти, віртуальні музеї).

Т. С. Яшина пропонує іншу класифікацію освітніх сайтів [46], поділяючи їх, зокрема, на такі групи:

1. *Сайти, призначені для організації дистанційного чи очного навчання:*
 - сайти типу «електронний курс лекцій»;
 - сайти типу «лабораторний практикум» (наприклад, електронні лабораторні роботи з інформатики);
 - сайти типу «електронний підручник», що поєднують елементи очної та дистанційної форм;
 - сайти тестування та оцінювання навчальних досягнень.
2. *Сайти центрів дистанційного навчання та центрів тестування; сайти, присвячені науково-дослідницькій діяльності:*
 - сайти з результатами дослідницьких робіт учнів, здобувачів, викладачів і наукових співробітників;
 - сайти «наукових лабораторій»;
 - сайти «творчих майстерень»;
 - ресурси науково-дослідних і навчальних центрів.
3. *Сайти консультативного характеру:*
 - консультативні сайти для вчителів, учнів, здобувачів і викладачів з окремих навчальних предметів;
 - ресурси, що забезпечують консультаційну підтримку науково-методичних центрів.
4. *Сайти типу віртуальних методичних об'єднань:*
 - сайти методичних об'єднань учителів зі шкільних предметів;
 - сайти для проведення тематичних телеконференцій і чатів в реальному часі з питань освіти;
 - ресурси для творчої взаємодії педагогів у мережі;
 - сайти для підвищення кваліфікації педагогічних кадрів.
5. *Сайти змагальних та інформаційних Інтернет-проектів:*
 - ресурси телекомунікаційних олімпіад і вікторин;
 - сайти проведення освітніх конкурсів;
 - інформаційно-розважальні проекти освітньої тематики;

- сайти для встановлення комунікацій між здобувачами освіти й викладачами, школярами й учителями, школярами та батьками.

6. *Сайти навчальних закладів:*

- шкільні сайти з можливістю організації дистанційних батьківських зборів, конкурсів, інформаційної підтримки, зв'язку зі спільнотою;
- сайти факультетів закладів вищої освіти;
- сайти університетів, що можуть включати сторінки факультетів і кафедр.

7. *Сайти для поширення культурних та освітніх матеріалів:*

- віртуальні бібліотеки;
- сайти бібліотек;
- віртуальні освітні журнали й газети;
- сайти друкованих освітніх видань;
- віртуальні музеї;
- сайти реальних музеїв;
- віртуальні клуби (онлайн-спільноти, «кафе»).

8. *Довідкові сайти освітньої тематики:*

- електронні енциклопедії;
- онлайн-словники;
- електронні довідники;
- каталоги;
- бази даних;
- сайти з інформацією про конференції, конкурси, семінари наукового та освітнього спрямування.

Спираючись на наведені підходи, у [25] запропоновано власну класифікацію освітніх сайтів (рис. 1.2), яка зорієнтована на цілі та зміст підготовки майбутніх учителів інформатики.



Рис.1.2. Класифікація освітніх сайтів

Така класифікація допомагає обрати потрібний ресурс залежно від навчальної ситуації та значно спрощує пошук конкретних ОВ. Наприклад, для пошуку навчальної програми з інформатики доцільно звертатися до офіційних сайтів органів управління освітою або сайтів навчальних закладів. Якщо потрібно знайти визначення певного терміна, доцільно використати довідковий сайт (енциклопедія, словник, каталог). Для обміну досвідом із колегами, ознайомлення з практикою інших педагогів можна скористатися персональним сайтом учителя.

Запропонована класифікація, хоча й не є універсальною, дозволяє краще орієнтуватися у веб-просторі та здійснювати цілеспрямований пошук потрібних освітніх веб-ресурсів за допомогою ключових слів, не витрачаючи час на хаотичний перегляд матеріалів.

Подальший аналіз стосується можливостей та досвіду використання різних типів ОВ.

Офіційні освітні сайти зазвичай представляють органи державного управління у сфері освіти й містять нормативні документи, накази, положення

та іншу офіційну інформацію. Завдяки таким ресурсам педагоги можуть оперативно отримувати відомості про поточний стан та перспективи розвитку освітньої галузі, ознайомлюватися з останніми рішеннями й новинами на державному чи регіональному рівні.

Сайти навчальних закладів, зокрема шкільні, виконують роль «візитівки» установи. На них подаються загальні відомості про заклад, його історію, адміністрацію, педагогічний колектив тощо. Шкільні сайти можуть виконувати функцію інформаційного бюлетеня, публікуючи новини, оголошення, умови вступу, правила внутрішнього розпорядку. Учителі можуть розміщувати на таких ресурсах власні методичні розробки, приклади учнівських робіт, що перетворює сайт на своєрідне періодичне видання. За наявності зворотного зв'язку (форум, гостьова книга, чат, онлайн-семінари) сайт стає майданчиком для комунікації між учителями, учнями та батьками. Крім того, він може використовуватися у навчальній діяльності: на ньому можна розміщувати розклад занять, списки учнів, добірки посилань на ОВР, файли з навчальними матеріалами, організовувати онлайн-тести, мережеві конкурси, навчальні проєкти.

Сайти факультетів та кафедр містять інформацію про викладачів, навчальні курси, освітні програми, наукові заходи (конференції, семінари, олімпіади).

Сайти закладів вищої освіти надають ширші можливості: вони дозволяють активізувати створення й використання ОВР, забезпечують доступ до ресурсів для здобувачів, викладачів, адміністраторів освіти, створюють організаційне й технологічне підґрунтя для розвитку дистанційних форм навчання та покращення взаємодії між структурними підрозділами університету й іншими освітніми установами.

Віртуальні бібліотеки зазвичай створюються на основі традиційних бібліотек. Використання електронних ресурсів у їхній роботі відкриває принципово нові можливості для отримання, збереження та поширення знань. Віртуальні бібліотеки забезпечують накопичення, систематизацію та

зберігання електронних документів, створюють умови для ефективного доступу до них через комп'ютерні мережі. Вони можуть містити не лише текстові, а й мультимедійні матеріали та надавати послуги з електронної доставки документів. Водночас розповсюдження таких матеріалів регламентується законодавством, зокрема Законом України «Про авторське право і суміжні права».

Колекції рефератів активно використовуються здобувачами освіти під час виконання письмових робіт. Однак якість таких матеріалів часто є низькою, що робить їх використання в освітньому процесі малодоречним.

Довідкові сайти реалізують принципи гіпертекстової організації даних і дають можливість поєднувати інформацію з різних джерел (словники, енциклопедії, довідники), встановлюючи зв'язки між поняттями. Це поглиблює розуміння термінів і заохочує користувачів до самостійного опрацювання змісту.

Каталоги веб-ресурсів виконують функцію навігаторів у мережі й можуть бути універсальними, тематичними чи предметними. Освітні каталоги дозволяють організувати діяльність викладачів і здобувачів щодо поповнення бази якісних ресурсів, водночас постає питання об'єктивної оцінки якості кожного веб-ресурсу.

Персональні сайти створюються вчителями, викладачами, здобувачами освіти. Вони слугують особистим освітнім простором, де автор може розмішувати власні навчальні матеріали, підтримувати зв'язок зі здобувачами освіти, організовувати їхню роботу з використанням інтерактивних інструментів.

Освітні портали являють собою комплекс інформаційних ресурсів і сервісів, спрямованих на певну цільову аудиторію. Вони є зручними стартовими точками для пошуку ОВ. Портили можуть бути горизонтальними (загальнотематичними) або вертикальними (орієнтованими на певну галузь знань). Ефективність їх використання значною мірою залежить від якісної системи рубрикації матеріалів.

При роботі з ОВ надзвичайно важливо вміти оцінювати їх *якість*. У [10] пропонується система критеріїв, згрупованих у три блоки:

1. *Якісні показники* (відповідність змісту темі ресурсу, авторитетність джерела, достовірність інформації, актуальність, наявність сервісів пошуку тощо).
2. *Кількісні показники* (обсяг матеріалу, хронологічний діапазон, кількість структурних елементів, кількість внутрішніх та зовнішніх посилань).
3. *Комфортність використання* (зручність навігації, наочність структури, оптимізована графіка й кольорова схема, можливість перегляду повного тексту та ін.).

У процесі аналізу ОВ слід звертати увагу на три основні компоненти: *зміст, дизайн та технічну реалізацію*.

Застосування ОВ у навчанні дозволяє не лише опановувати новий матеріал, а й мотивує використання сучасних технологій для розв'язання навчальних завдань. Це сприяє підвищенню ефективності навчального процесу, рівня поінформованості здобувачів, систематизації знань, індивідуалізації навчання, розвитку навичок самостійної роботи й самонавчання, а також ставить перед викладачем нові вимоги щодо методики та організації навчання.

Особливе значення має *педагогічна організація діяльності здобувачів* при використанні ОВ. Викладач повинен створювати ситуації, які мотивують здобувачів, залучати їх до самостійного пошуку, аналізу та вирішення навчальних і педагогічних задач за допомогою веб-ресурсів, забезпечувати умови для колективної роботи та об'єктивного оцінювання результатів.

Як приклад, можна розглянути використання відеосервісу «YouTube»: здобувачам освіти пропонується переглянути фрагмент уроку з інформатики, проаналізувати використані методи й засоби навчання та запропонувати власні варіанти їх удосконалення. Під час педагогічної практики здобувачі можуть знімати власні уроки, публікувати їх у відкритому доступі й обговорювати результати з викладачами та одногрупниками.

Навчальна діяльність здобувачів, пов'язана з ОВ, може здійснюватися:

1. *Під керівництвом викладача*, який ставить завдання, інструктує, координує, контролює й аналізує результати.
2. *Самостійно*, коли здобувач сам визначає цілі й способи навчальної діяльності, добирає ресурси, організовує свою роботу й оцінює її результати.

У другому випадку особливо важливим стає формування вмінь самоосвіти, самовиховання, саморозвитку, що є ключовими в умовах інформаційного суспільства [42]. При цьому роль викладача набуває консультативного характеру: він допомагає орієнтуватися в ОВР, пропонує напрями пошуку, стимулює творче використання ресурсів і заохочує здобувачів до самостійного створення навчальних матеріалів.

Висновки до розділу 1

Аналіз сучасного стану освіти в умовах інформатизації суспільства засвідчує, що інформаційно-комунікаційні технології, зокрема вебтехнології, є ключовим інструментом переходу від індустріальної до інформаційної моделі розвитку. Їх комплексне впровадження у закладах вищої освіти сприяє формуванню єдиного інформаційно-освітнього простору та інтеграції України у світовий освітній простір.

Упровадження вебтехнологій у ЗО стримується сукупністю психолого-педагогічних і матеріально-технічних чинників: відсутністю завершеної теоретичної бази й методики побудови навчання на основі веб-технологій, недостатньою мотивацією та готовністю викладачів до використання ОВ, низьким рівнем матеріально-технічного забезпечення, високою вартістю програмних і телекомунікаційних послуг, недосконалістю нормативно-правової бази. Подолання цих перешкод потребує цілеспрямованої державної політики, інвестицій, розбудови інфраструктури та системної підготовки педагогічних кадрів.

Подальший розвиток освітнього веб-простору пов'язаний із широким впровадженням вебтехнологій у всі типи навчальних закладів, створенням та наповненням українського сегмента освітніх вебресурсів, організацією центрів їх акумулювання, розробкою освітніх порталів, пошукових систем і каталогів. Важливим є також запровадження інтернет-технологій як безпечної моделі для організації локального освітнього вебпростору.

Освітні електронні ресурси та освітні вебресурси є базовими компонентами сучасного навчального середовища. Вони забезпечують можливість гнучкого подання навчального матеріалу в різних форматах (текст, графіка, аудіо, відео, мультимедіа), сприяють індивідуалізації та диференціації навчання, підтримують як традиційні, так і нові організаційні форми (дистанційне навчання, проєктна діяльність, мережеві олімпіади, телеконференції тощо).

У розділі уточнено та систематизовано базові поняття («електронний ресурс», «освітній електронний ресурс», «освітній web-ресурс», «вебсайт») і подано багаторівневу класифікацію ОЕР за функціональним і цільовим призначенням, групою користувачів, природою даних, способом організації діяльності користувача, способом доступу та формою власності. Також проаналізовано існуючі підходи до тематичного поділу освітніх сайтів і запропоновано класифікацію, релевантну завданням підготовки майбутнього вчителя інформатики.

Офіційні освітні сайти, сайти навчальних закладів, віртуальні бібліотеки, довідкові ресурси, персональні сайти педагогів та освітні портали формують багатовимірний освітній вебпростір. Вони виконують інформаційні, навчальні, комунікаційні, методичні та консультативні функції, створюючи умови для безперервного доступу до актуальних знань і ресурсів.

Якість ОВР визначає ефективність їх використання у навчальному процесі. Виокремлено групи критеріїв оцінювання (якісні, кількісні, критерії комфортності доступу), а також підкреслено важливість комплексного аналізу змістового наповнення, дизайну та технічної реалізації. Саме якісні ОВР

забезпечують можливість самостійного опрацювання матеріалу, організації дослідницької та тренувальної діяльності, самоконтролю й рефлексії.

Використання ОВ трансформує традиційну модель навчання: роль викладача зсувається від «джерела знань» до організатора, консультанта й тьютора, а здобувач освіти стає активним суб'єктом навчальної діяльності, який планує, організовує, контролює та оцінює власне навчання. Формуються компетентності самонавчання, саморозвитку, роботи з інформацією та використання вебтехнологій у майбутній професійній діяльності.

Освітні web-ресурси є не лише засобом засвоєння навчального змісту, а й інструментом професійного становлення вчителя інформатики. Вони створюють умови для оволодіння сучасними вебтехнологіями, набуття досвіду створення власних освітніх ресурсів, участі в мережових формах взаємодії, що є необхідною передумовою готовності до роботи в умовах інформаційного суспільства.

РОЗДІЛ 2

ОСВІТНІ WEB-РЕСУРСИ ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ НАВЧАЛЬНО-ВІХОВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

2.1. Методологічні засади поетапного формування знань і вмінь майбутнього вчителя

Сучасна система освіти потребує впровадження таких підходів, які забезпечують практико-орієнтовану підготовку здобувачів до професійної діяльності в ІТ-сфері. У Державній національній програмі «Освіта» («Україна XXI століття») наголошується, що освітня система України перебуває в стані, який не відповідає викликам суспільного розвитку, завданням державотворення та процесам культурного й духовного оновлення нації. У документі підкреслюється, що існує суттєвий дисбаланс між потребами особистості й суспільства та рівнем сучасних світових досягнень; водночас спостерігається зниження соціального престижу освіченості та інтелектуальної праці [41]. Ця ж Програма визначає, що вища освіта має ключове значення для підтримки духовної культури народу і забезпечення відтворення інтелектуального потенціалу країни [41]. Саме тому перед системою вищої освіти постає завдання переходу до моделі професійної підготовки, яка враховує індивідуальні особливості здобувача освіти й гарантує можливість отримання якісної фахової підготовки. Досягнення цього вимагає широкого впровадження сучасних освітніх технологій, модульного структурування навчального матеріалу, а також створення умов для диференціації й індивідуалізації навчального процесу.

Обґрунтований добір педагогічних технологій для закладів вищої освіти потребує ретельного аналізу міжнародного й національного досвіду, філософських, психолого-педагогічних і методичних досліджень, а також системного вивчення практичних розробок учених та викладачів-методистів. Для визначення теоретичного підґрунтя цього дослідження необхідним є

звернення до концепцій, теорій і педагогічних ідей, що становлять фундамент змісту й технологій сучасної вищої школи.

Однією з провідних методологічних засад є положення про студентську особистість як центральний елемент освітнього процесу, навколо якого вибудовується система навчання, виховання та професійного розвитку [42]. Такий підхід передбачає глибоке вивчення здобувача як активного суб'єкта педагогічної взаємодії та визначення форм діяльності, які найбільш ефективно сприяють становленню його професійної компетентності. Викликом є визначення оптимальних видів діяльності, що максимально розкривають інтелектуальний і творчий потенціал здобувачів. Водночас ефективність педагогічного впливу залежить від внутрішньої позиції здобувача освіти, його здатності до саморозвитку, пізнавальної ініціативи й умотивованості. Отже, викладач повинен розуміти специфіку різних форм студентської активності та закономірності їх впливу на розвиток особистості [43].

У цьому контексті значну методологічну вагу має теорія діяльності, детально представлена у працях С. В. Бондар [12], А. А. Шиян [44] та інших науковців. У межах цієї теорії виділено базові типи діяльності: трудову, навчально-перетворювальну, пізнавальну як провідний механізм оволодіння соціальним досвідом, а також ціннісно-орієнтаційну, до якої належить творча діяльність. Теорія діяльності стала концептуальною основою діяльнісного підходу — одного з провідних у сучасній вищій освіті. Цей підхід передбачає визначення пріоритетних форм активності на кожному етапі навчання й урахування того, що один і той самий тип діяльності може набувати різних рівнів складності залежно від ступеня підготовленості здобувача. Навчання як діяльність розглядається як чітко організована послідовність дій, що утворюють логіку освітнього процесу [44].

Серед сучасних підходів у педагогіці значне місце займає концепція гнучких педагогічних технологій, яку обґрунтовано в працях багатьох дослідників [6–8, 22, 24, 43]. Педагогічну технологію трактують як цілісну систему методів, прийомів та інструментів організації навчальної діяльності,

що є проміжною ланкою між теоретичними засадами та практикою викладання [24, 27]. Сучасні технології мають бути динамічними, адаптивними, здатними забезпечувати індивідуалізацію темпу й змісту навчання, а також стимулювати пізнавальну активність здобувачів і розвиток їхніх здібностей [22]. Гнучкі технології передбачають застосування інноваційних форм організації навчання — від модульного конструювання змісту до різноманітних форм сучасного контролю (індивідуальні співбесіди, експертне оцінювання, презентаційні форми звітності тощо).

Аналіз концептуальних педагогічних підходів та сучасних методологічних моделей свідчить, що ефективність вивчення навчальних дисциплін у закладах вищої освіти безпосередньо залежить від розуміння здобувача як складної, багатовимірної, динамічної особистості. На його розвиток впливають індивідуальні риси, особливості соціального середовища та взаємодія мікро- та макрочинників. Ті самі освітні умови можуть мати різний вплив на різних здобувачів, тоді як інтелектуальний розвиток кожного окремого здобувача освіти формує потенціал суспільства загалом. Незважаючи на закономірність внутрішнього розвитку, його інтенсивність визначається активністю особистості у пізнанні та творчому самовираженні. Отже, сучасні дидактичні принципи й педагогічні концепції орієнтують систему вищої освіти на перехід від моделі пасивного засвоєння інформації до моделі активного саморозвитку, індивідуально спрямованого формування професійних знань і вмінь. Одним із найбільш ефективних напрямів у цьому контексті є проєктне навчання, засноване на поступовому формуванні навичок створення програмних продуктів — зокрема ігор та інтерактивних застосунків у середовищі Unity.

Методологічна основа такого навчання полягає у:

- застосуванні діяльнісного підходу, коли здобувач не просто засвоює теорію, а створює власний застосунок із нуля;
- розвитку технічного, алгоритмічного та системного мислення через поступове виконання практичних завдань від простого до складного;

- використанні інтегрованих підходів — програмування, комп'ютерної графіки, 3D-моделювання, системного аналізу, UX/UI-проектування;
- формуванні вмінь самостійної роботи зі складним інструментом — Unity Editor, його екосистемою, документацією та офіційними web-ресурсами.

У межах курсу здобувачі поступово опановують:

- установлення й конфігурацію Unity та Unity Hub;
- створення 2D і 3D сцен, роботу з GameObjects і компонентами;
- використання системи освітлення, фізики, анімації;
- розробку інтерфейсу користувача, імпорт і створення Prefabs;
- застосування нового Input System для взаємодії з гравцем;
- принципи Game Loop і програмування поведінки об'єктів;
- формування готових білдів на Windows та Android.

Така модель навчання забезпечує рівневе формування компетентностей, коли кожен наступний урок базується на результатах попередніх, а здобувач поступово переходить від базового ознайомлення до створення повноцінної гри.

2.2. Освітні технології та web-ресурси як складова навчально-проектної діяльності

Використання новітніх веб-технологій створює фундамент для якісної модернізації сучасної системи освіти, а тому подальше розширення цифрового освітнього середовища розглядається як природний, закономірний і необхідний етап її розвитку. У цьому контексті освітні веб-ресурси (ОВР) виступають одним із найефективніших інструментів підвищення якості професійної підготовки майбутніх педагогів та забезпечення інноваційного характеру навчального процесу.

Активне впровадження дистанційних форм навчання та розроблення онлайн-курсів передбачає відповідальний вибір технологічної платформи, глибоке знання можливостей систем дистанційної освіти (Moodle, eLearning Server, Blackboard, WebCT Campus Edition, WebCT Vista, IBM Lotus LearningSpace, WebTutor, Sakai тощо) та визначення найбільш оптимальної для структури і завдань конкретної навчальної дисципліни. Паралельно необхідно здійснювати добір і створення електронних засобів навчання, з-поміж яких усе більшого значення набувають освітні веб-ресурси, зокрема навчальні сайти, електронні блоги та інші інтерактивні платформи.

Г. Стеценко визначає освітні вебресурси як електронні освітні матеріали, розміщені в локальних або глобальних мережах і представлені у різноманітних форматах — текстових, графічних, архівних, аудіо- та відеоформах. Відповідно до їх функціонального призначення ОВР традиційно поділяються на такі категорії:

- навчальні;
- навчально-методичні;
- довідкові;
- нормативно-правові;
- наукові;
- педагогічні;
- програмні засоби [39].

Поняття «освітній вебсайт» має вузький зміст, ніж термін «освітній web-ресурс». У загальному розумінні сайт (від англ. web — «мережа», site — «місце») — це сукупність тематично об'єднаних веб-сторінок, доступних за протоколами HTTP/HTTPS і пов'язаних спільною структурою, дизайном, адресою та, здебільшого, авторством. Відповідно до призначення освітні сайти можна умовно поділити на:

- ресурси, що надають доступ до готових освітніх матеріалів;
- платформи для створення інноваційного освітнього контенту;
- сайти, зорієнтовані на впровадження нових форматів навчання;

- ресурси для методичного супроводу освітнього процесу.

Особливу групу становлять освітні блоги. У широкому значенні блог — це онлайн-ресурс або сторінка, яка відображає погляди, професійні інтереси, творчі напрацювання чи освітню діяльність автора. Освітній блог, хоча й має персональний характер, вирізняється низкою істотних переваг:

- можливість безкоштовного створення (на платформах Blogger, Wix, WordPress тощо);
- просте адміністрування та оновлення контенту;
- інтеграція хмарних сервісів (Prezi, LearningApps.org, Padlet та ін.);
- налагодження зворотного зв'язку за допомогою коментарів або форм зворотної взаємодії;
- підтримка додаткових елементів — віджетів, модулів, інтерактивних панелей.

Отже, освітні web-ресурси — вебсайти, блоги, онлайн-платформи — забезпечують інформаційно-презентаційну, довідкову, навчально-методичну, консультативну й просвітницьку підтримку всіх учасників освітнього процесу та відкривають нові можливості для їхньої комунікації і взаємодії з ширшою академічною та професійною спільнотою.

Підготовка майбутніх фахівців у сфері розробки ігор потрібно починати зі школи і неможлива без активного використання сучасних цифрових інструментів та онлайн-ресурсів, що забезпечують методичну, консультативну та інформаційну підтримку навчального процесу.

У структурі освітнього компоненту передбачено систематичне звернення до:

- офіційної документації Unity (Manual, Scripting API), що виступає головним авторитетним ресурсом для опанування систем редактора;
- Unity Learn, який містить базові та розширені матеріали з практичними туторіалами;
- відеоресурсів (YouTube, Unity Talks, GDC), що знайомлять здобувачів із сучасними підходами до геймдизайну та програмування;

- репозиторіїв GitHub, де можна аналізувати приклади ігрових систем;
- форумів і спільнот, які забезпечують підтримку в процесі проєктування.
- Освітні вебресурси сприяють:
 - швидкому підвищенню рівня самостійності здобувачів;
 - розвитку вміння працювати з технічною документацією;
 - оволодінню навичками пошуку рішень професійних проблем;
 - формуванню власної освітньої траєкторії.

Їх використання інтегрується у кожний урок. Наприклад:

Приклади завдань з використанням ОВ:

- аналіз документації з Particle System для створення візуальних ефектів;
- вивчення методів Game Loop на основі офіційних матеріалів (Execution Order);
- робота з ресурсами для Texture Atlas, Skybox та оптимізації;
- використання Package Manager для додавання модулів.

Таким чином, ОВ стають не просто допоміжним інструментом, а повноцінною складовою професійної підготовки, орієнтованою на сучасні стандарти індустрії.

2.3. Наукові засади добору змісту навчального матеріалу

Коректне окреслення структури, обсягу й наповнення навчальної дисципліни, яке б відповідало сучасному рівню інформатизації суспільства й забезпечувало реалізацію цілей інформатичної освіти, виступає однією з провідних методичних проблем модернізації викладання інформатики у закладах вищої освіти. Добір змісту теми «Створення ігрових застосунків у Unity» здійснювався з урахуванням положень [4; 29], що відображають логіко-психологічний підхід до організації й структурування навчального матеріалу.

Ключова ідея такого підходу полягає в тому, що засвоєння знань відбувається через аналіз умов їх виникнення, причин їх необхідності та через побудову змісту так, щоб він забезпечував можливість:

- виявити джерела формування знань у конкретній предметній галузі й виокремити генетично вихідне, сутнісне, узагальнене відношення, яке визначає структуру й зміст об'єкта вивчення;
- відобразити це базове відношення у відповідних моделях, що дозволяють досліджувати його властивості у «чистому» вигляді;
- конкретизувати зазначене відношення в системі окремих знань про об'єкт, внутрішня єдність яких забезпечує можливість переходів від загального до часткового і навпаки;
- формувати загальнонавчальні вміння переходу від розумових дій (у внутрішньому плані) до їх реалізації у зовнішній діяльності й у зворотному напрямку.

Під час формування змісту дисципліни було враховано теоретично й експериментально підтверджені принципи структурування змісту інформатичної освіти в середній школі [29], зокрема: принцип пріоритетності розвивальної функції навчання; принцип диференційованої реалізованості; принцип інформаційної насиченості та соціальної ефективності; принцип діагностично-прогностичної реалізованості; а також традиційні дидактичні принципи: науковості й доступності, наступності, систематичності, цілісності, перспективності, наочності; модульний принцип добору змісту; принцип концентризму; принцип гуманізації та гуманітаризації освіти.

Нижче виокремлено основні принципи й засади відбору навчального матеріалу для даного курсу.

2.3.1. Науковість і орієнтація на сучасні досягнення в галузі розробки ігор на Unity

Добір змісту навчального матеріалу для освітнього компоненту розробки ігор на Unity ґрунтується на кількох ключових засадах, що відповідають логіко-психологічним, методичним і професійним вимогам:

1. *Принцип професійної релевантності.* До змісту включаються лише ті теми й інструменти, які використовуються в реальних сучасних проєктах: сцени, об'єкти, компоненти; матеріали, освітлення, рендеринг; анімація, фізика, взаємодія з користувачем; UI-система, Prefabs, Build Settings.

2. *Принцип поступовості та більд-орієнтованого навчання.* Матеріал структурується послідовно від: інсталяції до сцени, об'єктів, компонентів (фізика, анімація, UI) і до білд готової гри [1]. На рисунку 2.1 схематично представлено структуру ОК:



Рис.2.1. Структура представлення ОК

Це відповідає когнітивній логіці засвоєння та дозволяє здобувачу освіти одразу бачити результат.

3. *Принцип діяльнісної інтеграції.* Кожен урок завершується створенням реального елементу гри: тригера, що змінює сцену; власного компоненту; механізму освітлення; навігації камери; UI-ефектів переходу; анімацій і нових рівнів.

Здобувач освіти не просто вивчає матеріал, а застосовує його у власному проєкті.

4. *Принцип використання наскрізного проєкту.* Весь курс побудовано навколо створення єдиної гри, до якої на кожному етапі додаються нові елементи. Це формує зв'язність знань і дає здобувач у досвід роботи з повним циклом розробки.

5. *Принцип технологічної актуальності.* У курс включено: роботу з новим Input System; сучасні методи освітлення в URP; актуальні підходи до оптимізації ресурсів; використання Unity Hub і модулів платформ; збірку проєкту для Windows та Android [5].

6. *Принцип самостійності та рефлексії.* Кожне заняття містить: практичні завдання, завдання для самостійної діяльності, аналіз документації, рефлексію через роботу зі сценами, об'єктами, кодом.

В таблиці 2.1 представлено загальну структуру змісту ОК:

Таблиця 2.1

Структура освітнього компоненту «Створення ігрових застосунків у Unity»		
Модуль	Зміст	Компетентності
1. Основи Unity	Інтерфейс, сцени, проєкти	Розуміння середовища
2. Ігрові об'єкти	Transform, компоненти	Створення об'єктів
3. Скрипти C#	OOP, компоненти	Створення власних механік
4. Фізика	Rigidbody, сили	Моделювання поведінки
5. Анімації	Animator, переходи	Анімація персонажів
6. UI	Canvas, Button, Image	Інтерфейси та керування
7. Build	Windows/Android	Реліз готової гри

Таким чином, зміст курсу забезпечує цілісну модель професійної підготовки: від технічної грамотності до здатності створювати готові проєкти.

2.3.2. Гейміфікація як механізм мотивації та підвищення ефективності навчання

Важливим напрямом розвитку є гейміфікація навчального процесу, яка передбачає використання ігрових механік (рівнів, нагород, змагань) для підвищення мотивації учнів. Згідно з дослідженнями [6-8, 22], застосування елементів гейміфікації збільшує залучення учнів на 25–40%.

Використання освітніх платформ у процесі викладання інформатики є складним та багатогранним завданням, що потребує всебічного аналізу різних аспектів освітньої діяльності. Методичні засади їх ефективного застосування

ґрунтуються на системному підході, який враховує освітні цілі, індивідуальні особливості учнів та функціональні можливості конкретних платформ. Освітні платформи виступають важливим інструментом забезпечення доступності навчання, формування стійкої мотивації до вивчення інформатики, розвитку аналітичного мислення та підвищення результативності освітнього процесу загалом. Такі ресурси є інтуїтивно зрозумілими у використанні й сприяють організації ефективного навчального середовища. Раціональне впровадження освітніх платформ починається з ретельного планування навчального процесу. Планування повинно бути послідовним і структурованим, охоплюючи всі етапи навчання – від визначення мети та завдань до оцінювання досягнутих результатів. Педагоги мають розробляти детальні плани занять, які передбачають етапи підготовки, засвоєння нових знань, їх узагальнення та підсумкову перевірку.

Для реалізації платформи як інтерактивного освітнього інструменту доцільно залучати учнів до активних форм діяльності – виконання практичних завдань, роботи з мультимедійними матеріалами, участі у симуляціях, тестуванні та інших формах пізнавальної активності [6, 23, 31].

В таблиці 2.2 представлено основні принципи впровадження освітніх платформ у процес навчання, які визначають ефективність їх використання в освітньому середовищі. До ключових принципів належать інтерактивність, персоналізація, зворотний зв'язок, гейміфікація та актуальність.

Таблиця 2.2.

Основні принципи впровадження освітніх платформ

Принцип	Опис	Результат
Інтерактивність	Використання мультимедійних матеріалів, симуляцій, тестів та практичних завдань	Підвищення зацікавленості учнів, кращий рівень засвоєння матеріалів
Персоналізація	Індивідуальний підхід до навчання, адаптація завдань під рівень підготовки учнів	Рівні можливості для учнів різного рівня
Зворотній зв'язок	Швидке надання рекомендацій через автоматичне оцінювання	Розвиток саморефлексії, відповідальності учнів за навчання

Принцип	Опис	Результат
Гейміфікація	Використання мотиваційних механізмів: нагороди, оцінки, досягнення	Підвищення мотивації та інтересу до навчання
Актуальність	Постійне оновлення матеріалів відповідно до сучасних досягнень науки	Готовність учнів до роботи в сучасному цифровому середовищі

дані сформовано з [6, 22]

Інтеграція цифрових платформ із традиційними методами навчання є визначальним чинником їх ефективного використання. Поєднання сучасних технологій із груповими формами роботи, проєктною діяльністю та лабораторними заняттями формує динамічне навчальне середовище, яке сприяє розвитку різних типів учнів. Так, освітню платформу можна застосовувати для підготовки до занять – перегляду навчальних відео, проходження тестів, опрацювання теоретичних матеріалів, тоді як основний час уроку доцільно присвятити спільному аналізу, розв’язанню комплексних завдань або проведенню експериментів.

Індивідуалізація навчання становить одну з найвагоміших переваг цифрових платформ. Викладач отримує можливість створювати персоналізовані траєкторії навчання, що враховують рівень підготовки, темп засвоєння матеріалу та пізнавальні потреби кожного учня. Такий підхід забезпечує рівні умови для всіх учасників освітнього процесу, сприяючи як подоланню прогалин у знаннях, так і розвитку наявних компетентностей.

Завдяки автоматизованим функціям освітніх платформ, таким як адаптація рівня складності завдань, аналітика успішності та формування індивідуальних рекомендацій, створюється оптимізоване й ефективне навчальне середовище.

Гейміфікаційний компонент освітніх платформ відіграє вагому роль у підвищенні зацікавленості здобувачів освіти та їхньої мотивації до навчання. Застосування елементів ігрової діяльності — таких як віртуальні нагороди, бали, рейтинги чи досягнення — стимулює активну участь учнів у навчальному процесі, формує прагнення до самовдосконалення, а також

сприяє розвитку командної взаємодії, конкурентного мислення та здатності до самостійного прийняття рішень.

Практична спрямованість навчальних завдань, реалізованих за допомогою освітніх платформ, є невід'ємним чинником ефективності навчання. Педагогам доцільно створювати вправи, що відтворюють реальні або професійно орієнтовані ситуації, з якими учні можуть зіткнутися у майбутній діяльності. Прикладом таких завдань можуть бути розробка алгоритмів, написання програмного коду, аналіз даних чи моделювання процесів. Подібний підхід сприяє усвідомленню практичної значущості теоретичних знань, формуванню професійних компетентностей і підвищенню конкурентоспроможності випускників на сучасному ринку праці.

Не менш важливою є актуалізація змісту навчальних матеріалів в умовах швидкого розвитку інформаційних технологій. Викладачам рекомендується систематично оновлювати зміст навчальних курсів, інтегруючи новітні наукові досягнення, методологічні підходи та цифрові інструменти. Це забезпечує релевантність отриманих знань і сприяє підготовці учнів до ефективної діяльності в умовах сучасного цифрового суспільства [6, 22].

З огляду на сучасні тенденції цифровізації освіти, особливої уваги потребує організація командної взаємодії в межах використання освітніх платформ. Ефективна співпраця в межах навчальних проєктів, участь у форумах, дискусійних групах, а також застосування функцій онлайн-комунікації в режимі реального часу сприяють розвитку в учнів важливих комунікативних, соціальних і когнітивних компетентностей. Такі форми діяльності стимулюють формування вміння конструктивно працювати в команді, розподіляти обов'язки, приймати узгоджені рішення та спільно розв'язувати проблемні ситуації. У контексті компетентнісного підходу до освіти подібна взаємодія є одним із базових чинників формування м'яких навичок (*soft skills*), необхідних для успішної професійної діяльності у цифровому суспільстві.

Не менш важливим напрямом ефективного впровадження освітніх платформ є підвищення цифрової грамотності всіх учасників освітнього процесу. Відповідно до Концепції розвитку цифрової компетентності в Україні (2021 р.), цифрова компетентність розглядається як здатність особи впевнено, критично та безпечно використовувати цифрові технології в навчанні, професійній діяльності та повсякденному житті. З цією метою доцільно проводити систематичні навчальні заходи – курси, тренінги, семінари, вебінари — спрямовані на опанування функціональних можливостей освітніх платформ, ознайомлення з інструментами організації інтерактивного навчання та розроблення методів їх інтеграції в навчальний процес. Високий рівень цифрової компетентності педагогічних працівників забезпечує ефективне управління навчальною діяльністю, підвищує якість освітніх послуг і сприяє інноваційному розвитку навчальних закладів [6-8, 22].

Висновки до розділу 2

Сучасна система освіти активно інтегрує цифрові технології в навчальний процес, що зумовлює зростання ролі вебресурсів як засобів навчання. Освітні вебплатформи забезпечують інтерактивність, доступність навчальних матеріалів і можливість персоналізації навчального середовища. Для учнів середньої освіти, які належать до «цифрового покоління», саме веборієнтовані рішення є найефективнішим інструментом засвоєння знань [6, 7, 9; 23, 31].

Проте, створення якісних освітніх вебресурсів вимагає поєднання педагогічних принципів і технологічної компетентності розробників. Необхідно забезпечити не лише функціональність, а й зручність користування, привабливість дизайну, а також адаптивність до різних пристроїв [7, 8, 31].

У межах аналізу методологічних, технологічних та змістових аспектів організації навчання розробці ігор у Unity було встановлено:

1. Unity є інструментом, що органічно поєднує елементи програмування, комп'ютерної графіки, фізичного моделювання, системного

аналізу та геймдизайну. Це робить середовище ефективним засобом комплексної підготовки майбутніх фахівців ІТ та освітньої галузі.

2. Методологічною основою курсу виступає діяльнісний та проєктно-орієнтований підхід, який забезпечує поступове формування знань і навичок через створення власного застосунку (ігрового проєкту). Застосування цього підходу сприяє розвитку професійних компетентностей, зокрема системного мислення, алгоритмізації, творчого вирішення задач.

3. Використання ОВ значно підвищує ефективність навчального процесу. Офіційна документація Unity, відеоуроки, репозиторії прикладів, форуми та ком'юніті створюють багатовимірне інформаційне середовище, що підтримує автономність здобувачів та розвиває цифрову грамотність.

4. Наукові засади добору змісту навчального модуля передбачають:

- поступове ускладнення матеріалу (від Scenes та GameObjects до анімації, фізики, UI та билд-системи),

- відповідність актуальним технологіям індустрії,
- інтеграцію теоретичних понять із практичними завданнями.

5. Структура курсу охоплює весь цикл створення гри. Таке вибудовування змісту забезпечує цілісність навчання і гарантує формування реального практичного результату.

6. Включення завдань для самостійної роботи, аналізу документації, застосування англomовних джерел та рефлексії робить процес навчання не лише професійно спрямованим, а й компетентнісно орієнтованим.

Загалом розділ обґрунтовує, що використання Unity у навчальному процесі виступає потужним засобом формування професійних, технічних та творчих компетентностей здобувачів освіти, забезпечуючи їх готовність до реальної роботи у сфері розробки ігор та інтерактивних застосунків.

Результати проведеного аналізу свідчать, що сучасні освітні web-ресурси мають забезпечувати високий рівень інтерактивності, ефективну візуалізацію, індивідуалізацію навчання та багаторівневу підтримку учня; освітній компонент «Створення ігрових застосунків у Unity» доцільно

реалізовувати саме у web-форматі, оскільки це дозволяє поєднати навчальні відео, 3D-демонстрації, WebGL-сцени та практичні проєкти; науково обґрунтований відбір змісту курсу забезпечує формування ІКТ-, інженерних та творчих компетентностей учнів; застосування Unity як навчального інструменту відповідає сучасним тенденціям STEAM-освіти.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ОСВІТНЬОГО WEB-РЕСУРСУ

3.1. Вимоги до освітнього web- ресурсу

Активне впровадження цифрових технологій в освітню діяльність суттєво трансформує структуру, методи та організацію навчання. На тлі глобального поширення мережесервісів, мультимедійних систем, інструментів візуалізації й обробки інформації змінюється роль традиційних форм взаємодії викладача зі здобувачами освіти. Відповідно, створення якісних освітніх web-ресурсів стає однією з ключових передумов підвищення ефективності навчального процесу.

Оскільки кількість освітніх ресурсів у відкритому доступі постійно зростає, педагог повинен володіти компетентністю критичного добору матеріалів, їх експертної оцінки, визначення відповідності змісту поставленим навчальним цілям. У науковій літературі виокремлюють три стратегічні групи критеріїв оцінювання освітніх електронних ресурсів: дидактичні й методичні, дизайн-ергономічні, техніко-технологічні.

3.1.1 Дидактичні та методичні вимоги

Дидактична якість електронного ресурсу визначається відповідністю фундаментальним принципам навчання:

- науковість, достовірність і актуальність даних;
- доступність і логічна послідовність матеріалу;
- наочність та мультимедійна підтримка;
- системність та структурованість навчального контенту;
- проблемність і стимулювання мислення;
- адаптивність, врахування різних рівнів підготовки;
- інтерактивність та практична спрямованість.

Для курсу з Unity ці вимоги передбачають обов’язкову наявність:

- демонстраційних відео та анімацій до кожного уроку;
- прикладів коду, пояснених у покроковому форматі;

- інтерактивних тренажерів або практичних завдань;
- матеріалів різних рівнів складності (базовий → середній → професійний рівень).

Методичні вимоги визначають відповідність ресурсу структурі навчальної дисципліни. Для ОК «Створення ігрових застосунків у Unity» це включає:

- підтримку компетентнісного підходу;
- відображення системи понять (сцена, компонент, префаб, rigidbody, collider, shader, UI canvas тощо);
- наявність інструкцій до лабораторних робіт;
- зв'язок теоретичного матеріалу з реальними прикладами Unity-проектів;
- забезпечення можливостей самостійного та проблемно-орієнтованого навчання.

До психолого-педагогічних критеріїв висуваються такі вимоги:

- відповідність специфіці сприймання цифрової інформації;
- оптимальна візуальна структура інтерфейсу;
- підтримка концентрації уваги;
- спрямованість на розвиток просторового, аналітичного та логічного мислення;
- уникнення перевантаження інформацією.

У контексті Unity значну роль відіграє візуальна когнітивність, оскільки здобувачі освіти працюють із 3D-об'єктами, світлом, анімацією, фізикою та алгоритмами сцени.

3.1.2. Дизайн-ергономічні вимоги

Сайт має забезпечувати:

- зручність і передбачуваність навігації;
- адаптивний дизайн для мобільних та десктопних пристроїв;
- дружній інтерфейс з чітким виділенням важливих елементів;

- використання нейтральної кольорової гами;
- можливість переходу між уроками у 1–2 кліки;
- гнучку подачу матеріалів (згорнуті блоки, вкладеність, інтерактиви).

Для Unity-курсу оптимальним є мінімалістичний інтерфейс у стилі сучасної інженерної інфографіки, з іконками, що позначають тип ресурсу: код, відео, лабораторна, сцена, asset-пакет тощо.

3.1.3. Техніко-технологічні вимоги

У дослідженні застосовано методи аналізу та порівняння технологій веброзробки, систематизацію вимог до освітніх платформ, узагальнення результатів попередніх наукових праць [6-8], а також практичний аналіз функціональних можливостей CMS (WordPress, Moodle) і фреймворків React, Angular, Vue.js [9, 30].

Основу більшості освітніх вебресурсів становить трикомпонентна архітектура (рис. 3. 1):

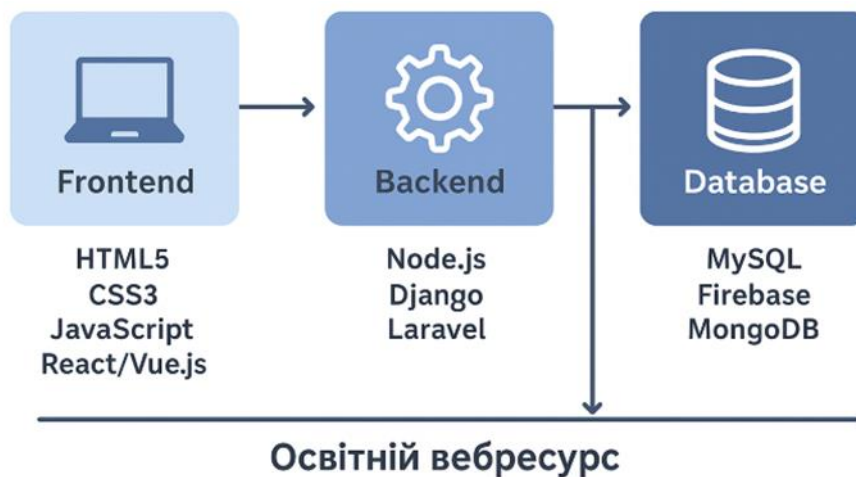


Рис 3.1. Трикомпонентна архітектура освітнього web-ресурсу [25]

Трикомпонентна архітектура забезпечує стабільність, масштабованість і безпечний обмін даними між компонентами системи, її складові:

1. Клієнтська частина (*Frontend*) — реалізована за допомогою технологій *HTML5*, *CSS3*, *JavaScript*, *React* або *Vue.js*. Вона відповідає за

побудову користувацького інтерфейсу, відображення навчального контенту та інтерактивну взаємодію з користувачем.

2. Серверна частина (*Backend*) — створена з використанням *Node.js*, *Django* чи *Laravel*, забезпечує виконання бізнес-логіки, обробку запитів, керування користувацькими сесіями, а також реєстрацію, авторизацію й збереження освітнього прогресу.

3. База даних (*Database*) — реалізована з використанням *MySQL*, *Firebase* або *MongoDB*, призначена для накопичення та структурування інформації, зокрема результатів тестувань, навчальних матеріалів і статистики користувачів.

Для забезпечення динамічного оновлення контенту без перезавантаження сторінки, для швидкого відтворення мультимедійних елементів та інтеграцію з API використовуємо фреймворки *React* або *Vue.js*, що [4, 6, 7].

Web-ресурс повинен підтримувати: стабільну роботу в локальному й мережевому середовищі; використання мультимедійних технологій (WebGL, відео, 3D-візуалізація); захист даних та авторських матеріалів; оптимальну швидкодію; кросбраузерність; інтеграцію з LMS (Moodle, Google Classroom) або GitHub Classroom. Щоб працювати з Unity-курсом важливо включити: завантажувані Unity Packages; онлайнові приклади WebGL-проектів; можливість перегляду сцени через інтерактивні вьювери; тестові сценарії для перевірки правильності роботи build.

3.2. Побудова структурно-логічної моделі web-ресурсу

Проектування структури освітнього web-ресурсу є ключовим етапом його розроблення, оскільки саме на цьому рівні визначається логіка навігації, ієрархія навчального контенту, взаємозв'язки між інформаційними модулями та зручність користування для здобувачів освіти. У сучасних умовах цифровізації освіти особливого значення набуває застосування

спеціалізованих програмних засобів, що забезпечують візуалізацію складних інформаційних структур і підтримують концепцію user-centered design.

Ефективним інструментом для побудови інформаційних карт, навігаційних моделей та ієрархічних структур web-ресурсів є програмне забезпечення MindManager, яке реалізує методологію інтелект-карт (mind mapping). Використання цього інструмента на початковому етапі проєктування освітнього сайту дозволяє сформувати цілісну концептуальну модель майбутнього web-ресурсу, визначити логічні зв'язки між розділами, оптимізувати глибину вкладеності сторінок та забезпечити наочне представлення структури навчального контенту.

Застосування MindManager дає змогу створювати багаторівневі ієрархічні схеми, у яких центральним елементом виступає головний освітній модуль курсу, а підлеглими — тематичні розділи, підрозділи, уроки, лабораторні та практичні роботи. Такий підхід сприяє систематизації навчального матеріалу та відповідає дидактичним принципам послідовності, логічності й науковості подання інформації.

Крім того, функціональні можливості MindManager передбачають використання піктограм, кольорових маркерів та графічних позначок для диференціації типів навчального контенту (лекційний матеріал, практичні завдання, відеоінструкції, контрольні заходи). Це значно підвищує інформативність логічної схеми та полегшує орієнтацію користувачів у структурі web-ресурсу.

Важливою перевагою даного програмного засобу є підтримка гіперпосилань між елементами карти, що дозволяє моделювати навігаційні переходи між розділами сайту ще на етапі проєктування. Також MindManager забезпечує можливість експорту створених інтелект-карт у формат web-outline, у результаті чого формується чернетка майбутнього web-ресурсу з базовою структурою сторінок та меню навігації.

Додатково інструмент підтримує спільну роботу над проєктом у режимі співавторства, що є актуальним у межах командної розробки освітніх ресурсів, а також інтеграцію з різними типами цифрових матеріалів, зокрема текстовими документами, графічними файлами, PDF-ресурсами та зовнішніми репозиторіями навчального контенту.

На рис. 3.2 представлено навігаційну карту розробленого освітнього web-ресурсу, сформовану за допомогою MindManager, яка відображає ієрархічну організацію навчальних модулів, уроків та лабораторних робіт курсу.

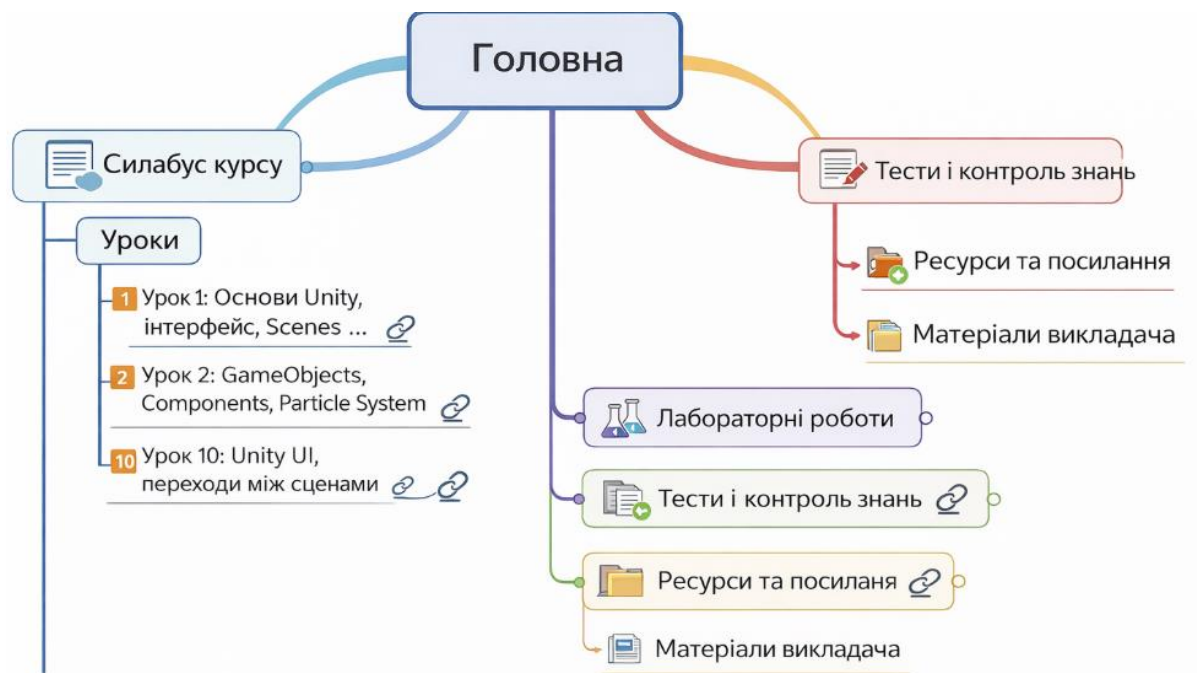


Рис 3.2. Навігаційна карта освітнього web-ресурсу

З урахуванням педагогічних, технічних та дидактичних вимог було розроблено повнофункціональний освітній web-ресурс, призначений для вивчення дисципліни «Створення ігрових застосунків у Unity». Його структура попередньо спроектована у вигляді логічної схеми, оптимізованої для інтерактивної взаємодії здобувачів освіти, адаптивного відображення на різних пристроях та поетапного засвоєння навчального матеріалу.

Розроблена структура забезпечує зручний доступ до навчальних матеріалів, сприяє формуванню цілісного уявлення про курс та створює передумови для ефективного використання сучасних web-технологій у освітньому процесі (Додаток Г).

3.2.1. Загальна архітектура сучасного web-ресурсу

Сучасні веб-ресурси характеризуються високою складністю, інтерактивністю та потребою в обробці значних обсягів даних, що зумовлює необхідність використання чітко структурованої та масштабованої архітектури. Рациональний поділ системи на логічні рівні дозволяє підвищити її надійність, спростити супровід і забезпечити ефективну взаємодію між окремими компонентами. На рис.3.3 представлено узагальнену архітектуру веб-ресурсу, яка відображає основні рівні програмної системи та взаємозв'язки між ними, починаючи від кінцевих користувачів і завершуючи рівнем зберігання даних.



Рис 3.3. Архітектура веб-ресурсу

На зображенні представлено узагальнену багаторівневу архітектуру веб-ресурсу, побудовану за принципами клієнт–серверної та сервісно-орієнтованої архітектури. Схема ілюструє логічну декомпозицію веб-системи на функціональні рівні з чітким розмежуванням відповідальностей.

Рівень користувачів. Верхній рівень представляє категорії користувачів системи (учень, вчитель, адміністратор), які взаємодіють із веб-ресурсом відповідно до своїх ролей та прав доступу.

Рівень представлення (UI / Front-end). Реалізований із використанням сучасних вебтехнологій React, HTML5, CSS3. Даний рівень відповідає за формування інтерфейсу користувача, обробку подій та первинну валідацію даних, а також за асинхронну взаємодію з серверною частиною через HTTP/REST API.

Прикладний рівень (API / Back-end). Побудований на основі Node.js та фреймворку Express. Забезпечує реалізацію бізнес-логіки, маршрутизацію запитів, обробку даних, керування доступом та взаємодію між клієнтською частиною і сервісами зберігання та обробки інформації.

Рівень сервісів. Містить допоміжні та інфраструктурні сервіси, зокрема:

- Auth — автентифікація та авторизація користувачів;
- Analytics — збір і аналіз статистичних даних;
- Media — обробка та управління мультимедійним контентом.

Цей рівень підвищує модульність та масштабованість системи.

Рівень даних. Нижній рівень відповідає за зберігання інформації та включає реляційні та нереляційні СУБД (PostgreSQL, MongoDB), а також файлові сховища (S3 або локальне сховище). Він забезпечує надійність, цілісність та доступність даних.

Загалом, представлена архітектура відповідає сучасним вимогам до веб-систем: масштабованості, розширюваності, безпеки та підтримуваності, що робить її придатною для реалізації освітніх веб-платформ та інформаційних систем.

3.2.2. Узагальнена модель потоків даних web-ресурсу

У процесі проєктування інформаційних систем важливу роль відіграє моделювання потоків даних, оскільки воно дозволяє формалізувати взаємодію між користувачами, програмними компонентами та сховищами інформації. Модель потоків даних дає змогу наочно відобразити процеси обміну

інформацією, визначити основні джерела та споживачі даних, а також окреслити межі відповідальності окремих підсистем. На рис. 3.4 представлено узагальнену модель потоків даних веб-ресурсу освітнього призначення.

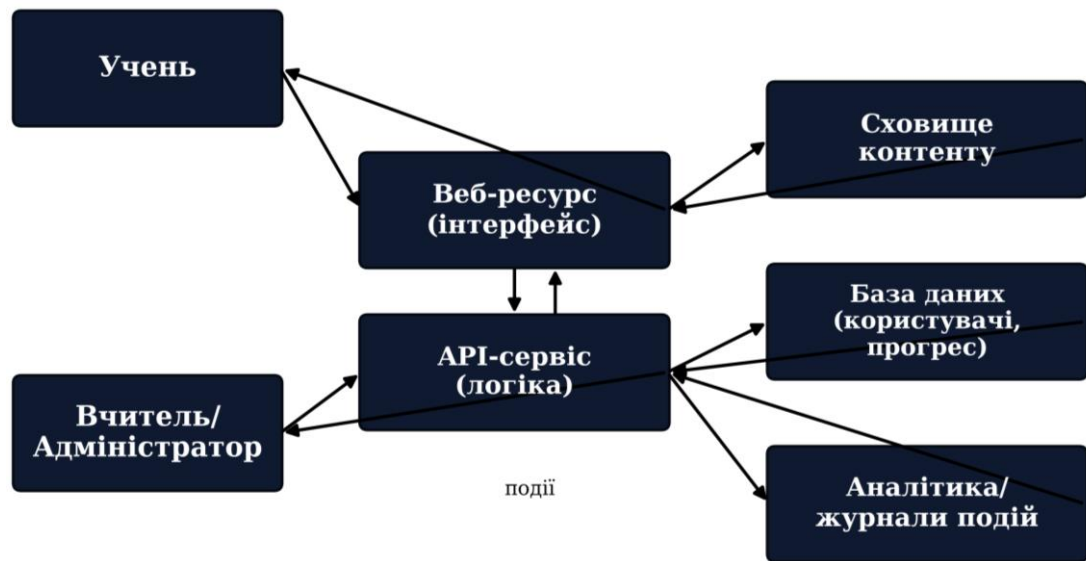


Рис 3.4. Модель потоків даних

Схема відображає узагальнену модель потоків даних (Data Flow Model), яка описує логіку взаємодії між користувачами системи, інтерфейсом веб-ресурсу, прикладною логікою та підсистемами зберігання й аналізу даних.

Зліва на схемі зображено зовнішні сутності — користувачів системи: учня та вчителя/адміністратора. Вони ініціюють інформаційні запити та керуючі дії, взаємодіючи з веб-ресурсом відповідно до своїх ролей і прав доступу.

Центральним елементом моделі є веб-ресурс (інтерфейс), який виконує функцію рівня представлення. Він забезпечує введення та відображення даних, а також передає запити до API-сервісу, що відповідає за реалізацію бізнес-логіки системи. Обмін даними між інтерфейсом і API здійснюється двосторонньо, що відображає циклічний характер обробки запитів і формування відповідей.

API-сервіс (логіка) виконує обробку подій, валідацію даних, контроль доступу та координує взаємодію з підсистемами зберігання. Зокрема, він забезпечує:

- доступ до бази даних користувачів і результатів навчального прогресу;
- взаємодію зі сховищем контенту, що містить навчальні матеріали;
- передачу інформації до підсистеми аналітики та журналів подій, яка використовується для моніторингу активності, аудиту та статистичного аналізу.

Таким чином, представлена модель потоків даних демонструє логічну структуру інформаційних потоків у веб-системі, підкреслюючи розподіл функцій між рівнем представлення, прикладною логікою та сховищами даних. Запропонований підхід сприяє підвищенню масштабованості, безпеки та керованості системи.

3.2.3. Архітектура React/Node.js вебзастосунку

У процесі розробки вебзастосунку важливу роль відіграє правильно спроектована архітектура, яка забезпечує масштабованість, надійність і зручність супроводу програмного продукту. На рисунку 3.4 представлено архітектуру вебресурсу, побудованого з використанням бібліотеки React для клієнтської частини та платформи Node.js з фреймворком Express для серверної логіки.

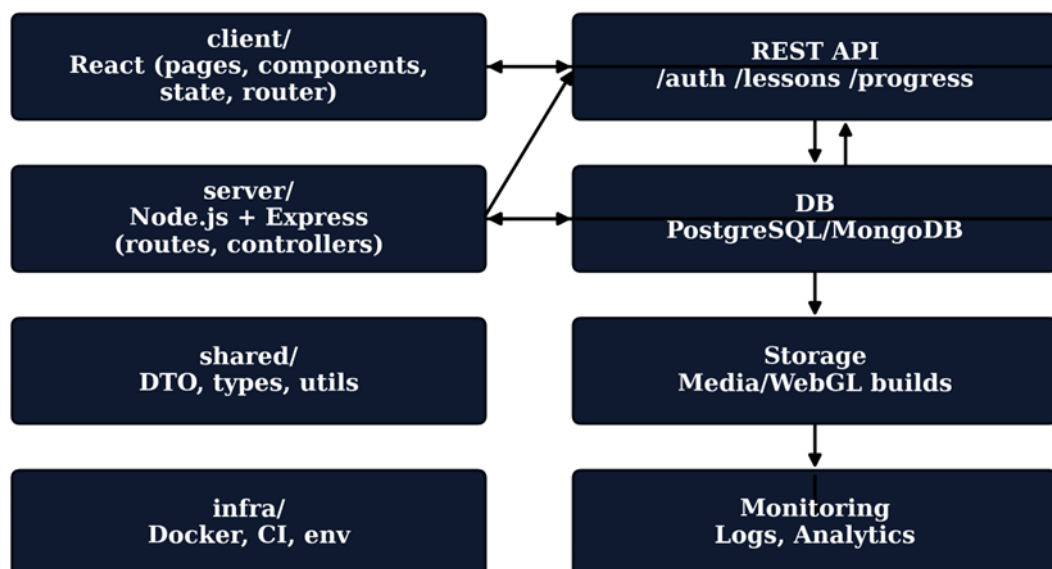


Рис 3.4. Архітектура React/Node.js проєкту

На зображенні показана схема архітектури React/Node.js проєкту у вигляді блок-діаграми з взаємодією між частинами системи.

Ліва колонка (структура репозиторію):

- client/ — React-клієнт: сторінки, компоненти, state, router.
- server/ — Node.js + Express: роутинг і контролери.
- shared/ — спільні частини: DTO, типи, утиліти.
- infra/ — інфраструктура: Docker, CI, змінні середовища.

Права колонка (бекенд і сервіси):

- REST API — ендпоїнти /auth, /lessons, /progress.
- DB — база даних PostgreSQL або MongoDB.
- Storage — сховище медіа та WebGL-білдів.
- Monitoring — логування та аналітика.

Зв'язки:

- React-клієнт ↔ REST API.
- Сервер (Node.js/Express) ↔ REST API.
- REST API ↔ База даних.
- База даних → Storage → Monitoring (послідовний потік даних/артефактів).

Схема ілюструє типову багаторівневу веб-архітектуру з розділенням клієнта, сервера, спільного коду та інфраструктури. Запропонована архітектура базується на клієнт-серверній моделі та використовує REST API для обміну даними між фронтендом і бекендом. Для зберігання даних застосовується реляційна або NoSQL база даних (PostgreSQL / MongoDB), а також окреме сховище для медіафайлів і зібраних WebGL-ресурсів. Додатково передбачено інфраструктурні компоненти для контейнеризації, автоматизації розгортання, логування та моніторингу, що підвищує стабільність і контроль роботи системи в цілому.

3.3. Структура освітнього web-ресурсу

Для зручності використання освітнього матеріалу в процесі навчання представлено у вигляді сайту. Виходячи з призначення сайту інтерфейс виконано в строгих ділових тонах (рис.3.5).

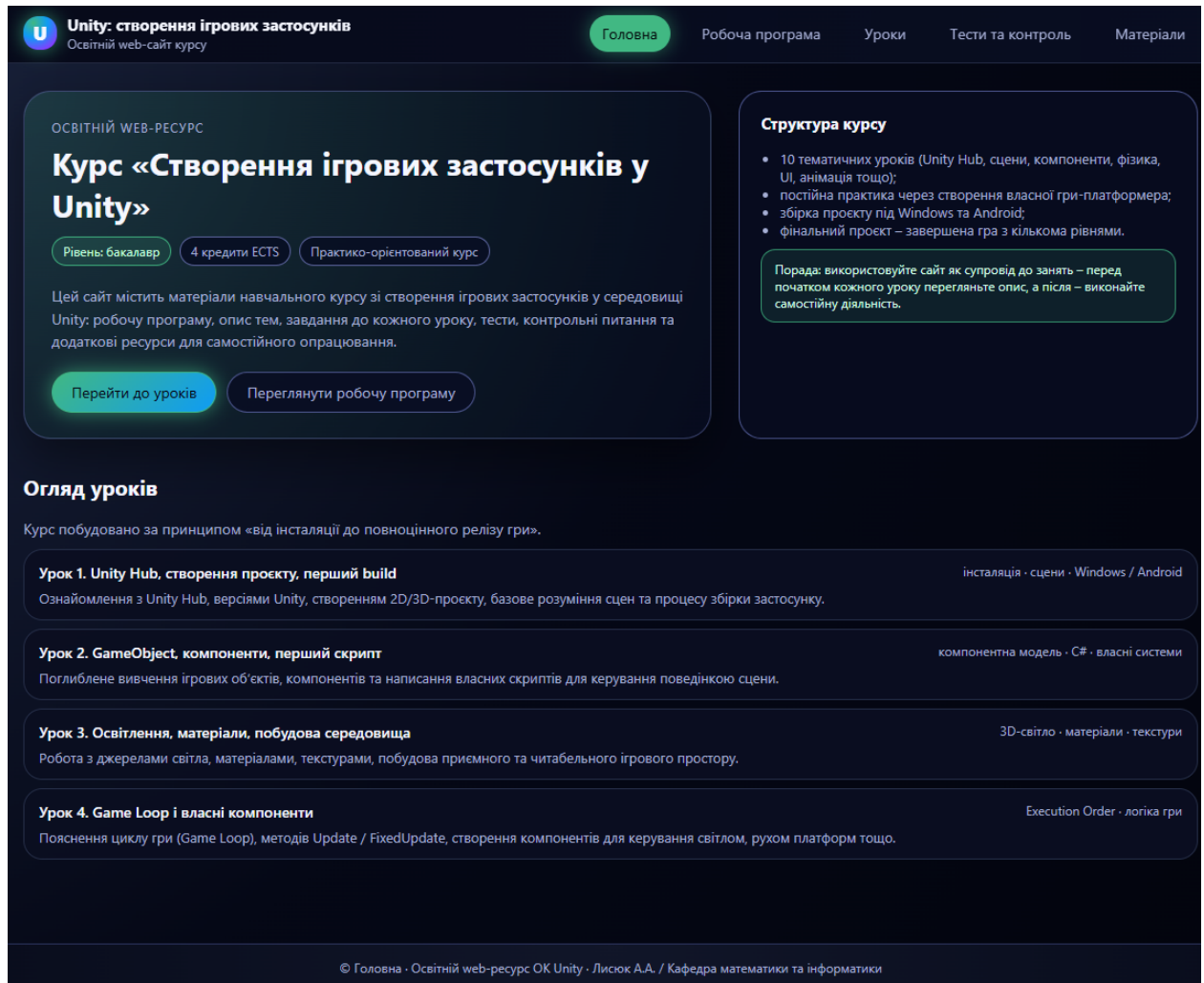


Рис. 3.5. Головна сторінка освітнього web-ресурсу (Лістинг коду у Додатку В)

Реалізацію механізму обробки події взаємодії користувача з елементом вебінтерфейсу освітнього ресурсу здійснюється за JavaScript-кодом обробки події переходу до уроку. Основне призначення коду полягає в організації переходу користувача до відповідного навчального модуля (уроку) після ініціювання дії натискання кнопки:

```
// Приклад обробника події в JavaScript
document.getElementById('startLessonBtn')
    .addEventListener('click', () => {
```



```

    window.location.href = '/lesson/1';
  });

```

У першому рядку коду здійснюється звернення до елемента документу за допомогою методу `document.getElementById`, який забезпечує доступ до кнопки з ідентифікатором `startLessonBtn`. Цей елемент є складовою користувацького інтерфейсу та слугує засобом навігації між навчальними матеріалами.

Далі за допомогою методу `addEventListener` до вказаного елемента додається слухач події типу `click`. Це дозволяє відслідковувати дію користувача та виконувати визначений сценарій у відповідь на натискання кнопки.

Функція-обробник події реалізована у вигляді стрілочної функції, яка забезпечує компактний і зрозумілий синтаксис. Усередині обробника здійснюється зміна властивості `window.location.href`, що відповідає за поточну адресу вебсторінки. Присвоєння нового значення цієї властивості ініціює перенаправлення користувача на сторінку відповідного уроку з ідентифікатором 1.

Таким чином, наведений JavaScript-код забезпечує клієнтську навігацію в межах освітнього вебресурсу та сприяє підвищенню зручності користування навчальною платформою, дозволяючи швидко переходити до матеріалів курсу зі створення ігрових застосунків у середовищі Unity.

3.3.1. Серверний REST-маршрут отримання списку уроків освітнього веб-ресурсу

У межах розробленого освітнього вебресурсу «Створення ігрових застосунків у Unity» реалізовано серверний компонент, який забезпечує доступ клієнтської частини до структурованих навчальних матеріалів. Одним із ключових елементів серверної логіки є REST-маршрут для отримання переліку уроків.

```

// Маршрут REST API для отримання списку уроків
app.get('/api/lessons', async (req, res) => {

```

```

try {
  const lessons = await Lesson.find().sort({ order: 1 });
  res.json(lessons);
} catch (err) {
  res.status(500).json({ message: 'Помилка сервера' });
}
});

```

Даний маршрут реалізовано з використанням середовища виконання Node.js та вебфреймворку Express, що забезпечує побудову масштабованих та асинхронних вебзастосунків. Доступ до маршруту здійснюється за допомогою HTTP-методу GET за шляхом `/api/lessons`, що відповідає принципам REST-архітектури та забезпечує ідемпотентність операції отримання даних.

Обробка запиту реалізована у вигляді асинхронної функції, що дозволяє ефективно взаємодіяти з базою даних без блокування основного потоку виконання. У процесі обробки виконується звернення до моделі Lesson, яка репрезентує навчальні уроки в базі даних. За допомогою методу `find()` здійснюється отримання повного набору записів, після чого результати впорядковуються відповідно до значення поля `order`, що визначає логічну та педагогічно обґрунтовану послідовність вивчення матеріалу (рис. 3.6)

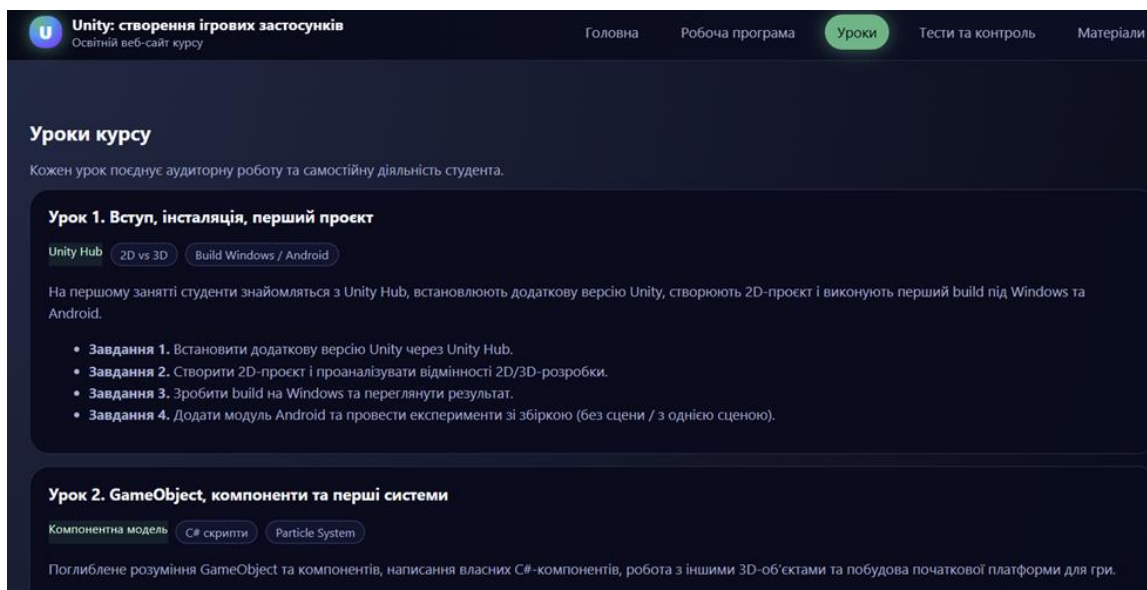


Рис. 3.6. Інтерфейс освітнього web-ресурсу

У разі успішного виконання запиту сервер формує відповідь у форматі JSON, який є стандартним для обміну даними між клієнтською та серверною частинами вебзастосунків. Такий підхід забезпечує незалежність клієнтської реалізації від серверної логіки та спрощує інтеграцію з різними інтерфейсами користувача.

Для підвищення надійності та стійкості системи реалізовано механізм обробки виняткових ситуацій. У випадку виникнення помилок доступу до бази даних або інших внутрішніх збоїв сервер повертає HTTP-статус 500 (Internal Server Error) разом із повідомленням про помилку, що дозволяє клієнтській частині коректно реагувати на збої та забезпечувати інформування користувача.

Таким чином, реалізований REST-маршрут є важливою складовою серверної архітектури освітнього вебресурсу та забезпечує ефективне, надійне й масштабоване надання навчального контенту.

3.3.2. UML-діаграма послідовностей взаємодії клієнт–сервер

Процес отримання списку уроків освітнього web-ресурсу «Створення ігрових застосунків у Unity» відображає UML-діаграма. На рисунку 3.7 подано UML-діаграму послідовностей:

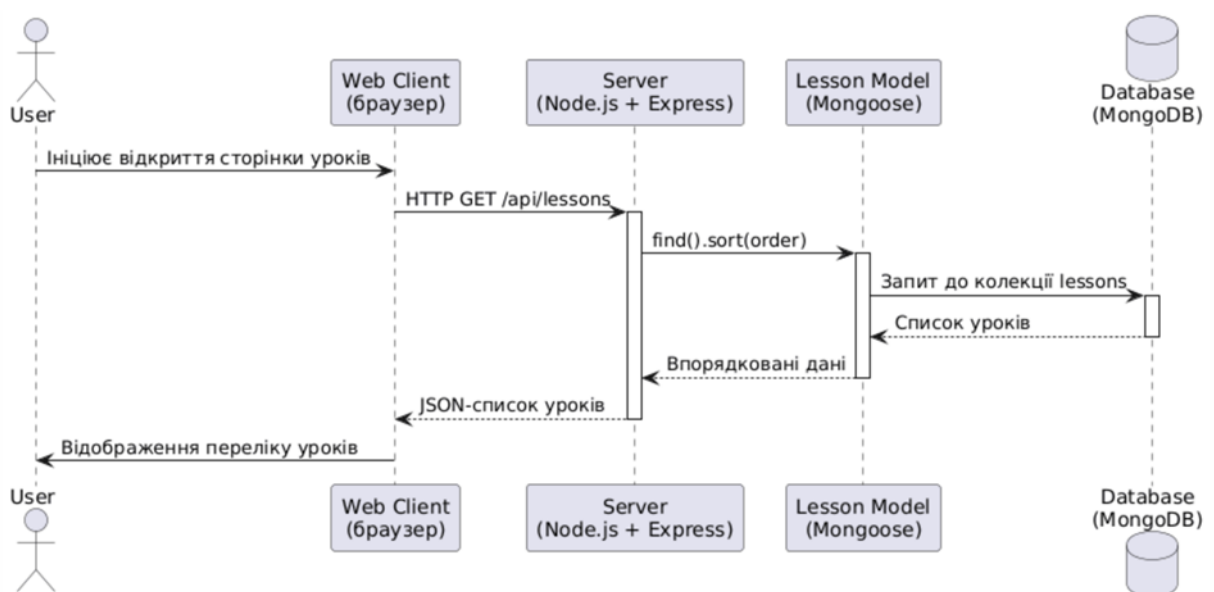


Рис. 3.7. UML-діаграма послідовностей

Діаграма послідовностей виводить порядок обміну повідомленнями між основними компонентами системи під час отримання клієнтом переліку уроків. Учасниками процесу є користувач, клієнтський вебінтерфейс, серверна частина (Express), модель доступу до даних та база даних.

За схемою (рис.3.7), користувач ініціює взаємодію з освітнім вебресурсом шляхом відкриття сторінки зі списком уроків. Клієнтський вебінтерфейс формує HTTP-запит типу GET до REST-маршруту `/api/lessons`. Серверна частина (Node.js + Express) приймає запит та активує відповідний маршрут. Через модель Lesson здійснюється звернення до бази даних MongoDB з метою отримання всіх навчальних уроків. База даних повертає набір записів, який упорядковується відповідно до педагогічної логіки курсу. Сервер формує відповідь у форматі JSON і надсилає її клієнту. Клієнтська частина виконує візуалізацію списку уроків для користувача.

Подана UML-діаграма послідовностей дозволяє: формалізувати логіку взаємодії компонентів системи; наочно продемонструвати асинхронний характер серверної обробки; підтвердити відповідність реалізації принципам клієнт-серверної та REST-архітектури; використовувати діаграму як елемент доказової бази при обґрунтуванні архітектурних рішень у дисертаційній роботі.

Послідовність взаємодії демонструє асинхронний характер обробки запитів і відповідає REST-архітектурі вебзастосунку.

Висновки до розділу 3

Розробка сучасного освітнього web-ресурсу вимагає комплексного підходу, що включає дидактичні, методичні, технічні, ергономічні та безпекові аспекти. Відповідність ресурсу цим вимогам забезпечує його ефективність як елемента освітнього середовища, підтримує формування компетентностей здобувачів освіти, сприяє активній і самостійній навчальній діяльності, а також забезпечує інтеграцію у цифровий освітній простір. Інтеграція

цифрових платформ із традиційними методами навчання є визначальним чинником їх ефективного використання. Поєднання сучасних технологій із груповими формами роботи, проєктною діяльністю та лабораторними заняттями формує динамічне навчальне середовище, яке сприяє розвитку різних типів учнів. Так, освітню платформу можна застосовувати для підготовки до занять – перегляду навчальних відео, проходження тестів, опрацювання теоретичних матеріалів, тоді як основний час уроку доцільно присвятити спільному аналізу, розв’язанню комплексних завдань або проведенню експериментів.

Індивідуалізація навчання становить одну з найвагоміших переваг цифрових платформ. Викладач отримує можливість створювати персоналізовані траєкторії навчання, що враховують рівень підготовки, темп засвоєння матеріалу та пізнавальні потреби кожного учня. Такий підхід забезпечує рівні умови для всіх учасників освітнього процесу, сприяючи як подоланню прогалин у знаннях, так і розвитку наявних компетентностей.

Завдяки автоматизованим функціям освітніх платформ, таким як адаптація рівня складності завдань, аналітика успішності та формування індивідуальних рекомендацій, створюється оптимізоване й ефективне навчальне середовище.

Важливою складовою навчального процесу є зворотний зв’язок. Освітні платформи забезпечують викладачам можливість оперативного моніторингу результатів навчання та надання детальних рекомендацій для їх покращення. Своєчасний та конструктивний зворотний зв’язок сприяє формуванню в учнів відповідальності за результати власної діяльності, розвитку навичок саморефлексії та підвищенню мотивації до навчання. Використання функцій автоматичного оцінювання підвищує об’єктивність і прозорість процедури контролю знань [6-8, 22].

Проєкт реалізовано за допомогою сучасних технологій фронтенд-розробки (HTML5, CSS3/SCSS, JavaScript ES6+, React), та бекенд-інфраструктури на основі Node.js та Express.js, системи зберігання даних

(MongoDB), мультимедійних технології (Unity WebGL, Canva, OBS), за принципами UX/UI-дизайну (дизайн-система, адаптивність, прототипування), а також гейміфікаційні механізми (бейджі, бали, рівні й система прогресії), що разом забезпечують функціональність, інтерактивність та педагогічну ефективність web-ресурсу.

В ході роботи отримано повнофункціональний якісний освітній Web-ресурс, що задовольняє всім вимогам, які запропоновано у першому розділі методології розробки сайту. Головна робоча форма має зручний інтерфейс для роботи з освітнім web-ресурсом з ОК «Створення ігрових застосунків у Unity». Пункти меню містять в собі всі функції та посилання необхідні для роботи з програмою, що робить її простою у використанні. Розроблені модулі було допрацьовано з урахуванням специфіки вебсайту, успішно упроваджено в його структуру і розроблено освітній компонент, який запроваджено на уроках інформатики Голобського ліцею Голобської селищної ради Ковельського району Волинської області.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дало змогу комплексно обґрунтувати теоретичні засади, методичні підходи та практичні рішення щодо використання освітніх веб-ресурсів і технологій створення інтерактивних застосунків у контексті інформатизації закладів загальної середньої освіти. Доведено, що цифрова трансформація освітнього процесу є ключовою умовою його модернізації, відкритості, доступності та відповідності вимогам інформаційного суспільства й концепції Нової української школи.

У роботі визначено сутність інформатизації ЗЗСО як багатовимірного соціально-педагогічного явища, яке охоплює оновлення змісту навчальних дисциплін, впровадження цифрових освітніх інструментів, формування інформаційної культури та цифрової компетентності учнів і педагогів, а також створення інтегрованого цифрового середовища навчання. Показано, що освітні веб-ресурси є одним із найефективніших засобів організації сучасного навчального процесу, оскільки забезпечують інтерактивність, мобільність, персоналізацію та підтримку різних форм діяльності учнів.

Розроблена та апробована методична система використання веб-ресурсу з освітнього компонента «Створення ігрових застосунків у Unity» сприяє розвитку в учнів ключових цифрових компетентностей, що відповідають сучасним вимогам STEM-освіти: алгоритмічного мислення, здатності до моделювання, інженерного та просторового мислення, а також навичок роботи з сучасними інструментами програмної розробки. Unity продемонстрував високу ефективність як навчальне середовище, що дозволяє учням створювати ігрові сцени, об'єкти, застосовувати компоненти фізики, анімації, UI-елементи та здійснювати білд ігрових продуктів, формуючи у школярів прикладне розуміння процесів розробки інтерактивних систем.

Особливо важливою є практична реалізація результатів дослідження: основні положення, методичні напрацювання та результати дослідження впроваджено у практику роботи вчителя інформатики Голобського ліцею Голобської селищної ради Ковельського району Волинської області.

Результати педагогічної апробації засвідчили позитивний вплив запропонованої методики на навчальні досягнення учнів, їхню мотивацію, інтерес до інформатики та здатність до самостійного навчання. Учні, які працювали з розробленим веб-ресурсом і виконували практичні завдання в Unity, показали суттєве зростання рівня готовності до проєктної діяльності, умінь аналізувати інформацію, конструювати алгоритми й створювати власні інтерактивні роботи.

Експериментальне використання веб-ресурсу та модульної системи навчання у реальному освітньому середовищі підтвердило їхню ефективність, адаптивність, педагогічну доцільність і можливість масштабування на інші заклади освіти. Учні ліцею продемонстрували підвищення рівня самостійності, інтересу до створення цифрових продуктів, здатності працювати з Unity та оперувати основами алгоритмізації у практичних завданнях.

Проаналізовано, що ефективність впровадження веб-ресурсу значно підвищується у разі поєднання модульної структури, гнучкої системи оцінювання, гейміфікації, мультимедійного контенту, інтерактивних вправ та проблемно-орієнтованого навчання. Така система сприяє індивідуалізації освітнього процесу, розвитку навичок самонавчання та формуванню у школярів цифрової грамотності як ключової компетентності Нової української школи.

Узагальнення результатів дослідження дозволяє зробити такі висновки:

- інформатизація ЗЗСО виступає стратегічним напрямом розвитку сучасної освіти, що забезпечує якісні зміни в усіх компонентах освітнього процесу;
- освітні web-ресурси та сучасні інструменти розробки (зокрема Unity) є ефективними засобами формування професійних і цифрових компетентностей учнів;

- запропонована методика є педагогічно обґрунтованою та практично результативною, що підтверджено впровадженням у діяльність Голобського ліцею;

- використання web-ресурсів сприяє підвищенню мотивації учнів, їхньої активності й здатності до творчого застосування набутих знань;

- розроблена система може бути масштабована для гурткової роботи, факультативних курсів, профільного навчання, STE–і проєктно-орієнтованих освітніх програм;

- отримані результати мають значний потенціал для подальшого удосконалення змісту шкільної інформатики, розроблення авторських курсів та впровадження цифрових освітніх рішень на національному рівні.

Отже, дослідження має як теоретичне значення для розвитку педагогічної науки, так і високу практичну цінність для модернізації навчання інформатики в закладах загальної середньої освіти та формування цифрової компетентності учнів у сучасному інформаційному суспільстві. Розроблена методика може бути інтегрована у вибіркові модулі, гурткову діяльність, профільне навчання та STEM-проєкти, сприяючи формуванню компетентностей учня XXI століття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Curricular framework: Introduction to the Unity real-time platform / *Unity Educator Hub*. 2025. URL: https://connect-prd-cdn.unity.com/educator-hub/AR_CurricularFramework_English_2025.pdf
2. Didactic and Psychological Principles of Successful Design of Serious Games / ResearchGate. 2024. URL: www.researchgate.net
3. Digital 2025: Ukraine. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2025-ukraine>.
4. E-book update: More design patterns and SOLID principles in Unity game development / *Unity Blog*. 2024. URL: <https://unity.com/blog/game-programming-patterns-update-ebook> (дата звернення: 17.09.2025).
5. EDTF: A User-Centered Approach to Digital Educational Games / MDPI. 2025. URL: <https://www.mdpi.com/2078-2489/16/9/794>
6. Kozub, H., Sipii, V., Kozub, Y., Bratytsya, G., Bondarenko, L. Effectiveness of Gamification in Mobile and Interactive Learning: Analysis of Approaches and Outcome. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 19(8). 2025. Pp. 27–41. <https://doi.org/10.3991/ijim.v19i08.50917>.
7. Krap, A., Bataiev, S., Bobro, N., Kozub, V., & Hlevatska, N. (2024). Examination of Digital Advancements: Their Influence on Contemporary Corporate Management Methods and Approaches. *Multidisciplinary Reviews*, 7, 2024spe026. <https://doi.org/10.31893/multirev.2024spe026>.
8. Spaska, A., Kozub, H., Abylasynova, G., Kozub, V., & Koval, Y. Evaluation of Innovative Teaching Methods Using Modern Information Technologies. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 9(1), 2025. Pp. 422–440. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v9i1.38107>.
9. Vue.js: A Progressive JavaScript Framework for Building Interactive User Interfaces. 2025. <https://javascript.plainenglish.io/vue-js-a-progressive-javascript-framework-for-building-interactive-user-interfaces-e1e4d8a33552>.

10. Апатова Н. В. Інформаційні технології і процес навчання // *Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского*. – 2004. – Т. 17(56), № 3.
11. Балик Н. Р. Активне навчання з використанням технологій Веб 2.0 : навч. посіб. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2013. – 160 с.
12. Бондар С. В. Ціннісно-орієнтаційна діяльність студента в системі вищої освіти: від теорії до практики. Інноваційна педагогіка. 2023. Вип. 65. Т. 2. С. 112–117.
13. Брескіна Л.В. Професійна підготовка майбутніх вчителів інформатики на основі сучасних мережевих інформаційних технологій: автореф. дис. ... канд.пед.наук: 13.00.02 / Л.В.Брескіна; НПУ ім. М. П. Драгоманова. - Київ, 2003. - 17 с.
14. Войскунский А.Е. Актуальные проблемы психологии зависимости от Интернета / А.Е.Войскунский // *Психологический журнал*. – 2004. – Т. 25.– № 1. – С.90-100.
15. Електронні ресурси // Українська бібліотечна енциклопедія / *Нац. б-ка України імені Ярослава Мудрого*. 2024. URL: ube.nlu.org.ua (дата звернення: 17.12.2025).
16. Закон України від 05 верес. 2017 р. № 2145-VIII : (у редакції станом на 01 груд. 2025 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2145-19> (дата звернення: 17.09.2025).
17. Інструктивно-методичні рекомендації щодо викладання навчальних предметів у закладах загальної середньої освіти у 2024/2025 навчальному році : Лист Міністерства освіти і науки України від 30 серп. 2024 р. № 1/15776-24. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/uploads/public/66d/ffe/c4c/66dffec4c92d2958213439.pdf> (дата звернення: 17.09.2025).
18. Інформаційні системи та технології на підприємстві : курс лекцій / І. О. Ушакова. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024.

19. Інформаційні технології : навч. посіб. / уклад. П. С. Федорук та ін. Київ : Вступ, 2024. URL: <https://vstup.htek.com.ua/wp-content/uploads/2024/10/20.3-InformacTechnolog.pdf> (дата звернення: 17.09.2025)
20. Інформаційні технології : навч. посібник / уклад. О. В. Канайло. – Львів : ЛДУВС, 2022. – 192 с.
21. Кабінет інформатики : [матеріали та нормативні документи] // Teach-Inf : сайт вчителя інформатики. URL: teach-inf.com.ua .
22. Козуб, Г. О., Шинкаренко, Я. М., & Козуб, В. Ю. Гейміфікація в освіті: інтеграція ClassCraft в навчальний процес. *Педагогічна Академія: наукові записки*, (7). 2025. <https://doi.org/10.57125/pedacademy.2024.06.29.02> .
23. Козуб, Г., & Попов, Д. Особливості застосування вебтехнологій для систем керування освітніми закладами. *Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ»*, (April 26, 2024; Bologna, Italy), 2024. С. 251–256. <https://doi.org/10.36074/logos-26.04.2024.052> .
24. Кремень В. Г. Освіта і наука в Україні: шляхи модернізації (факти, роздуми, перспективи) : доповідь на Загальних зборах НАПН України 2025 р. Київ : Юристінформ, 2025. 112 с. URL: lib.iitta.gov.ua (дата звернення: 17.09.2025).
25. Лисюк, А., & Козуб, Г. Аналіз технологій розробки освітніх web-ресурсів для учнів середньої школи. *Grail of Science*, (57), (2025). С. 552–558. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.17.10.2025.058> .
26. Методика навчання інформатики : підручник для студ. закладів вищої освіти / авт. кол. ; за ред. М. І. Жалдака. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2024. 450 с.
27. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи зі спеціальності 014.09 „Середня освіта. Інформатика” за освітнім рівнем „магістр ”(для всіх форм навчання) / Г. О. Козуб, Ю. Г. Козуб; Держ. закл. „Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка”. – Старобільськ : ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2021. – 81 с.

28. Методика навчання інформатики : підручник для студ. закладів вищої освіти / за ред. М. І. Жалдака. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2024. 450 с.
29. Модельна навчальна програма «Інформатика» для 5–9 класів : (у редакції станом на 01 січ. 2025 р.). URL: https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/inkluzyvne-navchannya/korekciini_programy/2025/programa-informatika.pdf (дата звернення: 17.09.2025).
30. Оленич, О., & Козуб, Г. Інтерфейс користувача як інструмент людино-машинної взаємодії: підходи та практика. *Збірник наукових праць «ЛОГОΣ»*, (9 травня 2025 р.; Кембридж, Великобританія), 2025. С. 291–298. <https://doi.org/10.36074/logos-09.05.2025.060>.
31. Островной В. В., Козуб В.Ю. Методика використання освітніх платформ в процесі вивчення інформатики. *Abstracts of XVII International Scientific and Practical Conference*. Zaragoza, Spain. 2024. Pp. 143-145. URL: <https://eu-conf.com/en/events/students-and-teachers-of-universities-learning-trends/>.
32. Про Єдину державну електронну базу з питань освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 15 лип. 2025 р. № 872. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/872-2025-п> (дата звернення: 17.12.2025).
33. Про Національну програму інформатизації : Закон України від 01 груд. 2022 р. № 2807-IX : (у редакції станом на 01 груд. 2025 р.). URL: zakon.rada.gov.ua (дата звернення: 17.12.2025).
34. Про освіту : Закон України від 05 верес. 2017 р. № 2145-VIII : (у редакції станом на 22 верес. 2025 р.). URL: <https://precedent.ua/2145-19> (дата звернення: 17.09.2025).
35. Про схвалення Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 роки : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 23 лют. 2022 р. № 286-р : (у редакції розпорядження КМУ від 03 груд. 2025 р. № 1383-р). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/286-2022-р> (дата звернення: 17.12.2025)

36. Рєзіна О.В. Класифікація та характеристика освітніх ресурсів Інтернету. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка*. Серія: Педагогічні науки. 2011. Вип. 99. С. 220–225.
37. Скопень М.М. Інформаційні технології та їх роль в діяльності сучасних підприємств // *Економіка та суспільство*. – 2024. – № 78.
38. Співаковський О.В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей: монографія / О.В.Співаковський. – Херсон: Айлант, 2003. – 249 с.
39. Стеценко Г.В. Освітні веб-ресурси та їх класифікація / Г.В. Стеценко // *Комп'ютер в школі та сім'ї*, 2007. – №6(62). – С.23-26.
40. Стратегічний план діяльності МОН до 2027 року. URL: <https://mon.gov.ua/strategichniy-plan-diyalnosti-mon-do-2027-roku>
41. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/vishcha-osvita-ta-osvita-doroslikh/strategiya-rozvitku-vishchoi-osviti-v-ukraini-na-2022-2032-roki>
42. Топузов О.М. Стратегія розвитку сучасної освіти в Україні: стан, проблеми, перспективи : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2024. 208 с.
43. Цифровізація освіти і науки в період російсько-української війни : аналітичний огляд / за ред. В.Ю. Бикова. Київ : ІЦО НАПН України, 2025. URL: lib.iitta.gov.ua
44. Шиян А.А. Праксеологія управління складними системами в умовах цифрової трансформації. *Економіка та суспільство*. 2024. № 75. URL: app-journal.in.ua (дата звернення: 17.09.2025).
45. Шкіль М.І. Використання нових інформаційних технологій у навчальному процесі вищих педагогічних закладів освіти / М. І. Шкіль, М. І. Жалдак // *Наукові записки НПУ ім. М. П. Драгоманова*. – 2002.

46. Яшина Т.С. Інформаційно-освітній простір сучасної школи: структура та функціональне наповнення. *Інформаційні технології в освіті*. 2022. № 3 (50). С. 15–28.

ДОДАТКИ

Додаток А. Сертифікат

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

CS 171025-140

dated 17.10.2025

CERTIFICATE OF PARTICIPATION AND PUBLICATION



Antonina Lysiuk



participated in the X Correspondence International
Scientific and Practical Conference

**An integrated approach to science modernization:
methods, models and multidisciplinary**

held on October 17th, 2025 by

NGO European Scientific Platform (Vinnytsia, Ukraine)
LLC International Centre Corporate Management (Vienna, Austria)

and published scientific paper

**АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБКИ ОСВІТНІХ WEB-РЕСУРСІВ ДЛЯ УЧНІВ
СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ**

in Periodical scientific journal «**GRAIL OF SCIENCE**»

№ **57**; ISSN 2710-3056; Media identifier R30-02704;
DOI 10.36074/grail-of-science.17.10.2025



0.6 ECTS credits (18 hours)

Recommended by the Academic Council of the «Institute
of Scientific and Technical Integration and Cooperation».
Protocol № 41 from October 16th, 2025.

Head of the
NGO «European Scientific Platform»
Chairman of the Organizing committee
GOLDENBLAT MIRIAM

Head of Community Outreach of the
LLC «International Centre
Corporate Management»
RACHAEL APARO



Додаток Б. Перелік web-ресурсів присвячені освітянській тематиці

Освітянська мережа України www.ednu.kiev.ua .	сайт представляє всі українські інформаційні ресурси, пов'язані з освітою: міжнародні, донорські та громадські організації, навчальні заклади, довідник для абітурієнтів, освіти і вивчення мов за кордоном, гранти і стипендії, українську освітянську пресу, виставки, семінари, конференції, дистанційне навчання в Україні і за кордоном.
Веб-ресурс "Українська система дистанційного навчання" www.udl.org.ua	на інформаційних сторінках якої можна ознайомитися з програмами певних курсів та даними про викладачів, взяти участь в онлайн-конференціях тощо
Європейський освітній портал www.eu-edu.org	інформаційно-аналітичний веб-ресурс, присвячений інтеграції України в європейський освітній простір. Веб-сайт містить практичну інформацію для студентів, які бажають навчатися в Європі; науковців, які прагнуть стажуватися у країнах ЄС; керівників освітніх інституцій, які поступово долучаються до Болонської системи чи прагнуть отримати фінансову підтримку своїх освітніх ініціатив; урядовців та громадських активістів, дотичних до питань освітньої сфери
Каталог "Бібліотеки України" www.ukrlibworld.kiev.ua	Представлена повна інформація (телефони, місцезнаходження, адреси сайтів) про бібліотеки всіх областей України.
Наукове електронне фахове видання "Народна освіта" www.narodnaosvita.kiev.ua)	надає можливість педагогам, політичним і громадським діячам, пошукувачам наукових ступенів на сторінках окремих тематичних рубрик презентувати свої наукові доробки в галузі освіти, а також інформує дописувачів про вимоги щодо оформлення та представлення наукових статей
Освітній портал www.osvita.org.ua	Інтернет-ресурс, в якому вчителі, учні, батьки, управлінці галузі освіти різних рівнів і всі зацікавлені можуть знайти найрізноманітнішу інформацію – від новин до планів уроків, методичні розробки та аналітичні матеріали щодо розвитку освіти в світі
Освітній портал Київського ОПОПК www.kristti.com.ua	є системоутворювальним, об'єднуювальним фактором функціонування інформаційно-навчального середовища освітньої системи регіону. Портал поєднує п'ять сайтів: сайт КОПОПК, сайт НФЕ видання "Народна освіта", сайт дистанційного навчання, сайт ГО "Освітянська трибуна", сайт "Мій кращий урок"; тематичні блоки та форум (є засобом

	професійного спілкування між різними категоріями освітян)
Освітній шкільний портал "Острів знань" (www.ostriv.in.ua)	На освітньому порталі користувач має можливість познайомитись з новинами та подіями освітнього життя, а також скористатися автоматизованою базою даних вищих навчальних закладів України, каталогом освітніх сайтів та іншою різноманітною інформацією з питань освіти та науки. Ресурс буде корисний для користувачів молодшого, середнього і старшого шкільного віку, а також для вчителів та батьків
Портал «Діти України» (www.children.edu-ua.net)	надає різноманітну педагогічну інформацію, зокрема, методичну. Інформація, розміщена на ньому, спрямована на широке коло користувачів: від дитини до вчителя та батьків.
Сайт "Освітні веб-ресурси учителям інформатики" (www.galanet.at.ua).	сайт присвячено освітнім веб-ресурсам, методиці їх використання і проектування; в ньому представлено інформаційні та інші матеріали з цього питання. На сторінках форуму студенти, вчителі, викладачі, які використовують та створюють освітні веб-ресурси, мають можливість обмінюватись досвідом
Слово вчителя (www.konserg.ucoz.ua).	Сайт створений для поширення педагогічного досвіду вчителів-предметників, спілкування, обміну ідеями. У ньому викладено розробки уроків, виховних годин, комп'ютерних програм, тестів, поурочні та календарні плани тощо
Український центр оцінювання якості освіти (www.testportal.gov.ua)	надає інформацію про підготовку і проведення зовнішнього незалежного оцінювання, результати ЗНО, програми ЗНО, тести, представляє регіональні центри та нормативні документи.
Форум директорів шкіл України (http://direktor.at.ua/dir)	освітній сайт, який містить каталог кількох категорій освітніх сайтів, останні освітянські новини з центральних органів та з регіонів України; своєрідну базу даних про керівників шкіл та контактну інформацію колег в електронному вигляді
Я – вихователь (http://vosпитatel.at.ua).	Сценарії самопідготовки, виховних заходів, нормативні документи та багато іншого для роботи вихователя школи-інтернату і не тільки – все це розміщено на сторінках сайту

Додаток В. Лістинг коду Головної сторінки

```

<!doctype html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Головна – Unity курс</title>
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
<link rel="stylesheet" href="style.css">
</head>
<body>
<div class="layout">
<header class="navbar">
<div class="nav-inner">
<div class="brand">
<div class="brand-logo">U</div>
<div>
<div class="brand-text-title">Unity: створення ігрових застосунків</div>
<div class="brand-text-sub">Освітній веб-сайт ОК</div>
</div>
</div>
<div class="nav-links">
<a href="index.html">Головна</a>
<a href="syllabus.html">Робоча програма</a>
<a href="lessons.html">Уроки</a>
<a href="tests.html">Тести та контроль</a>
<a href="resources.html">Матеріали</a>
</div>
</div>
</header>
<main>
<div class="page-wrap">
<div class="grid-two">
<section class="hero-card">
<div class="hero-kicker">Освітній Web-ресурс</div>
<div class="hero-title">ОК «Створення ігрових застосунків у Unity»</div>
<div class="hero-badge-row">
<span class="badge badge-accent">Рівень: бакалавр</span>
<span class="badge">4 кредити ECTS</span>
<span class="badge">Практико-орієнтований курс</span>
</div>
<p class="hero-text">
Цей сайт містить матеріали навчального курсу зі створення ігрових застосунків у
середовищі Unity:

```

робочу програму, опис тем, завдання до кожного уроку, тести, екзаменаційні питання та додаткові ресурси для самостійного опрацювання.

</p>

<div class="cta-row">

Перейти до уроків

Переглянути робочу програму

</div>

</section>

<aside class="hero-aside">

<h3>Структура курсу</h3>

10 тематичних уроків (Unity Hub, сцени, компоненти, фізика, UI, анімація тощо);

постійна практика через створення власної гри-платформера;

збірка проєкту під Windows та Android;

фінальний проєкт – завершена гра з кількома рівнями.

<div class="alert">

Порада: використовуйте сайт як супровід до занять – перед початком кожного уроку перегляньте опис,

а після – виконайте самостійну діяльність.

</div>

</aside>

</div>

<h2 class="section-title">Огляд уроків</h2>

<p class="section-sub">Курс побудовано за принципом «від інсталяції до повноцінного релізу гри».</p>

<ul class="lesson-list">

<li class="lesson-item">

<div class="lesson-item-header">

Урок 1. Unity Hub, створення проєкту, перший build

інсталяція · сцени · Windows / Android

</div>

<div class="lesson-item-body">

Ознайомлення з Unity Hub, версіями Unity, створенням 2D/3D-проєкту, базове розуміння сцен та процесу збірки застосунку.

</div>

<li class="lesson-item">

<div class="lesson-item-header">

Урок 2. GameObject, компоненти, перший скрипт

компонентна модель · C# · власні системи

```

</div>
<div class="lesson-item-body">
Поглиблене вивчення ігрових об'єктів, компонентів та написання власних скриптів для
керування поведінкою сцени.
</div>
</li>
<li class="lesson-item">
<div class="lesson-item-header">
<span class="lesson-item-title">Урок 3. Освітлення, матеріали, побудова
середовища</span>
<span class="lesson-item-meta">3D-світло · матеріали · текстури</span>
</div>
<div class="lesson-item-body">
Робота з джерелами світла, матеріалами, текстурами, побудова приємного та
читабельного ігрового простору.
</div>
</li>
<li class="lesson-item">
<div class="lesson-item-header">
<span class="lesson-item-title">Урок 4. Game Loop і власні компоненти</span>
<span class="lesson-item-meta">Execution Order · логіка гри</span>
</div>
<div class="lesson-item-body">
Пояснення циклу гри (Game Loop), методів Update / FixedUpdate, створення компонентів
для керування світлом, рухом платформ тощо.
</div>
</li>
</ul>
</div>
</main>
<footer class="footer">
© Головна · Освітній Web-ресурс ОК «Створення ігрових застосунків у Unity» · Лисюк
А. / кафедра математики та інформатики
</footer>
</div>
<script src="script.js"></script>
</body>
</html>

```

Додаток Г. Структурні блоки ресурсу

Пояснення: Рис 3.2. Логічна структура освітнього вебресурсу

Головна сторінка

- короткий огляд курсу;
- вимоги до студентів;
- посилання на ключові розділи;
- інфографіка зі схемою структури Unity-проєкту.

Силабус курсу

- опис дисципліни;
- компетентності, результати навчання;
- тематичний план і форми контролю.

Уроки (10 модулів)

Кожен урок містить:

- лекційний матеріал;
- відео;
- Unity-проєкти (.unitypackage);
- кодові шаблони;
- приклади анімацій та скріншоти.

Лабораторні роботи

- покрокові інструкції;
- вимоги до звіту;
- зразки виконання.

Тести

- тематичні;
- модульні;
- підсумковий екзаменаційний тест.

Ресурси та посилання

- документація Unity;
- API Reference;
- GitHub-проєкти;
- добірка asset-паків.

Матеріали для викладача

- презентації;
- методичні рекомендації;
- приклади розв'язань лабораторних;
- критерії оцінювання.