

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки


Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Медіасистеми та технології
(повна назва)


КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)
(рівень вищої освіти)

Дослідження впливу гейміфікації на залучення користувачів
електронних навчальних платформ
(тема)

Виконала:
здобувачка 2 року навчання
групи ТЕМВм-24-1

Ганна МЕДВЕДЄВА
(власне ім'я, прізвище)

Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
(код і повна назва спеціальності)
Тип програми Освітньо-професійна
Освітня програма
Технології електронних мультимедійних видань

Керівник  проф. Жанна ДЕЙНЕКО
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту
Завідувач кафедри МСТ

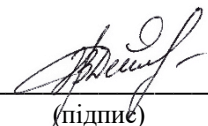

(підпис)
Жанна ДЕЙНЕКО
(власне ім'я, прізвище)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
Кафедра Медіасистеми та технології
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
Тип програми Освітньо-професійна
Освітня програма Технології електронних мультимедійних видань
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедри МСТ



(підпис)

« 03 » листопада 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

здобувачеві Медведєвій Ганні Максимівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження впливу гейміфікації на залучення користувачів електронних навчальних платформ

затверджена наказом по університету від 03 листопада 2025 р. № 989 Ст

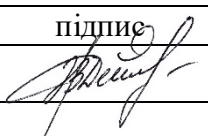
2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії 17 грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи
Наукові моделі гейміфікації та мотивації (DMC, Octalysis, SDT); UX/UI-принципи проектування освітніх інтерфейсів; статистичні дані використання платформ Duolingo, Coursera та Memrise; результати власного опитування користувачів і експертної оцінки; вимоги до розроблення макета інтерфейсу e-learning платформи.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі
Вступ; Теоретичні засади та контекст дослідження гейміфікації в освіті; Методи та практики впровадження гейміфікації в освітніх платформах; Розробка прототипу гейміфікованого інтерфейсу e-learning платформи; Економічна частина; Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій
Титульний слайд; Актуальність, мета і задачі роботи; Поняття гейміфікації; Мотиваційні моделі та теорії мотивації; Ігрові механіки; Існуючі платформи; Опитування; Експертна оцінка; Розроблений прототип; Економічна частина; Висновки.

6. Консультанти розділів роботи


Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	проф. Дейнеко Ж.В.		14.12.2025
Економічна частина	доц. Потій О.О.		13.12.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз наукових джерел, уточнення теми, мети й завдань роботи	10.08–28.08	виконано
2	Розроблення структури роботи та написання розділу 1	02.09–23.09	виконано
3	Аналіз освітніх платформ (Duolingo, Coursera, Memrise), формування критеріїв оцінювання	24.09–03.10	виконано
4	Проведення опитування користувачів та експертної оцінки, збір вихідних даних	04.10–26.10	виконано
5	Обробка результатів опитування та експертної оцінки, написання розділу 2	27.10–15.11	виконано
6	Розробка прототипу гейміфікованого інтерфейсу e-learning платформи	16.11–07.12	виконано
7	Економічна частина	07.12–09.12	виконано
8	Оформлення пояснювальної записки	10.12–13.12	виконано
9	Оформлення графічної частини	14.12–15.12	виконано

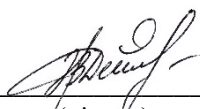
Дата видачі завдання 03 листопада 2025 р.

Здобувач



(підпис)

Керівник роботи



(підпис)

проф. Жанна ДЕЙНЕКО
(посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 83 с., 14 табл., 47 рис., 2 дод., 51 джерел.

ГЕЙМІФІКАЦІЯ, E-LEARNING, МОТИВАЦІЯ, UX/UI-ДИЗАЙН, ОСВІТНІ ПЛАТФОРМИ, SDT, OCTALYSIS, DMC, ТЕОРІЯ ПОТОКУ, БІХЕВІОРИЗМ, КОРИСТУВАЦЬКИЙ ДОСВІД.

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню впливу гейміфікаційних механік на залученість користувачів електронних навчальних платформ. У роботі проаналізовано теоретичні основи гейміфікації, зокрема моделі DMC, Octalysis, а також психологічні теорії мотивації, такі як Self-Determination Theory, біхевіоризм і теорія потоку. Проведено комплексний аналіз гейміфікованих рішень на платформах Duolingo, Coursera та Memrise, визначено їхні сильні та слабкі сторони, а також специфіку впливу на навчальну активність.

Емпіричну частину дослідження становлять результати опитування користувачів та експертної оцінки, що охоплює педагогічні, UX/UI та технічні аспекти гейміфікації. Отримані дані дозволили оцінити ефективність окремих механік, виявити користувацькі переваги та проблемні зони.

На основі аналітичних і емпіричних результатів розроблено прототип гейміфікованого інтерфейсу e-learning платформи, що враховує потреби користувачів, принципи мотиваційного дизайну та вимоги до сучасних освітніх ресурсів. Робота містить економічне обґрунтування доцільності впровадження запропонованого рішення.

ABSTRACT

Explanatory note of the qualification thesis: 83 p., 14 tabl., 47 fig., 2 app., 51 references.

GAMIFICATION, E-LEARNING, MOTIVATION, UX/UI DESIGN, EDUCATIONAL PLATFORMS, SDT, OCTALYSIS, DMC, FLOW THEORY, BEHAVIORISM, USER EXPERIENCE.

The qualification thesis examines the impact of gamification mechanisms on user engagement in electronic learning platforms. The study analyses the theoretical foundations of gamification, including the DMC and Octalysis models, as well as psychological motivation theories such as Self-Determination Theory, behaviorism, and Flow Theory. A comprehensive review of gamified solutions implemented in Duolingo, Coursera, and Memrise is provided, highlighting their strengths, limitations, and the nature of their influence on user learning activity.

The empirical part of the study includes the results of a survey of users and an expert evaluation involving pedagogical, UX/UI, and technical specialists. The collected data enabled an assessment of the effectiveness of individual gamification mechanisms, identification of user preferences, and detection of existing challenges.

Based on the analytical and empirical findings, a prototype of a gamified e-learning platform interface was designed. The proposed solution takes into account user needs, principles of motivational design, and the requirements for contemporary digital educational environments. The thesis also includes an economic justification for implementing the developed interface.

ЗМІСТ

	С.
СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ	8
ВСТУП.....	9
1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА КОНТЕКСТ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ В ОСВІТІ	11
1.1 Поняття та концептуальні моделі гейміфікації	11
1.1.1 Поняття гейміфікації та її відмінність від ігрових технологій.....	11
1.1.2 Історія та розвиток гейміфікації в e-learning.....	13
1.1.3 Ієрархія елементів та мотиваційні моделі гейміфікації.....	14
1.2 Психологічні теорії мотивації в контексті гейміфікації.....	18
1.2.1 Теорія самодетермінації	18
1.2.2 Біхевіористичний підхід до гейміфікації	19
1.2.3 Теорія потоку	21
1.2.4 Обмеження та виклики використання гейміфікації.....	22
1.3 Мета і задачі роботи	23
2 МЕТОДИ ТА ПРАКТИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ В ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМАХ	25
2.1 Аналіз методів гейміфікації.....	25
2.1.1 Огляд базових ігрових механік	25
2.1.2 Візуальні мотиватори у гейміфікації.....	27
2.1.3 Розширені механіки: сюжетні лінії, аватари, командна робота	28
2.2 Аналіз існуючих освітніх платформ.....	30
2.2.1 Duolingo.....	30
2.2.2 Coursera	32
2.2.3 Memrise	33
2.2.4 Порівняльний аналіз сильних і слабких сторін рішень	35
2.2.5 Опитування користувачів освітніх платформ: перевірка аналітичних висновків	40

2.3	Експертна оцінка	42	
2.3.1	Методологія оцінювання.....	44	
2.3.2	Вміст оцінювання	46	
2.3.3	Результати експертної оцінки	48	
2.3.4	Висновки та рекомендації за результатами дослідження.....	52	
3 РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ ГЕЙМІФІКОВАНОГО ІНТЕРФЕЙСУ			
E-LEARNING ПЛАТФОРМИ			53
3.1	Основна концепція та структура платформи	53	
3.2	Основні інструменти та засоби розробки прототипу	55	
3.3	Опис розробленого прототипу.....	55	
3.3.1	Головний екран.....	55	
3.3.2	Сторінка курсів	58	
3.3.3	Словниковий модуль	61	
3.3.4	Екран Practice	63	
3.3.5	Profile.....	63	
3.4	Оцінка експертів.....	65	
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА			68
4.1	Характеристика науково-дослідницького рішення	68	
4.2	Розрахунок кошторисної вартості НДР.....	69	
4.2.1	Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата	69	
4.2.2	Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР	72	
4.3	Оцінка результатів НДР	74	
4.4	Визначення економічної ефективності результатів НДР	75	
ВИСНОВКИ			77
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ			79
ДОДАТОК А Зміст опитування			84
ДОДАТОК Б Результати опитування.....			90

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

DMC (Dynamics–Mechanics–Components) – модель опису гейміфікації, що розрізняє динаміки, ігрові механіки та конкретні інтерфейсні компоненти.

Flow (Flow Theory) – теорія психологічного потоку, яка описує стан оптимальної залученості у діяльність, коли рівень виклику відповідає рівню навичок.

HCI (Human–Computer Interaction) – галузь, що вивчає принципи проєктування, аналізу та оцінювання інтерфейсів взаємодії людини з комп'ютерними системами.

OIT (Organismic Integration Theory) – підтеорія в межах SDT, що описує континуум інтеріоризації: від зовнішньої до внутрішньої мотивації.

PBL (Points–Badges–Leaderboards) – базовий набір гейміфікаційних елементів, що включає бали, бейджі та таблиці лідерів.

SDT (Self-Determination Theory) – теорія самодетермінації, яка пояснює мотивацію через потреби в автономії, компетентності та соціальній пов'язаності.

ВСТУП

Стрімкий розвиток цифрових технологій і поширення електронних навчальних платформ докорінно змінюють формат освітньої взаємодії. Онлайн-курси, мобільні застосунки для вивчення мов, змішані форми навчання дедалі частіше доповнюють або навіть замінюють традиційні аудиторні заняття. В цих умовах ключовим викликом для розробників і педагогів стає не лише створення якісного навчального контенту, а й забезпечення стійкої залученості користувачів: підтримання інтересу, регулярності занять та внутрішньої мотивації до навчання.

Одним із найбільш поширених підходів до розв'язання цієї проблеми є гейміфікація – цілеспрямоване використання ігрових механік у неігрових контекстах, зокрема в освіті. Система балів і рівнів, прогрес-бари, бейджі, щоденні «серії», рейтинги та сюжетні елементи активно впроваджуються в інтерфейси сучасних e-learning платформ. Водночас у науковій літературі відзначається неоднозначність ефектів таких рішень: одні дослідження фіксують зростання мотивації та навчальних результатів, інші – вказують на ризики поверхневого залучення, перенасичення «ігровими тригерами» та зниження внутрішньої мотивації користувачів тощо.

Актуальність даної роботи зумовлена необхідністю комплексного дослідження впливу гейміфікаційних елементів на мотивацію та поведінку користувачів e-learning платформ з позицій сучасних психологічних теорій. Отримані результати є важливими як для розробників таких рішень, так і для педагогів, які обирають або проектують цифрові освітні середовища.

Об'єктом дослідження є процес навчальної діяльності та залучення користувачів в електронних освітніх платформах.

Предметом дослідження є гейміфікаційні елементи та інтерфейсні рішення, які впливають на мотивацію та активність користувачів у середовищі e-learning.

Метою роботи є дослідження впливу гейміфікаційних елементів на залученість користувачів електронних навчальних платформ з подальшим проєктуванням прототипу інтерфейсу, що ґрунтується на узагальнених принципах мотиваційного дизайну.

Методи дослідження, використані в роботі, включають: аналіз і узагальнення наукових джерел з гейміфікації, мотивації та UX/UI-дизайну; порівняльний аналіз функціональних і інтерфейсних характеристик освітніх платформ; анкетне опитування користувачів; експертне оцінювання; методи проєктування інтерфейсу та візуальної комунікації.

Гіпотеза дослідження полягає в припущенні, що впровадження гейміфікаційних механік в електронні навчальні платформи підвищує рівень залученості користувачів за умови їх системної, збалансованої інтеграції в навчальний процес та узгодженості з мотиваційними потребами користувачів і принципами UX/UI-дизайну.

Наукова новизна роботи полягає в комплексному поєднанні теоретичних моделей гейміфікації, психологічних теорій мотивації та UX/UI-підходів для оцінювання й проєктування гейміфікованих інтерфейсів освітніх платформ. Практичне значення результатів полягає у можливості використання отриманих висновків і розробленого прототипу інтерфейсу під час створення нових або модернізації існуючих електронних навчальних платформ. Сформульовані рекомендації можуть бути корисними для розробників e-learning систем, фахівців з освітнього дизайну, викладачів і методистів, які інтегрують гейміфікаційні елементи в навчальний процес.

Структурно кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, економічної частини, висновків, переліку джерел та додатків. У першому розділі розглянуто теоретичні засади гейміфікації та психологічні моделі мотивації. У другому розділі подано аналіз існуючих освітніх платформ, результати опитування користувачів та експертної оцінки гейміфікаційних рішень. Третій розділ присвячено розробці прототипу гейміфікованого інтерфейсу e-learning платформи. Економічна частина містить обґрунтування доцільності впровадження запропонованого рішення.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА КОНТЕКСТ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ В ОСВІТІ

1.1 Поняття та концептуальні моделі гейміфікації

1.1.1 Поняття гейміфікації та її відмінність від ігрових технологій

У сучасних дослідженнях цифрових технологій гейміфікація часто розглядається як ефективний підхід до посилення залученості користувачів у різних сферах, зокрема в освіті. Завдяки інтеграції ігрових елементів у неігрові системи гейміфікація дозволяє зробити взаємодію цікавішою, підтримувати інтерес і формувати позитивну мотивацію до виконання завдань. Однак, попри широку популярність цього явища, у науковій літературі досі немає єдиного підходу до визначення самого поняття.

Різні автори пропонують власні формулювання, залежно від того, на чому акцентується увага – на ігрових механіках, досвіді користувача чи мотиваційних ефектах. Для чіткого розуміння предмету дослідження варто проаналізувати та зіставити наявні трактування поняття «гейміфікація» в академічних джерелах. У табл. 1.1 подано узагальнені визначення, які найбільш часто зустрічаються в літературі, а також короткий змістовний коментар до кожного з них.

Таблиця 1.1 – Визначення поняття «гейміфікація» у працях різних авторів

Автор	Визначення	Основна ідея
1	2	3
С. Детердінг та ін. [1]	«The use of game design elements in non-game contexts»	Ігрові елементи переносяться у неігрові ситуації
К. Хуотарі та Д. Хамарі [6]	«A process of enhancing a service with gameful experiences in order to support the user's overall value creation»	Гейміфікація створює досвід, схожий на гру, який підсилює користь сервісу
Г. Зіхерманн і К. Каннінгем [7]	«The use of game thinking and game mechanics to engage users and solve problems»	Акцент на ігровому мисленні для стимулювання активності

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
К. Вербах і Д. Гантер [8]	«The use of game elements and game-design techniques in non-game contexts»	Застосування ігрових технік для впливу на поведінку
А. Мазаракіс і П. Бройер [9]	«Game design elements can positively influence user behavior and motivation in digital systems»	Ігрові елементи як інструменти впливу на мотивацію
Г. Фішер і Й. М. Леймейстер [10]	«Gamification as an approach to shape user behavior through motivational affordances in digital environments»	Мотиваційні стимули керують поведінкою користувача
Б. Гусейнлі та А. Услу [11]	«A tool to increase user participation by turning non-game settings into engaging experiences»	Перетворення середовища на захопливе задля активності

Узагальнюючи наведені визначення, можна зробити висновок, що гейміфікація завжди розглядається як застосування ігрових елементів у неігрових контекстах. Її мета полягає у формуванні додаткового мотиваційного шару, який підсилює інтерес та залученість користувачів у вже існуючій діяльності.

Водночас у науковій і педагогічній літературі використовується й більш широке поняття ігрових технологій, що охоплює різноманітні форми організації навчального процесу на основі гри. На відміну від гейміфікації, яка лише додає окремі ігрові механіки, ігрові технології створюють цілісну ігрову ситуацію, у якій навчання відбувається через сам ігровий процес [1, 2]. Це можуть бути рольові ігри, симуляції, ділові ігри, квести чи повноцінні «серйозні ігри», наприклад Foldit – гра для вивчення біохімії або MedMyst – для навчання епідеміології [1, 2].

Дослідники підкреслюють, що ігрові технології мають подвійний ефект: з одного боку, вони сприяють формуванню знань і навичок завдяки інтерактивності й практичному досвіду; з іншого – підвищують рівень залученості, мотивації та розвитку соціальних компетентностей [3, 4]. Таким чином, гейміфікацію варто розглядати як частковий підхід усередині ширшої парадигми ігрових технологій: вона не створює ігрової реальності, але ефективно використовує її елементи для стимуляції інтересу й підтримання навчальної активності.

Порівняння цих понять дозволяє підкреслити ключову відмінність: ігрові технології є формою навчання через гру, тоді як гейміфікація – навчання з елементами гри.

1.1.2 Історія та розвиток гейміфікації в e-learning

Гейміфікація виникла на перетині досліджень геймінгу, поведінкової економіки, HCI (Human–Computer Interaction) та освітніх технологій. Хоча термін «gamification» увійшов у науковий обіг лише з 2010 року, вже у перші роки після його популяризації з'явилися фундаментальні роботи, що визначили основні напрями застосування ігрових механік у неігрових контекстах, зокрема в освіті [5, 6].

Початково гейміфікація застосовувалася переважно в корпоративному навчанні, маркетингу та системах мотивації персоналу. У сфері електронного навчання її адаптація відбувалася поступово, спочатку у вигляді використання окремих елементів, а згодом у вигляді комплексних платформ і навчальних середовищ, що цілісно проєктувалися за принципами ігрового дизайну [7, 8].

У 2010-х роках спостерігалось стрімке зростання кількості досліджень, присвячених гейміфікації в освіті, з особливим акцентом на e-learning. На той момент у більшості дослідницьких робіт основна увага приділялася інструментальним аспектам – які саме механіки працюють краще, як їх правильно впроваджувати, та які метрики використовувати для оцінювання результатів. Водночас почали з'являтися праці, що досліджували вплив соціально-культурного контексту, стилів навчання та особистісних характеристик користувачів на ефективність гейміфікаційних стратегій [9, 10].

З початку 2020-х років дедалі більше досліджень переходять від простого опису ефектів до побудови теоретичних моделей, що пояснюють механізми впливу гейміфікації на мотивацію, пізнавальну активність і навчальні результати. У роботах Г. Фішера та Й. М. Леймейстра гейміфікація в e-learning трактується як система мотиваційних можливостей, які

структуровано вбудовуються в цифрові сервіси для формування бажаної поведінки користувача [10]. Інші автори наголошують на важливості врахування когнітивних бар'єрів, емоційної залученості та адаптації гейміфікованого досвіду до особливостей предметної галузі [11, 12].

Особливо помітною є еволюція гейміфікації в таких сферах, як біологія, програмування, інженерія та мови. У дослідженні Р. Астуті та ін., присвяченому вивченню еволюції як складного для сприйняття матеріалу, продемонстровано значний ефект застосування гейміфікованого навчального середовища з інтерактивними елементами, наративом та візуальними інструментами: зростання рівня зацікавленості учнів склало понад 30% порівняно з контрольною групою [13]. Це підтверджує поступовий перехід від використання гейміфікації як доповнення – до розуміння її як повноцінного методу формування інтерактивного освітнього досвіду.

Розвиток гейміфікації в e-learning демонструє чітку тенденцію: від спрощеного використання окремих елементів до глибокого інтегрування гейміфікованого дизайну як принципу побудови навчального процесу. Сучасні підходи фокусуються не лише на ігрових елементах, а й на створенні цілісного гейміфікованого досвіду, що враховує індивідуальні, контекстуальні та мотиваційні характеристики здобувачів освіти.

1.1.3 Ієрархія елементів та мотиваційні моделі гейміфікації

У науковій літературі поряд із визначенням поняття гейміфікації поширеними є спроби її структуризації, що дозволяють пояснити, як саме поєднуються абстрактні мотиваційні принципи й конкретні інструменти. Одним із найвідоміших підходів є ієрархічна модель Dynamics–Mechanics–Components (DMC), запропонована К. Вербахом та Д. Хантером [8]. У межах цієї моделі гейміфікаційний дизайн подається як система з трьох взаємопов'язаних рівнів.

На рівні динаміки визначаються фундаментальні принципи, які забезпечують тривале залучення користувачів. Сюди відносять відчуття сенсу й цінності діяльності, емоційне переживання, соціальну взаємодію, розвиток компетентності та автономію у виборі. Ці чинники формують базові умови мотивації та відповідають на запитання «чому користувач прагне брати участь у процесі».

Рівень механік описує процеси, через які реалізуються динаміки. До них належать виклики, співпраця та змагання, система винагород, прогресивне ускладнення завдань, зворотний зв'язок і внутрішні економіки, наприклад, використання віртуальної валюти. Механіки перетворюють абстрактні мотиваційні принципи на повторювані дії та правила, які структурують взаємодію користувача з освітнім середовищем [14].

Найнижчий рівень становлять компоненти – конкретні елементи, які безпосередньо сприймає й з якими взаємодіє користувач. Це бали, бейджі, рейтинги, прогрес-бари, аватари, рівні, щоденні серії тощо. Компоненти є операційними інструментами, за допомогою яких механіки набувають реальної форми. Важливо підкреслити, що самі по собі компоненти не забезпечують тривалого ефекту: їхня результативність залежить від узгодженості з механіками і, зрештою, з динаміками, які визначають довготривалу мотивацію [15].

Застосування моделі DMC дозволяє уникнути редукаціоністського підходу, коли гейміфікація зводиться лише до «PBL-триїці» (points–badges–leaderboards). Дослідження свідчать, що ефективність гейміфікації зростає тоді, коли проектування здійснюється у напрямку «згори донизу» – від визначення цільових динамік через відбір відповідних механік до вибору компонентів. У протилежному випадку, наприклад, коли спершу впроваджуються бейджі без урахування динаміки розвитку чи соціальної пов'язаності, ефект часто обмежується короткотривалим підвищенням активності, але не призводить до глибшого навчального залучення [16].

Як приклад, на рис. 1.1 подано узагальнену схему моделі DMC, що демонструє ієрархію елементів гейміфікації від абстрактних принципів до конкретних інтерфейсних рішень.



Рисунок 1.1 – Ієрархія елементів гейміфікації за К. Вербахом та Д. Хантером

У розвитку теоретичних засад гейміфікації помітне місце посідає модель Octalysis, запропонована Ю-кай Чоу [16, 17]. Вона розглядає гейміфікацію не стільки як набір структурних рівнів, як це роблять К. Вербах і Д. Хантер, скільки як систему восьми мотиваційних «ядер», що пояснюють причини залучення користувачів до взаємодії з цифровим середовищем.

До основних мотиваційних чинників, за Octalysis, належать:

- епічний сенс і заклик – відчуття значущості власної діяльності, переконання, що користувач робить внесок у щось більше, ніж він сам;
- розвиток і досягнення – прагнення до поступу, майстерності та подолання викликів;
- розширення можливостей і зворотний зв'язок – можливість експериментувати, генерувати рішення й одержувати миттєву реакцію від системи;

- власність і володіння – почуття контролю над ресурсами, колекціонування нагород, формування особистого «капіталу» у системі;
- соціальний вплив та залучення – прагнення до співпраці, визнання та соціального порівняння;
- дефіцит і нетерпіння – інтерес, зумовлений обмеженістю ресурсів чи часу;
- непередбачуваність і цікавість – зацікавлення несподіванками та випадковими винагородами;
- уникнення втрат – мотивація, пов'язана з прагненням уникнути негативних наслідків, втрати досягнень або статусу.

На відміну від моделі DMC, що описує структуру системи, Octalysis акцентує увагу на психологічній природі мотивації та пропонує цілісний підхід до аналізу «чому» користувач продовжує взаємодію. Важливою особливістю Octalysis є поділ мотиваторів на «білі» і «чорні» стимули. Перші пов'язані з позитивним досвідом, що забезпечує довготривале залучення, тоді як другі базуються на тиску та уникненні негативних наслідків, які є дієвими, але короткостроковими [17].

Модель Octalysis часто зображається у вигляді восьмигранної діаграми (рис. 1.2), яка наочно демонструє баланс різних драйверів мотивації. Вона використовується як діагностичний інструмент: дизайнери гейміфікованих систем можуть оцінити, які саме ядра задіяні в їхньому продукті, і виявити слабкі місця, де мотиваційний вплив недостатній.

Моделі К. Вербаха й Д. Хантера та Octalysis взаємодоповнюють одна одну: перша описує структурну організацію елементів гейміфікації, тоді як друга зосереджується на мотиваційній природі цих елементів. Їхнє поєднання дозволяє побудувати комплексне уявлення про те, як саме варто проектувати освітні системи, щоб забезпечити стійке й глибоке залучення користувачів.

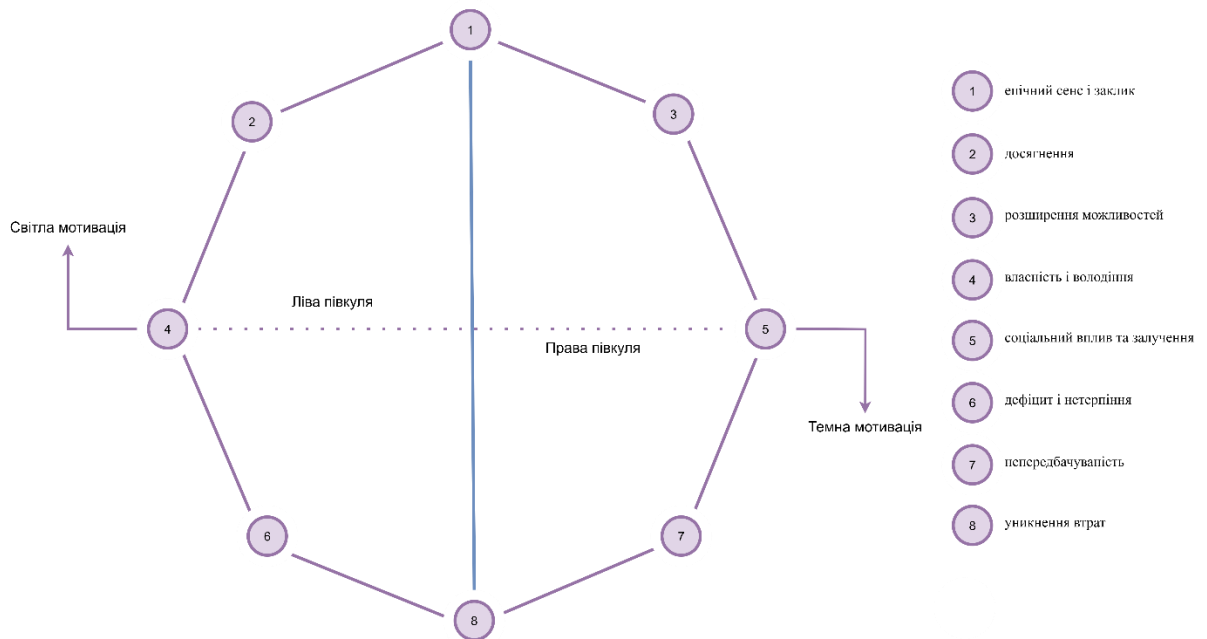


Рисунок 1.2 – Модель Octalysis [21]

1.2 Психологічні теорії мотивації в контексті гейміфікації

1.2.1 Теорія самодетермінації

Одним із ключових підходів, який пояснює вплив гейміфікації на залученість та мотивацію, є теорія самодетермінації (Self-Determination Theory, SDT), розроблена Р. Райаном та Е. Десі [18, 19]. Центральним положенням цієї теорії є твердження, що ефективна та стійка мотивація ґрунтується на задоволенні трьох базових психологічних потреб (рис. 1.3): автономії – відчуття вибору й контролю над власними діями; компетентності – переживання ефективності й результативності діяльності; пов'язаності – відчуття належності та підтримки з боку інших людей [21].

SDT наголошує на відмінності між внутрішньою мотивацією, коли діяльність здійснюється заради інтересу та задоволення, і зовнішньою мотивацією, яка може набувати різних форм – від поведінки, зумовленої зовнішніми винагородами, до повністю інтегрованої у систему власних цінностей [22]. У межах підходу теорії організмичної інтеграції (Organismic

Integration Theory), що є частиною SDT, підкреслюється можливість поступової інтерналізації зовнішніх стимулів, коли вони сприймаються як узгоджені з особистими цілями та цінностями.

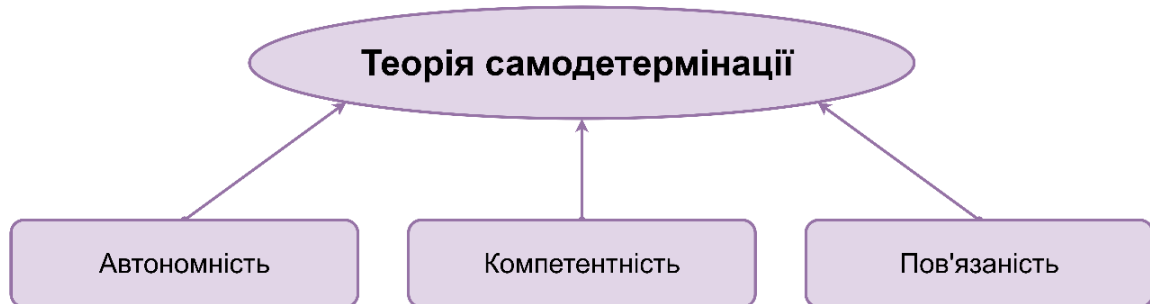


Рисунок 1.3 – Базові психологічні потреби за теорією самодетермінації

У контексті гейміфікації ці положення означають, що навчальні системи, які лише експлуатують зовнішні підкріплення (наприклад, бали чи бейджі), здатні підвищувати активність, але часто не забезпечують тривалого ефекту. Натомість дизайн, орієнтований на підтримку можливості обирати траєкторію навчання, адаптивні завдання, чіткий зворотний зв'язок та кооперативні механіки й командну роботу сприяє формуванню внутрішньої мотивації та глибшому залученню користувачів [19, 21].

SDT забезпечує теоретичну основу для пояснення того, чому одні гейміфікаційні рішення виявляються ефективними у довготривалій перспективі, тоді як інші працюють лише короткий час, стимулюючи переважно зовнішню активність.

1.2.2 Біхевіористичний підхід до гейміфікації

Іншим теоретичним підґрунтям для пояснення ефективності гейміфікації є біхевіоризм, який трактує навчання як формування стійких зв'язків між стимулом і реакцією під впливом підкріплення. Згідно з концепцією оперантного навчання Б. Ф. Скіннера [22], поведінка закріплюється або згасає залежно від наслідків: позитивне підкріплення

підвищує ймовірність повторення дії, тоді як його відсутність або негативний результат знижують її ймовірність.

У гейміфікованих освітніх системах цей підхід реалізується через системи нагород і покарань. Такі елементи, як бали, бейджі, рівні чи рейтинги, виступають позитивними підкріпленнями, які стимулюють повторювану участь: виконання завдань, повернення на платформу, активність у навчанні. Водночас втрата позиції у лідерборді або відсутність винагороди можуть виступати своєрідним «негативним підкріпленням», що спонукає користувача до активніших дій задля уникнення небажаного результату [23, 24]. Вплив таких механізмів наочно показано на рис. 1.4, де ілюструється взаємозв'язок стимулу, підкріплення та поведінкової реакції.

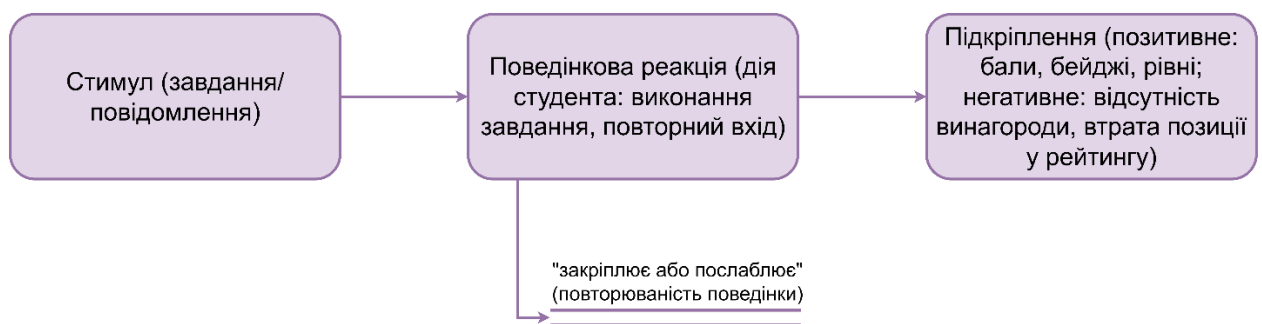


Рисунок 1.4 – Схема підкріплення поведінки в контексті гейміфікації

Емпіричні дослідження підтверджують дієвість логіки біхевіоризму у сфері освіти. Зокрема, метааналіз І. Пуспітасарі та С. Аріфін показав, що використання ігрових механік, заснованих на системі винагород, здатне підвищувати мотивацію студентів у середньому від 8% до 89% залежно від контексту [23]. Українські дослідники також вказують, що гейміфікація на освітніх платформах підвищує ефективність навчання саме завдяки впливу зовнішніх підкріплень, які підтримують регулярність та сталість навчальної активності [24].

Разом із тим надмірна орієнтація на зовнішні винагороди містить ризики. Ще у класичному експерименті Е. Л. Десі було продемонстровано, що матеріальні нагороди можуть знижувати рівень внутрішньої мотивації, якщо

сприймаються як контроль, а не як визнання досягнень [25]. Для гейміфікації це означає, що системи, які ґрунтуються виключно на зовнішніх стимулах, можуть забезпечувати короткострокову активність, але після зникнення нагород рівень залученості різко падає.

Тобто біхевіористичний підхід дозволяє пояснити дію базових елементів гейміфікації, проте для досягнення довготривалих результатів його варто поєднувати з механізмами, які підтримують внутрішню мотивацію.

1.2.3 Теорія потоку

Ще одним підходом до пояснення ефективності гейміфікації є теорія потоку, розроблена М. Чіксентмігаї [26]. Потік визначається як стан оптимальної залученості, коли індивід повністю зосереджений на діяльності, відчуває контроль над ситуацією та отримує задоволення від процесу. У такому стані час сприймається інакше, зникають відволікання, а сама діяльність набуває внутрішньої цінності.

Виникнення стану потоку можливе за умови досягнення балансу між рівнем виклику завдання та рівнем умінь виконавця. Якщо завдання є занадто простим, воно викликає нудьгу; якщо ж надто складним – породжує тривожність. Лише оптимальне співвідношення складності та навичок забезпечує входження у стан потоку, що сприяє розвитку компетентності та довготривалому залученню (рис. 1.5).

У контексті гейміфікації принципи теорії потоку реалізуються через систему рівнів складності, адаптивних завдань і миттєвого зворотного зв'язку. Прогрес-бари та індикатори досягнень допомагають студентам бачити власний поступ, а адаптивне ускладнення завдань стимулює розвиток без перевантаження. Це підтверджують сучасні дослідження: гейміфіковані елементи, що враховують баланс виклику та компетентності, здатні підвищувати концентрацію уваги й утримувати інтерес на тривалий час [24, 27].

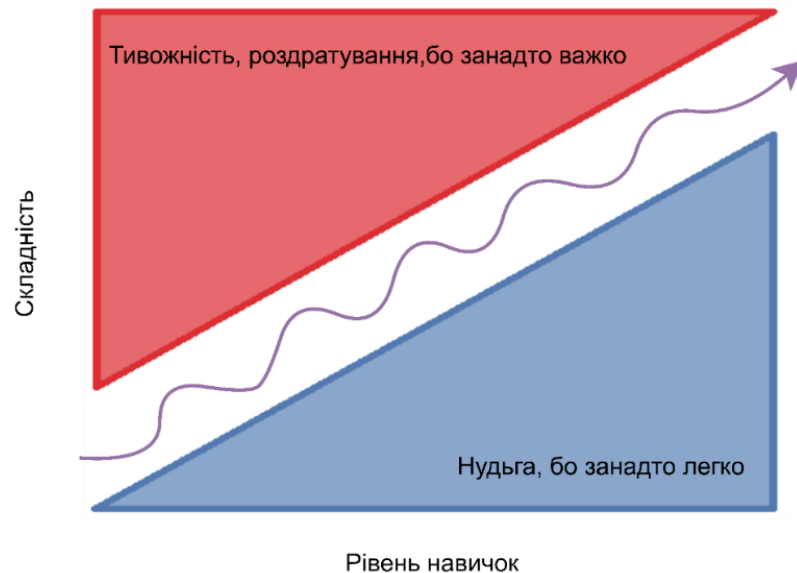


Рисунок 1.5 – Баланс виклику та умінь у контексті теорії потоку

Разом із тим слід враховувати, що ефект потоку має індивідуальний характер і залежить від особистісних характеристик здобувачів освіти. Тому застосування гейміфікаційних стратегій потребує гнучкого налаштування складності завдань та забезпечення достатньої кількості проміжних підкріплень, які підтримують відчуття поступу.

1.2.4 Обмеження та виклики використання гейміфікації

Попри численні підтвердження ефективності, дослідники наголошують, що застосування гейміфікації у навчальному процесі має низку обмежень і викликів, які варто враховувати при проєктуванні освітніх платформ.

По-перше, існує ризик ефекту новизни. Ігрові елементи, що на початку здаються привабливими, з часом втрачають свою мотиваційну силу, якщо система не оновлюється і не пропонує нових викликів. Це вимагає постійного удосконалення контенту та адаптації механік під потреби користувачів, що підвищує витрати на підтримку платформи [24].

По-друге, актуальним є питання балансу змагальності та співпраці. Лідерборди та рейтинги здатні підсилювати мотивацію частини студентів, однак для інших вони можуть стати джерелом стресу або зниження

самооцінки. Це створює педагогічний виклик у пошуку такої конфігурації механік, яка не лише активізує сильних учасників, а й забезпечує включення менш конкурентних груп [27].

По-третє, важливо враховувати індивідуальні відмінності у сприйнятті гейміфікації. Дослідження показують, що однакові елементи можуть мати протилежний ефект залежно від стилю навчання, вікових особливостей чи попереднього досвіду студентів. Наприклад, прогрес-бари для одних є мотиватором, а для інших – джерелом тиску. Це підкреслює необхідність персоналізації та адаптивного дизайну [26].

Ще однією проблемою є ризик поверхневого залучення. Використання балів, бейджів і серій може стимулювати короточасну активність, однак не гарантує глибокого засвоєння матеріалу. Якщо гейміфікаційні інструменти не інтегровані зі змістом навчання, вони перетворюються на «зовнішню оболонку», яка відволікає від основної освітньої мети [27].

Нарешті, варто враховувати і питання етичного характеру. Використання деяких мотиваційних механік (наприклад, дефіциту, страху втрат чи елементів тиску) може маніпулювати поведінкою користувачів і викликати критику з боку педагогічної спільноти. Тому виклик полягає у пошуку балансу між ефективністю ігрових стратегій та дотриманням принципів педагогічної етики [24, 26, 27].

1.3 Мета і задачі роботи

Узагальнюючи викладене в попередніх підрозділах, можна констатувати, що гейміфікація є перспективним напрямом проектування взаємодії в освітніх цифрових середовищах, здатним підвищувати мотивацію, залученість та ефективність навчального процесу. Водночас ефективність таких рішень значною мірою залежить від якості реалізації, узгодженості механік із потребами користувача, візуального дизайну та контексту використання.

Гіпотеза дослідження ґрунтується на припущенні, що ефективність гейміфікації в електронних навчальних платформах визначається не кількістю застосованих ігрових елементів, а рівнем їх системної інтеграції, мотиваційної обґрунтованості та відповідності принципам зручності взаємодії (UX/UI), що у сукупності сприяє підвищенню залученості, навчальної активності та задоволеності користувачів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- провести аналіз теоретичних підходів до гейміфікації в цифровій освіті та класифікацій елементів, що впливають на залученість користувачів;
- узагальнити психологічні механізми, що лежать в основі мотиваційного впливу гейміфікаційних рішень;
- визначити та описати типові візуальні елементи, які підсилюють ефект залученості;
- дослідити існуючі навчальні платформи та оцінити наявні в них гейміфікаційні елементи на основі розроблених критеріїв;
- провести емпіричне опитування щодо сприйняття гейміфікації серед користувачів освітніх сервісів;
- сформулювати вимоги до функціональності та дизайну інтерфейсу навчальної платформи з урахуванням отриманих результатів;
- розробити прототип гейміфікованого інтерфейсу з фокусом на підтримку мотиваційних чинників.

2 МЕТОДИ ТА ПРАКТИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ В ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМАХ

2.1 Аналіз методів гейміфікації

2.1.1 Огляд базових ігрових механік

Базові ігрові механіки становлять основу гейміфікованих освітніх систем, формуючи логіку взаємодії користувача із середовищем, а також задаючи правила, заохочення і способи зворотного зв'язку. Вони є необхідною передумовою для формування ігрової структури навчання, в межах якої дії користувача перетворюються на керовану систему прогресу, винагород і мотиваційних стимулів [28].

До базових механік належать: система балів, рівнева структура, цифрові нагороди та таблиці лідерів. Кожен із цих елементів відіграє окрему функціональну роль у підтриманні залученості, активізації мотивації та структуруванні навчального процесу.

Система балів виконує функцію дрібномасштабного підкріплення. Її ключова мета – створення частого й зрозумілого зворотного зв'язку, що дозволяє фіксувати навіть мінімальні зусилля користувача. Це сприяє формуванню звички та підтримці регулярної активності. Водночас ефективність балів залежить від чітких правил їх нарахування: надмірна частотність або необґрунтованість винагороди можуть знижувати значущість досягнень [24].

Рівні забезпечують поступовий перехід між етапами складності та надають користувачеві уявлення про власний розвиток. Така структура задовольняє потребу в автономії та компетентності, що є ключовими елементами внутрішньої мотивації. При цьому важливим є темп підвищення рівня: надто швидкий переходить у формальність, надто повільний – у демотивацію [23].

Бейджі – це візуальні маркери досягнень, які символізують успішне завершення певного етапу або завдання. Їхня роль полягає у задоволенні потреби у визнанні, а також у формуванні емоційного зв'язку з процесом навчання. Бейджі особливо ефективні тоді, коли мають зрозумілу умову здобуття та прив'язку до конкретного досягнення [9].

Таблиці лідерів спрямовані на посилення мотивації шляхом соціального порівняння. Вони можуть сприяти зростанню активності, однак водночас несуть ризик зниження самооцінки або демотивації в учасників з низькими результатами. Тому доцільним є обмежене або сегментоване використання цього елемента, з можливістю кооперативного формату [29].

Усі базові механіки можуть бути ефективними лише за умови їх системного поєднання та логічної інтеграції в освітню траєкторію. Успішність реалізації залежить не від кількості впроваджених елементів, а від їхньої узгодженості, функціонального навантаження та відповідності реаліям навчального процесу. Схематичне представлення взаємозв'язку базових механік з типами мотивації наведено на рис. 2.1.

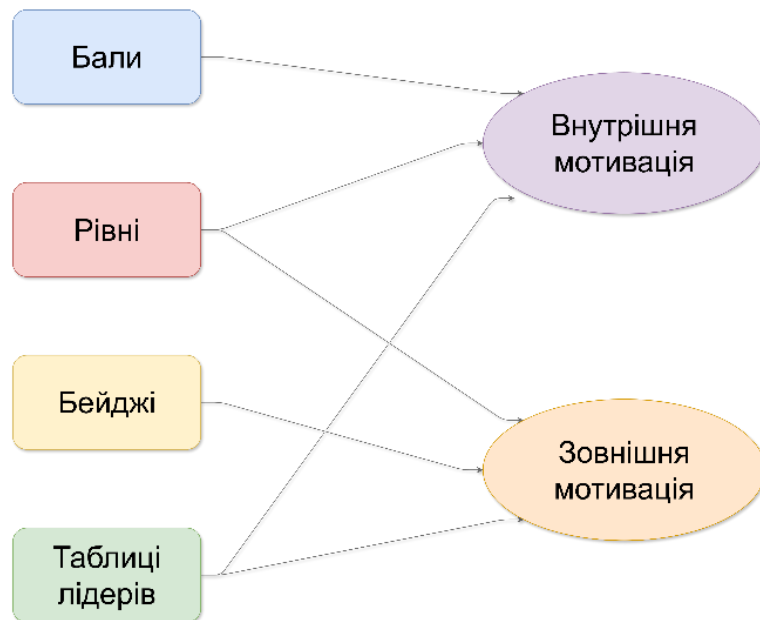


Рисунок 2.1 – Взаємозв'язок базових ігрових механік і типів мотивації користувача

2.1.2 Візуальні мотиватори у гейміфікації

Якщо базові механіки формують правила і логіку взаємодії, то візуальні елементи відповідають за підкріплення мотивації на рівні відчуттів та асоціацій. Їхній вплив ґрунтується на особливостях когнітивної психології: людина швидше реагує на зорові стимули, ніж на вербальні повідомлення, а отже – краще засвоює інформацію, коли навчальний прогрес підкріплюється візуальними сигналами [30].

Іконки виконують роль візуальних символів досягнень і статусів. Їхня ефективність полягає у створенні «знакового сліду» навчальної діяльності: кожна отримана іконка є не лише нагородою, а й частиною колекції, що стимулює прагнення до її поповнення. З точки зору психології, іконки задовольняють потребу у визнанні та наочному підтвердженні результату. Водночас, якщо дизайн іконок є занадто одноманітним або умови їх здобуття не мають значущості, цей мотиватор втрачає свою силу та стає формальним.

Кольори виступають потужним невербальним інструментом управління емоціями та увагою. Вони здатні створювати атмосферу успіху чи попередження, підсилювати позитивне підкріплення або сигналізувати про помилки. Наприклад, зелений колір інтерпретується як підтвердження правильності дії, тоді як червоний слугує сигналом для корекції. Правильна кольорова палітра може підвищувати концентрацію уваги та сприяти кращому запам'ятовуванню навчального матеріалу. Натомість хаотичне або надмірне використання кольорів може спричинити когнітивне перевантаження й зниження ефективності навчання [31, 32].

Прогрес-бар є одним із найсильніших візуальних мотиваторів. Його вплив пояснюється ефектом «градієнту цілі»: чим ближче людина до завершення завдання, тим вищою стає її готовність докладати зусилля [33]. Прогрес-бар створює в користувача відчуття контролю над процесом та чітко візуалізує поступ. Це знижує тривожність у складних завданнях і підтримує інтерес у довготривалій перспективі. Разом із тим надто дрібне «дроблення»

прогресу може знецінювати зусилля, тоді як занадто великі проміжки між оновленням індикатора – знижувати ефект мотивації.

Узгоджене використання іконок, кольорів і прогрес-барів створює багаторівневу систему візуального підкріплення. Вони працюють як «м'які мотиватори», що посилюють базові ігрові механіки і забезпечують відчуття руху, завершеності та емоційної підтримки у процесі навчання. Загальний взаємозв'язок цих елементів подано на рис. 2.2.

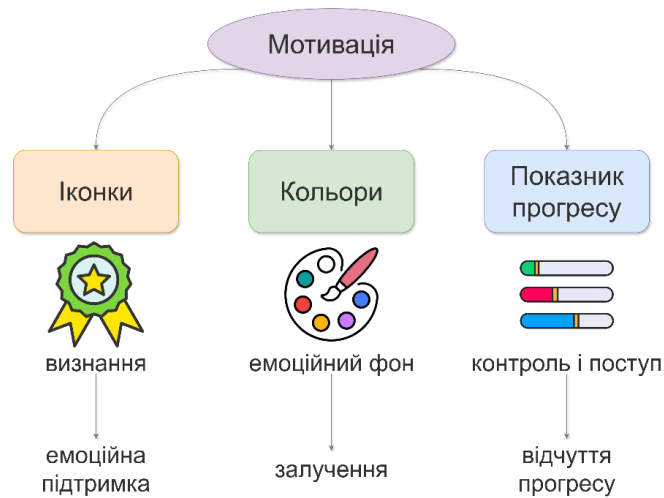


Рисунок 2.2 – Візуальні елементи як мотиватори у гейміфікації

2.1.3 Розширені механіки: сюжетні лінії, аватари, командна робота

Розширені механіки гейміфікації надають навчальному процесу додаткової глибини та емоційної привабливості. Якщо базові елементи формують «каркас» системи винагород і правил, то сюжетні лінії, аватари та командна робота забезпечують занурення, персоналізацію та соціальну взаємодію. Саме ці компоненти дозволяють перетворити навчання з технічної діяльності на динамічний і змістовний досвід.

Сюжетні лінії реалізують принцип наративного навчання, де завдання вплітаються у ширший контекст. Завдяки цьому процес набуває цілісності, а кожна дія сприймається як частина історії. Це активізує емоційне мислення, підсилює асоціативні зв'язки та сприяє кращому запам'ятовуванню знань [34].

Водночас надмірна складність сюжету або його формальність можуть відволікати від навчального змісту та знижувати ефективність.

Аватари виступають засобом персоналізації та ідентифікації користувача у навчальному середовищі. Наявність власного віртуального образу формує відчуття присутності й контролю, що посилює залученість і відповідальність за результат [29]. Крім того, аватари забезпечують ефект самовираження, що важливо для довготривалих курсів. Разом із тим обмежена функціональність або відсутність гнучкого налаштування може знижувати їхній вплив [34].

Командна робота вводить у навчальний процес соціальний вимір. Виконання групових завдань, колективні рейтинги та кооперативні виклики стимулюють розвиток соціальних навичок, зокрема співпраці та відповідальності [35]. Вона також компенсує негативні наслідки змагання, зменшуючи ризик демотивації у слабших учасників. Однак ефективність кооперативних механік залежить від балансування між колективними і індивідуальними цілями [23, 37].

Таким чином, сюжетні лінії, аватари та командна робота є критично важливими для формування емоційного занурення, індивідуалізації та соціальної взаємодії в освітніх платформах. Взаємозв'язки між цими механіками та їхні основні функції схематично зображені на рис. 2.3.

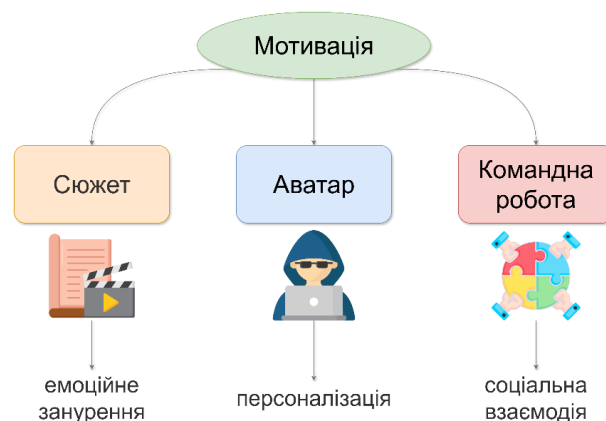


Рисунок 2.3 – Розширені механіки гейміфікації та їхні функції

2.2 Аналіз існуючих освітніх платформ

2.2.1 Duolingo

Duolingo є однією з найуспішніших освітніх платформ, яка базує свою ефективність на системному впровадженні гейміфікаційних інструментів. Платформа поєднує простоту використання з високим рівнем залучення, завдяки чому утримує мільйони користувачів у щоденному навчанні. Основу її дизайну становлять короткі завдання, індикатори прогресу, винагороди та щоденні серії, які стимулюють сталість активності (рис. 2.4).

Одним із найефективніших інструментів є механіка «щоденної серії» (streak), що спонукає користувача повертатися щодня, створюючи відчуття дисципліни та звички. У поєднанні з нарахуванням балів, внутрішньою валютою та таблицями лідерів, система формує багаторівневу модель змагання і самоконтролю, яка довела свою ефективність у підвищенні залученості [38, 39].

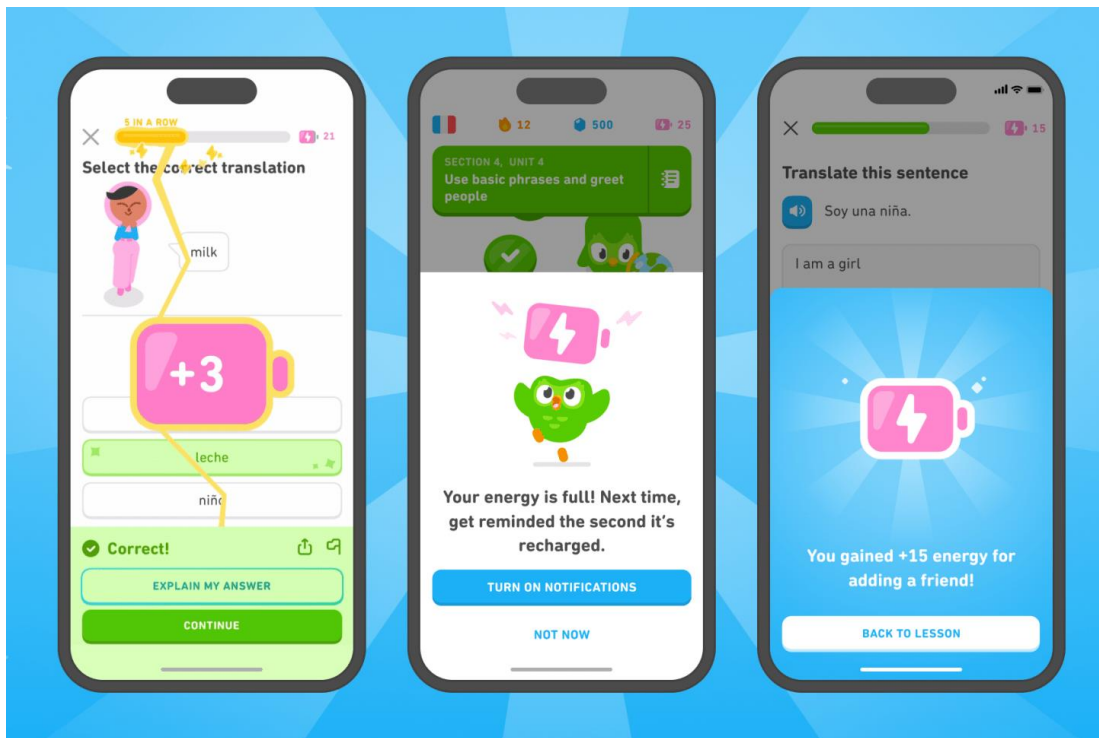


Рисунок 2.4 – Інтерфейс Duolingo

Дослідження UX-аналізу вказують на те, що навіть дрібні візуальні стимули здатні підвищити активність на платформі на понад 1%, що є значним показником у масштабах мільйонної аудиторії [40]. Це підтверджує важливість інтерфейсних деталей у підтриманні регулярності навчання.

Окрім базових механік, Duolingo активно використовує емоційні тригери. Нагадування часто подаються у формі пасивно-агресивних повідомлень – «Давно не бачили», «Не підведи свою сову» – які грають на почутті провини чи відповідальності. Такий підхід підвищує рівень повторних входів, хоча надмірне застосування може викликати роздратування та критику [41].

Важливим чинником є також дизайн інтерфейсу, який вирізняється мінімалізмом, інтуїтивною навігацією та чіткою ієрархією навчальних етапів. Схема «дерева» уроків робить шлях навчання прозорим, а система винагород формує відчуття поступу. Дослідження користувацького досвіду показало, що оптимізація інтерфейсу (спрощення меню, покращення доступу до функцій) значно підвищує задоволеність і ефективність використання, зменшуючи когнітивне навантаження.

У межах експериментальних досліджень виявлено, що оптимізований інтерфейс Duolingo збільшує середню тривалість навчання на 20% і сприяє глибшій концентрації на змісті. Наприклад, користувачі експериментальної групи приділяли увагу навчальному контенту в середньому 15 секунд, у той час як контрольна група – лише 10 секунд [42]. Це свідчить про здатність удосконаленого дизайну утримувати фокус і стимулювати глибше залучення.

Ефективність Duolingo ґрунтується на поєднанні гейміфікаційних механік (бали, серії, рейтинги, винагороди) з продуманим UX-дизайном і емоційними стимулами. Вони формують комплексну систему мотивації, яка підтримує сталість навчальної активності та робить платформу однією з найуспішніших у сфері e-learning.

2.2.2 Coursera

Coursera (рис. 2.5) є однією з провідних світових платформ масових відкритих онлайн-курсів, яка поєднує академічний рівень контенту з окремими елементами гейміфікації та UX-рішень. На відміну від платформ, де ігровізація є центральною стратегією, Coursera інтегрує гейміфікаційні механіки більш помірно, роблячи акцент на структурованості навчання, сертифікації та персоналізації.

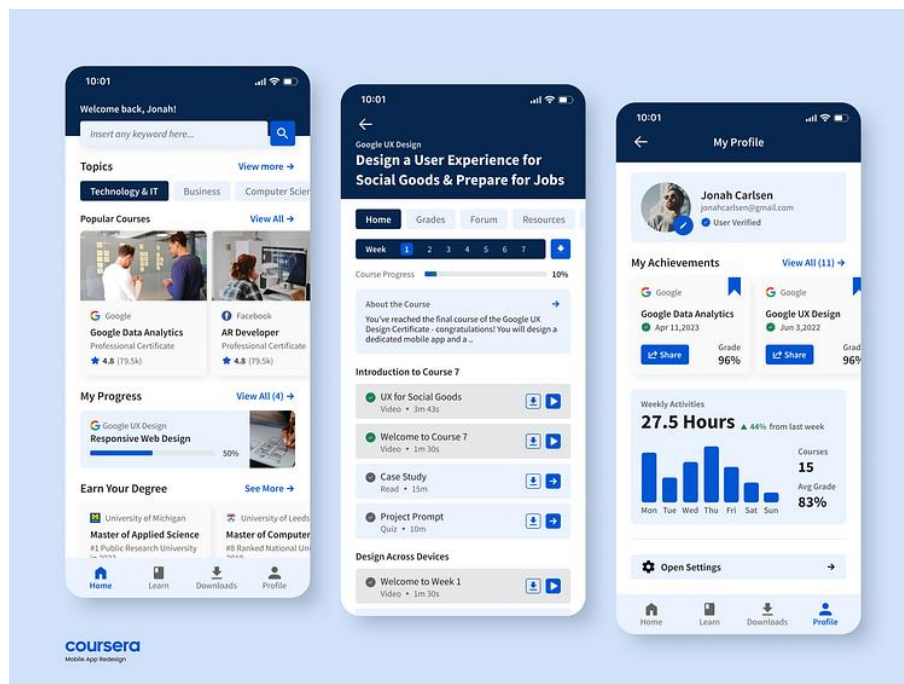


Рисунок 2.5 – Інтерфейс мобільного застосунку Coursera

Ключовим мотиватором у Coursera є чітка візуалізація навчального шляху. Кожен курс розділений на модулі та тижневі блоки, які супроводжуються індикаторами прогресу. Це дозволяє користувачеві розуміти ступінь пройденого матеріалу та підсилює відчуття контролю над навчальним процесом [43].

Важливим інструментом зовнішньої мотивації є сертифікати про завершення, які користувачі можуть інтегрувати у своє професійне портфоліо. Саме їхня практична значущість у кар'єрному розвитку робить Coursera

конкурентною серед платформ, адже сертифікат слугує не лише нагородою, а й підтвердженням кваліфікації [44].

Платформа також пропонує тестування, практичні завдання та peer-review. Це забезпечує баланс між автоматизованим і соціальним зворотним зв'язком. Рецензування робіт іншими студентами розширює колективний аспект навчання, наближаючись до механіки командної взаємодії.

Згідно з останніми статистичними оглядами, Coursera є однією з наймасштабніших освітніх платформ: понад 100 мільйонів зареєстрованих користувачів, тисячі курсів і партнерство з більш ніж 200 провідними університетами та компаніями [46]. Ці дані підтверджують, що навіть при обмеженій кількості гейміфікаційних елементів, сама масштабність і академічна репутація стають мотиваційними факторами для користувачів.

З точки зору UX, Coursera вирізняється мінімалістичним і зрозумілим інтерфейсом: просте меню, адаптивний дизайн і можливість швидкого доступу до особистого кабінету. Проте користувацькі відгуки свідчать і про певні недоліки. Частина студентів зазначає, що платформа іноді здається перевантаженою контентом і бракує елементів емоційного залучення, які підтримували б мотивацію на тривалих курсах [44].

У порівнянні з іншими рішеннями Coursera приділяє більше уваги академічній якості та серйозності подачі матеріалу, ніж ігровим елементам. Це створює високу цінність для професійного розвитку, але робить платформу менш привабливою для користувачів, які очікують на динамічну ігрову взаємодію.

2.2.3 Memrise

Memrise є однією з найпоширеніших платформ для вивчення іноземних мов, яка поєднує когнітивні механізми запам'ятовування з виразною гейміфікацією. Станом на 2024 рік платформою користується понад 65 мільйонів людей у світі, причому найбільші групи користувачів припадають

на США, Бразилію, Мексику та Великобританію [47]. Її специфіка полягає у використанні інтервального повторення, мнемоніки та коротких вправ на розпізнавання й відтворення лексики, що реалізуються у форматі карток та відеофрагментів з носіями мови. Візуально платформа вирізняється мінімалістичним дизайном інтерфейсу з акцентом на короткі навчальні цикли, що підтримують регулярність занять (рис. 2.6).

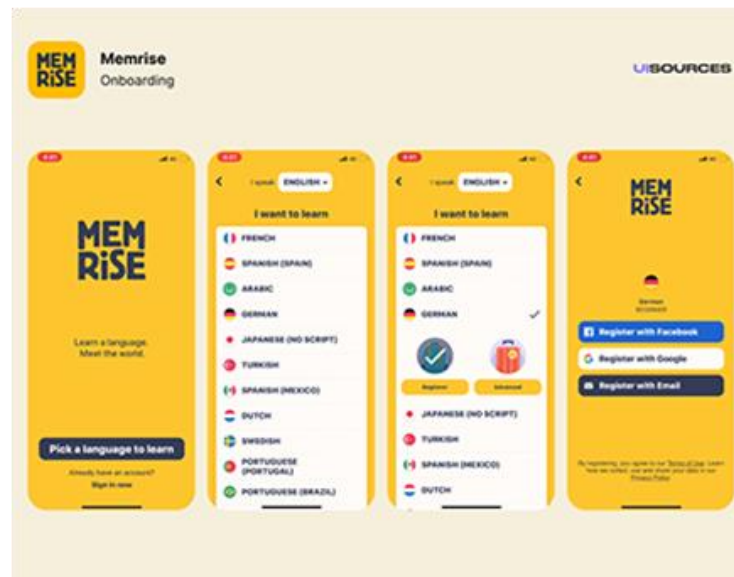


Рисунок 2.6 – Інтерфейс Memrise

У низці емпіричних досліджень зафіксовано, що робота з Memrise сприяє суттєвому покращенню засвоєння лексики. У вибірці учнів старших класів, які протягом кількох тижнів вивчали англійську із використанням Memrise, середній результат словникового тесту зріс більш ніж удвічі – з 6,63 до 13,97 балів, а 90 % учасників продемонстрували покращення [48]. Окрім об'єктивних результатів, студенти повідомляли про підвищення мотивації, кращу концентрацію та відчуття контролю над власним темпом навчання. Подібні висновки містяться й у дослідженнях мобільного навчання, де Memrise оцінюється як платформа, що забезпечує позитивний емоційний фон і знижує бар'єр входження завдяки доступним і коротким навчальним сесіям [49].

Аналіз користувацьких відгуків та ринкових даних демонструє, що популярність Memrise частково зумовлена саме гейміфікаційними механіками. Зокрема, у платформі реалізовано рівні, лідерборди, систему досягнень, щоденні нагадування, індикатори «серій» проходження та візуалізований прогрес. Згідно з даними аналітичних звітів, понад 70 % активних користувачів щонайменше один раз на тиждень взаємодіють із гейміфікованими елементами, а близько 55 % регулярно повертаються саме через систему серій та візуальний трекер досягнень [48]. У відгуках користувачі відзначають, що ігрові блоки «роблять навчання легким і менш монотонним», «змушують повертатися, щоб не втратити серію» та «допомагають бачити реальний прогрес» [50].

Разом із тим фіксується низка обмежень. Найчастіше підкреслюється, що Memrise фактично оптимізований під вивчення лексики, тоді як граматику та комунікативні навички залишаються менш опрацьованими. Користувачі відзначають повторюваність завдань на розпізнавання слів, що створює відчуття «ігрової механічності» й не завжди сприяє глибокому засвоєнню матеріалу [51]. Дослідники також підкреслюють, що надмірна залежність від ігрових тригерів може призводити до поверхового проходження уроків, коли основна увага зміщується на підтримання серії, а не на опрацювання змісту [49].

Memrise можна охарактеризувати як платформу з високим потенціалом для розвитку лексичної компетентності, у якій гейміфікація відіграє підтримувальну та мотиваційну функцію, однак не компенсує відсутність продуктивних форм мовлення.

2.2.4 Порівняльний аналіз сильних і слабких сторін рішень

Для узагальнення результатів аналізу окремих платформ було здійснено порівняльну оцінку їхніх гейміфікаційних систем відповідно до теоретичних підходів, розглянутих у першому розділі.

Першим етапом стало зіставлення структурних компонентів гейміфікації відповідно до моделі DMC, яка описує гейміфіковану систему на трьох взаємопов'язаних рівнях. У таблиці 2.1 подано порівняння основних динамік, механік і компонент, що застосовуються у платформах Duolingo, Coursera та Memrise, відповідно до зазначеної моделі.

Таблиця 2.1 – Порівняння платформ за моделлю DMC

Рівень моделі	Duolingo	Coursera	Memrise
Динаміки	Формування звички; зростання компетентності; соціальна взаємодія	Самореалізація та результативність; професійний розвиток	Формування довготривалої пам'яті; зростання компетентності; внутрішня мотивація; помірна соціальна взаємодія
Механіки	Відстеження прогресу; щоденні серії; квести; внутрішня економіка; змагання; обмеження спроб	Відстеження прогресу; модульна структура; оцінювання; сертифікація; дедлайни та нагадування; peer-review; форум/дискусії	Інтервальні повторення; режими тренувань; миттєвий зворотний зв'язок; локальні змагання
Компоненти	XP; бейджі; прогрес-бар; аватар; таблиця лідерів/ліги; нагадування; персонажі; серця; геми	Прогрес-бар; значки завершення; сертифікати; сповіщення про успіх; календар/дедлайн-мітки; тести/квізи; оцінки/рубрики	Бали; локальна таблиця лідерів; прогрес-бар курсу; нікнейм; індикатори слів на повторення

Як видно з табл. 2.1, платформи реалізують модель DMC принципово по-різному. Duolingo поєднує динаміки звички та зростання компетентності з механіками відстеження прогресу, щоденних серій, квестів, внутрішньої економіки та обмеження спроб, що формує цілісну мотиваційну конфігурацію. Coursera робить наголос на раціональних, професійно орієнтованих динаміках; відповідні компоненти забезпечують прозорість вимог і зовнішню верифікацію досягнень. Memrise зосереджується на нарощуванні лексичної компетентності та формуванні довготривалої пам'яті завдяки інтервальним повторенням і різним режимам тренування, поєднуючи внутрішню мотивацію з м'якою соціальною взаємодією, однак меншою мірою пропонує

структуровані, формалізовані траєкторії навчання, ніж Coursera, що звужує її можливості для системної й глибокої роботи з усіма мовними навичками.

Наступним етапом аналізу стало порівняння платформ за мотиваційною моделлю Octalysis. У таблиці 2.2 подано порівняння того, як основні ядра моделі Octalysis реалізовані у платформах Duolingo, Coursera та Memrise.

Таблиця 2.2 – Реалізація мотиваційних ядер за моделлю Octalysis

Мотиваційне ядро	Duolingo	Coursera	Memrise
Епічний сенс і заклик	помірний: глобальна спільнота; освітня місія	сильний: професійні цілі; особистісний розвиток	низький: особистий прогрес; цікавість до вивчення слів
Розвиток і досягнення	сильний: XP; рівні/корони; серії	середній: модулі; проміжні результати; сертифікати	середній: засвоєні слова; прогрес у межах курсу; бали
Розширення можливостей і зворотний зв'язок	сильний: миттєвий фідбек; адаптивність вправ	середній: фідбек за тестами; самоперевірка	сильний: миттєвий фідбек; позначення слів на повторення; візуальні підкріплення
Власність і володіння	середній: внутрішня валюта; колекція нагород; профіль	сильний: сертифікати; персональний кабінет	середній: прогрес у курсах; список вивчених слів
Соціальний вплив та залучення	сильний: ліги/рейтинги; змагання з друзями	середній: форум; взаємооцінювання	помірний: локальні рейтинги в межах курсу
Дефіцит і нетерпіння	помірний: серця; таймери; сезонні виклики	низький: майже не застосовується	помірний: таймер у швидких режимах; акцент на швидких відповідях
Непередбачуваність і цікавість	помірний: випадкові бонуси; зміна типів завдань	низький: практично відсутня	помірний: зміна типів вправ; поява нових слів для опрацювання
Уникнення втрат	середній/сильний: ризик втрати серії; падіння в рейтингу	низький: відсутні виражені механізми	помірний: ризик «забути» слова без повторення

Як показує табл. 2.2, платформи задіюють мотиваційні ядра Octalysis з різною інтенсивністю. Duolingo формує збалансований профіль: потужно

активує розвиток і досягнення, миттєвий зворотний зв'язок та соціальний вплив, доповнюючи їх помірними стимулами дефіциту й уникнення втрат; це поєднання «білих» і «темпоральних» драйверів підтримує сталість залучення. Coursera спирається на епічний сенс через професійні цілі та високе відчуття володіння завдяки сертифікатам; водночас непередбачуваність і дефіцит виражені слабо, що робить мотивацію переважно раціональною й довгостроково орієнтованою. Memrise концентрує вплив на короткочасних драйверах – швидкому нарощуванні словникового запасу, миттєвому сенсорному фідбеку та помірній конкуренції в межах курсів – за відносно низького епічного сенсу й невисокого відчуття володіння «значущим» результатом, що зумовлює переважно ситуативну, орієнтовану на окремі сесії мотивацію.

Подальший етап порівняння склав аналіз платформ відповідно до положень теорії самодетермінації. У табл. 2.3 представлено порівняння того, як зазначені потреби реалізовані у платформах Duolingo, Coursera та Memrise.

Таблиця 2.3 – Задоволення базових психологічних потреб за теорією самодетермінації

Психологічна потреба	Duolingo	Coursera	Memrise
Автономія	часткова: вибір теми, темпу, часу; фіксована послідовність	висока: вибір курсу, мови, складності, графіку	помірна: вибір курсу та темпу; обмежена гнучкість у структурі уроків
Компетентність	висока: рівні; миттєвий зворотний зв'язок; видимий поступ	висока: модулі; контрольні завдання; сертифікація	помірна: середня: поступове засвоєння слів; миттєвий фідбек; поверхове оцінювання знань
Пов'язаність	висока: ліги та рейтинги; змагання з друзями; виклики	середня: форуми; взаємооцінювання; переважно індивідуальний формат	низька/помірна: локальні рейтинги в межах курсів; непряма взаємодія з іншими користувачами

Як показує табл. 2.3, Duolingo найкраще підтримує відчуття компетентності та пов'язаності, пропонуючи лише часткову автономію через фіксовану траєкторію. Coursera забезпечує найвищу автономію та стабільну

компетентність завдяки модульній структурі й сертифікації, водночас рівень соціальної взаємодії є помірним. Memrise частково підтримує автономію та компетентність через вибір курсу й миттєвий фідбек, але забезпечує лише мінімальну соціальну пов'язаність.

Завершальним етапом порівняльного аналізу стало узагальнення гейміфікаційних підходів у контексті біхевіористичної теорії та теорії потоку. У таблиці 2.4 подано порівняльний аналіз реалізації цих підходів у платформах Duolingo, Coursera та Memrise.

Таблиця 2.4 – Елементи біхевіористичного підкріплення та стан потоку в освітніх платформах

Аспект	Duolingo	Coursera	Memrise
Типи підкріплення	позитивне: XP, бейджі, серії; м'яке негативне: втрата серії/позиції	переважно позитивне: сертифікати, підтвердження прогресу, нагадування	переважно позитивне: бали, прогрес-бар, відчутний прогрес; відсутні виражені штрафи за помилки
Баланс виклику і навичок (Flow)	оптимальний: короткі адаптивні вправи; поступове ускладнення; миттєвий фідбек	високий: послідовне ускладнення модулів; тривала концентрація	помірний: короткі повторювані вправи; ефект «потоку» переважно в межах окремих сесій
Характер залучення	регулярне, звичка-орієнтоване	раціональне, орієнтоване на результат і кар'єрні цілі	помірно регулярне; орієнтоване на короткі сесії та нарощення словникового запасу
Ризики демотивації	залежність від зовнішніх винагород і «серій»	висока вимогливість → ризик зниження мотивації новачків	монотонність повторів; зосередженість переважно на лексиці; слабка відчуття цілісного курсу

Як видно з табл. 2.4, Duolingo поєднує часте позитивне підкріплення з оптимальним балансом виклику й навичок, що підтримує звичку до регулярного навчання, але може формувати залежність від зовнішніх винагород. Coursera забезпечує високий рівень потоку завдяки послідовному ускладненню та зовнішній валідації досягнень, однак стартовий бар'єр і вимогливість здатні демотивувати початківців. Memrise створює емоційно

приємну, але переважно короткочасну залученість завдяки швидкому темпу, миттєвим підкріпленням і простим механікам прогресу, проте обмежує глибину засвоєння через зосередженість на лексичних повтореннях і відсутність довготривалої структурованої траєкторії.

Отже, проведений порівняльний аналіз засвідчив, що розглянуті платформи відрізняються не лише набором гейміфікаційних елементів, а й характером їхнього мотиваційного впливу. Duolingo демонструє найбільш збалансовану систему, у якій структурні механізми поєднуються з емоційними та соціальними стимулами, формуючи сталу звичку до навчання. Coursera орієнтується на зовнішню мотивацію та професійну самореалізацію, що забезпечує високу раціональну залученість, проте меншу емоційну динаміку. Memrise забезпечує швидку та приємну взаємодію з акцентом на лексичних навичках, але переважно підтримує ситуативну мотивацію, яка є менш стійкою порівняно з довготривалими схемами Duolingo й Coursera.

2.2.5 Опитування користувачів освітніх платформ: перевірка аналітичних висновків

З метою підтвердження або спростування результатів попереднього аналізу було проведено опитування, розроблене у Google Forms. Опитування сфокусоване на сценаріях вивчення іноземних мов, щоб зменшити контекстну варіативність відповідей і підвищити надійність порівнянь. Анкета спрямована на виявлення гейміфікаційних механік та інтерфейсних рішень, які користувачі вважають ефективними для підтримання мотивації та залученості у мовних курсах. Перелік усіх запитань опитування наведено в Додатку А, результати відповідей в графічному представленні – у Додатку Б.

Усього в онлайн-опитуванні взяли участь 58 осіб. Найбільш чисельною виявилася група респондентів віком від 18 до 22 років, яка становить 46,7% вибірки. Другу за чисельністю групу сформували користувачі віком 23–27 років (40%), тоді як респонденти 28–35 років, так само як і старші за 35 років,

становили 6,7%. Переважна більшість опитаних – працівники у сфері освіти або ІТ, їхня частка становить 46,7%. 33,3% склали студенти, 6,7% - викладачі, решта має інший вид діяльності.

За інтенсивністю використання найпоширенішим виявилось епізодичне використання (42,9%), далі йде режим «щодня або частіше» – 28,6%; водночас 14,3% займаються 3-4 рази на тиждень, 7,1% – 5-6 занять на тиждень і 7,1% – 1-2 рази на тиждень. Типова тривалість одного заняття найчастіше становить менше 10-20 хвилин – 50% або менше 10 хвилин – 42,9%, що узгоджується з форматом «мікронавчання», характерним для мобільних освітніх платформ.

Окремим блоком респонденти оцінювали гейміфікаційні механіки та інтерфейсні рішення кожної платформи за шкалою від 1 до 5, де 1 означає мінімальну відповідність твердженню, а 5 – повну відповідність. Оцінювання охоплювало 15 критеріїв: зручність інтерфейсу, роль візуальних/аудіальних елементів, мотиваційний ефект балів і нагород, елементи змагання, поступовість складності, якість зворотного зв'язку, підтримання регулярності, суб'єктивне відчуття прогресу та задоволеність навчанням, а також вплив на окремі мовні навички.

Узагальнення середніх значень показує, що Duolingo має найвищу загальну оцінку серед трьох платформ (середнє за всіма критеріями – 3,25), далі йде Coursera (3,07), а Memrise (2,95). Для Duolingo найсильніше виражені аспекти, пов'язані з підтримкою регулярності та “повсякденної” взаємодії: підтримання регулярності занять – 3,54, зручність інтерфейсу – 3,52, а також відносно вищий вплив елементів змагання – 3,29. Для Coursera найвище оцінено більш “академічні” характеристики навчального досвіду: загальна задоволеність – 3,37, а також відчуття прогресу – 3,20 і поступовість складності – 3,24, що вказує на сприйняття платформи як більш структурованої. Для Memrise відносно найкраще оцінено загальну задоволеність – 3,28 та бажання повертатися до платформи після заняття – 3,16, однак показники, пов'язані з відчутним навчальним результатом, нижчі

(наприклад, відчуття прогресу – 2,78, покращення граматики – 2,60, підвищення рівня щонайменше на одну сходинку CEFR – 2,68).

У розрізі мовних навичок найуразливішою зоною для всіх трьох платформ виявилися показники, пов'язані з говорінням/вимовою (Duolingo – 3,14, Coursera – 2,86, Memrise – 2,96) та частково з граматикою (особливо у Memrise – 2,60). Це може свідчити про те, що користувачі частіше сприймають такі платформи як ефективні для підтримання регулярності та роботи з лексикою/вправами, але менш достатні як єдине джерело розвитку продуктивних навичок.

Отримані числові показники підтверджують результати аналітичного огляду: ефективність гейміфікації залежить не від кількості елементів гри, а від того, наскільки вони інтегровані в цілісний навчальний дизайн.

2.3 Експертна оцінка

На основі результатів попереднього аналітичного дослідження, аналізу наявних навчальних платформ та даних користувацького опитування було сформульовано гіпотезу експертного оцінювання, яка полягала в тому, що ефективність гейміфікації в електронних навчальних платформах визначається не стільки кількістю використаних ігрових елементів, скільки ступенем їх системної інтеграції у навчальний процес, узгодженістю з мотиваційними потребами користувачів та якістю UX/UI-реалізації.

Передбачалося, що платформи, у яких гейміфікаційні механіки:

- а) логічно пов'язані між собою;
- б) підтримують базові психологічні потреби автономії, компетентності та пов'язаності;
- в) узгоджені зі структурою навчального контенту;
- г) візуально та функціонально інтегровані в інтерфейс, отримують вищі експертні оцінки за показниками інтеграції механік, мотиваційного

потенціалу, емоційного залучення та UX/UI-рішень, порівняно з платформами, де гейміфікація має фрагментарний або допоміжний характер.

Перевірка сформульованої гіпотези здійснювалася шляхом експертної оцінки ефективності гейміфікаційних підходів у навчальних платформах. До оцінювання було залучено три групи експертів, що репрезентують різні аспекти проблематики:

- група педагогічних фахівців – 2 експерти, викладачі іноземних мов і методисти закладів вищої освіти, які мають досвід використання цифрових платформ у навчанні;

- група фахівців з UX/UI-дизайну – 2 експерти, які працюють у сфері проєктування освітніх інтерфейсів і мають досвід впровадження гейміфікаційних елементів у цифрові продукти;

- група розробників e-learning-рішень – 1 експерт, що займається створенням та адмініструванням онлайн-курсів і систем дистанційного навчання.

З метою систематизації експертних суджень було сформовано шість змістових блоків оцінювання, кожен з яких відображає окремий аспект функціонування гейміфікаційної моделі:

- інтеграція гейміфікаційних механік: цілісність і логічність системи балів, рівнів, досягнень, прогрес-барів тощо;

- мотиваційний потенціал: здатність підтримувати автономію, відчуття компетентності та соціальну залученість користувача;

- емоційне залучення: вираженість інтересу, позитивного емоційного досвіду та ефекту занурення у навчання;

- UX/UI-рішення: інтуїтивність інтерфейсу, зручність навігації, візуальна підтримка гейміфікаційних елементів;

- структурна логіка навчального процесу: відповідність гейміфікаційних механік навчальним цілям, збалансованість між ігровими й навчальними компонентами;

- індивідуалізація та адаптивність: можливості персоналізації, адаптації завдань та відстеження особистого прогресу.

2.3.1 Методологія оцінювання

Усі експерти здійснювали оцінювання за всіма блоками, однак їхній внесок до підсумкових результатів диференціювався з огляду на профіль компетентності. Для цього було запроваджено систему вагових коефіцієнтів, що відображають релевантність кожної групи експертів до окремих блоків оцінювання. Ваги нормовано таким чином, що для кожного блоку сума ваг трьох груп експертів дорівнює 1,0.

Розрахунок інтегральної оцінки складався з декількох етапів. На першому етапі для кожного показника i у блоці j обчислювався середній груповий бал для кожної групи експертів g :

$$\bar{S}_{gij} = \frac{1}{m_g} \sum_{k=1}^{m_g} S_{gijk}, \quad (2.1)$$

де \bar{S}_{gij} – середня оцінка g -ї групи експертів за i -м показником j -го блоку;
 S_{gijk} – оцінка k -го експерта g -ї групи;
 m_g – кількість експертів у g -й групі.

На другому етапі для кожного показника i у блоці j визначалася зважена інтегральна оцінка, що враховує внесок трьох груп експертів:

$$S_{ij} = \sum_{g=1}^3 w_{gj} \bar{S}_{gij}, \quad (2.2)$$

де S_{ij} – інтегральна оцінка i -го показника j -го блоку;
 w_{gj} – ваговий коефіцієнт g -ї групи експертів для j -го блоку $\sum_{g=1}^3 w_{gj} = 1$.

Далі для кожного блоку j обчислювався середній блоковий показник на основі n_j показників, що до нього входять:

$$B_j = \frac{1}{n_j} \sum_{i=1}^{n_j} S_{ij}, \quad (2.3)$$

де B_j – інтегральна оцінка j -го блоку;

n_j – кількість показників у j -му блоці.

Підсумковий інтегральний індекс ефективності гейміфікації платформи визначався як середнє блокових оцінок:

$$I = \sum_{j=1}^k \frac{B_j}{k}, \quad (2.4)$$

де I – загальний інтегральний індекс ефективності гейміфікаційних підходів;

k – загальна кількість блокових оцінок.

Вагові коефіцієнти w_{gj} для трьох груп експертів за кожним із шести блоків оцінювання подано в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Вагові коефіцієнти для груп експертів за блоками оцінювання

№ блоку	Назва блоку	Педагоги	UX/UI	Розробники
1	Інтеграція гейміфікаційних механік	0.50	0.25	0.25
2	Мотиваційний потенціал	0.50	0.30	0.20
3	Емоційне залучення	0.40	0.40	0.20
4	UX/UI-рішення	0.20	0.50	0.30
5	Структурна логіка навчального процесу	0.50	0.20	0.30
6	Індивідуалізація та адаптивність	0.25	0.15	0.60

Переважні ваги педагогічних фахівців у блоках «Інтеграція гейміфікаційних механік», «Мотиваційний потенціал» та «Структурна логіка навчального процесу» зумовлені тим, що саме вони володіють необхідною предметно-методичною компетентністю для оцінювання відповідності гейміфікаційних рішень цілям і змісту навчання, їхнього впливу на мотивацію та організацію освітнього процесу. У блоці «Емоційне залучення» ваги педагогів і фахівців з UX/UI-дизайну є рівними, оскільки оцінювання емоційного компонента взаємодії передбачає як розуміння специфіки

навчальної діяльності, так і володіння знаннями щодо впливу інтерфейсних і візуальних рішень на користувацький досвід.

Підвищений внесок фахівців з UX/UI-дизайну у блоці «UX/UI-рішення» обґрунтований їхньою професійною спеціалізацією у сфері проектування інтерфейсів, зручності взаємодії та візуальної реалізації гейміфікаційних елементів. Водночас певна вага надається й іншим групам, оскільки інтерфейсні рішення безпосередньо пов'язані з дидактичною доцільністю та технічною реалізацією платформи. Найвищий ваговий коефіцієнт розробників e-learning-рішень у блоці «Індивідуалізація та адаптивність» пояснюється тим, що механізми персоналізації, адаптивні алгоритми, логіка формування індивідуальних траєкторій та інструменти відстеження прогресу є переважно результатом програмної реалізації та архітектурних рішень, що належать до сфери їхньої професійної компетентності.

2.3.2 Вміст оцінювання

Змістовий інструментарій експертної оцінки охоплював ключові аспекти функціонування навчальних платформ. Перелік питань поданий нижче, в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Перелік питань для експертного оцінювання

№	Питання для експертного оцінювання
1. Інтеграція гейміфікаційних механік	
1.1	Оцініть цілісність і логічність реалізації системи балів, рівнів та візуалізації прогресу користувача.
1.2	Оцініть узгодженість гейміфікаційних елементів між собою та їхню системну інтегрованість у навчальний процес.
1.3	Оцініть доречність і мотиваційний потенціал нагород, бейджів і досягнень щодо стимулювання навчальної активності.
1.4	Оцініть прозорість та стабільність логіки нарахування балів і просування між рівнями.
1.5	Оцініть адекватність використання гейміфікаційних механік відповідно до змісту та структури навчального матеріалу.

Продовження табл. 2.6

№	Питання для експертного оцінювання
2. Мотиваційний потенціал	
2.1	Оцініть рівень забезпечення автономії користувача (можливість вибору темпу, траєкторії та обсягу навчальних дій).
2.2	Оцініть здатність платформи підтримувати відчуття компетентності через чіткий прогрес, критерії успіху та якісний фідбек.
2.3	Оцініть ефективність механізмів соціальної взаємодії (змагання, рейтинги, взаємопідтримка, групова динаміка).
2.4	Оцініть потенціал гейміфікаційної системи щодо підтримання довготривалої внутрішньої мотивації.
3. Емоційне залучення	
3.1	Оцініть здатність гейміфікаційних рішень підвищувати інтерес і бажання користувача повертатися до платформи.
3.2	Оцініть загальний рівень емоційної привабливості та комфортності взаємодії з платформою.
3.3	Оцініть вираженість ефекту занурення у навчальний процес, що забезпечується гейміфікаційними механіками.
3.4	Оцініть стабільність позитивного емоційного досвіду протягом виконання навчальних завдань.
4. UX/UI-рішення	
4.1	Оцініть інтуїтивність інтерфейсу та зрозумілість роботи з гейміфікаційними елементами.
4.2	Оцініть якість візуального представлення прогресу, нагород і ключових гейміфікаційних компонентів.
4.3	Оцініть зручність виконання дій, пов'язаних із гейміфікацією (перегляд досягнень, навігація, оновлення рівня).
4.4	Оцініть відповідність інтерфейсних рішень сучасним стандартам UX/UI та їхню придатність для навчальної діяльності.
5. Структурна логіка навчального процесу	
5.1	Оцініть відповідність гейміфікаційних механік навчальним цілям і методичним принципам платформи.
5.2	Оцініть якість інтеграції гейміфікації у структуру навчальних модулів та уроків.
5.3	Оцініть чіткість та системність механізмів зворотного зв'язку в навчальному процесі.
5.4	Оцініть збалансованість співвідношення між навчальними завданнями та гейміфікаційними елементами.
6. Індивідуалізація та адаптивність	
6.1	Оцініть рівень адаптивності платформи до індивідуального темпу, рівня та потреб користувача.
6.2	Оцініть якість алгоритмів персоналізації навчального матеріалу й рекомендацій.
6.3	Оцініть адекватність системи підказок і коригуючих стратегій для різних типів користувачів.
6.4	Оцініть інформативність і точність системи відстеження та візуалізації індивідуального прогресу.

Показники, включені до експертної картки, відображають структурні, мотиваційні, емоційні, інтерфейсні та адаптивні характеристики

гейміфікаційної системи, а також її відповідність навчальним цілям. Кожен показник був сформульований у форматі окремого експертного завдання, що передбачає оцінювання ступеня його реалізації за дев'ятибальною шкалою.

2.3.3 Результати експертної оцінки

Результати експертної оцінки було отримано на основі заповнення експертами шести професійних карток, що охоплювали 25 показників, об'єднані у шість змістових блоків. В таблицях 2.7-2.9 подано результати оцінки кожного експерта й оцінки груп експертів, обчислені за (2.1).

Таблиця 2.7 – Результати оцінки платформи Memrise

№ питання	Оцінка						
	Розробник	UX/UI			Педагоги		
	Експерт 1	Експерт 1	Експерт 2	Середнє	Експерт 1	Експерт 2	Середнє
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Інтеграція гейміфікаційних механік							
1.1	8	8	7	7,5	7	7	7
1.2	7	8	7	7,5	7	6	6,5
1.3	7	7	6	6,5	7	6	6,5
1.4	8	8	8	8	8	7	7,5
1.5	8	8	8	8	8	6	7
2. Мотиваційний потенціал							
2.1	7	8	8	8	7	5	6,5
2.2	7	8	8	8	7	7	7
2.3	5	6	5	5,5	5	4	4,5
2.4	6	8	8	8	6	6	6
3. Емоційне залучення							
3.1	7	7	7	7	7	7	6
3.2	7	8	8	8	7	6	6,5
3.3	6	7	8	7,5	6	5	5,5
3.4	7	7	7	7	7	6	6,5
4. UX/UI-рішення							
4.1	8	8	8	8	8	7	7,5
4.2	8	8	8	8	7	6	6,5
4.3	7	8	8	8	7	7	7
4.4	8	8	8	8	8	6	7
5. Структурна логіка навчального процесу							
5.1	8	8	8	8	8	7	7,5
7	7	7	6	6,5	7	6	6,5

Продовження таблиці 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8
5.3	6	8	8	8	6	7	6,5
5.4	7	8	8	8	7	6	6,5
6. Індивідуалізація та адаптивність							
6.1	8	7	6	6,5	6	8	7
6.2	7	7	7	7	6	7	6,5
6.3	7	7	7	7	7	7	7
6.4	8	8	8	8	8	7	7,5

Таблиця 2.8 – Результати оцінки платформи Duolingo

№ питання	Оцінка						
	Розробник	UX/UI			Педагоги		
	Експерт 1	Експерт 1	Експерт 2	Середнє	Експерт 1	Експерт 2	Середнє
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Інтеграція гейміфікаційних механік							
1.1	9	9	8	8,5	8	7	7,5
1.2	9	9	7	8	8	6	7
1.3	8	8	7	7,5	8	6	7
1.4	7	8	6	7	7	7	7
1.5	7	8	6	7	8	6	7
2. Мотиваційний потенціал							
2.1	6	7	6	6,5	6	5	5,5
2.2	8	8	8	8	7	6	6,5
2.3	6	6	8	7	5	4	4,5
2.4	6	6	6	6	7	6	6,5
3. Емоційне залучення							
3.1	9	9	9	9	9	7	8
3.2	8	9	7	8	8	6	7
3.3	7	8	8	8	7	5	6
3.4	7	7	6	6,5	7	6	6,5
4. UX/UI-рішення							
4.1	8	9	9	9	9	7	8
4.2	9	9	9	9	9	6	7,5
4.3	8	9	8	8,5	8	7	7,5
4.4	9	9	8	8,5	9	6	7,5
5. Структурна логіка навчального процесу							
5.1	7	8	6	7	6	5	5,5
5.2	8	8	7	7,5	8	5	6,5
5.3	7	7	8	7,5	7	6	6,5
5.4	6	7	6	6,5	6	5	5,5
6. Індивідуалізація та адаптивність							
6.1	8	8	6	7	7	5	6
6.2	8	7	6	6,5	8	5	6,5
6.3	8	8	6	7	7	5	6
6.4	9	9	8	8,5	7	7	7

Таблиця 2.9 – Результати оцінки платформи Coursera

№ питання	Оцінка						
	Розробник	UX/UI			Педагоги		
	Експерт 1	Експерт 1	Експерт 2	Середнє	Експерт 1	Експерт 2	Середнє
1. Інтеграція гейміфікаційних механік							
1.1	5	4	7	5,5	7	4	5,5
1.2	5	4	7	5,5	6	5	5,5
1.3	6	5	9	7	5	6	5,5
1.4	8	6	8	7	7	6	6,5
1.5	7	8	9	8,5	7	6	6,5
2. Мотиваційний потенціал							
2.1	8	8	8	8	8	6	7
2.2	8	7	8	7,5	7	8	7,5
2.3	7	6	6	6	7	4	5,5
2.4	7	7	9	8	7	7	7
3. Емоційне залучення							
3.1	5	5	7	6	6	5	5,5
3.2	6	7	7	7	6	6	6
3.3	5	5	5	5	5	5	5
3.4	6	7	7	7	6	6	6
4. UX/UI-рішення							
4.1	8	8	9	8,5	8	6	7
4.2	8	8	9	8,5	8	7	7,5
4.3	7	5	9	7	8	6	7
4.4	8	8	9	8,5	8	8	8
5. Структурна логіка навчального процесу							
5.1	9	7	8	7,5	9	7	8
5.2	7	5	8	6,5	6	5	5,5
5.3	9	8	8	8	9	8	8,5
5.4	8	8	8	8	9	8	8,5
6. Індивідуалізація та адаптивність							
6.1	6	6	5	5,5	6	6	6
6.2	6	6	5	5,5	6	6	6
6.3	7	6	6	6	7	6	6,5
6.4	8	7	7	7	8	7	7,5

У блоці «Інтеграція гейміфікаційних механік» найвищу оцінку отримала платформа Duolingo (7,45), що свідчить про цілісну та системну реалізацію балів, рівнів, серій і прогрес-візуалізації. Memrise показала близьке значення (7,225), тоді як Coursera суттєво поступається (6,175), що пояснюється обмеженим використанням ігрових механік та їх другорядною роллю в структурі платформи.

За показником мотиваційного потенціалу найкращий результат продемонструвала Coursera (7,0875), що пов'язано з орієнтацією платформи на професійні цілі, сертифікацію та довгострокову навчальну мотивацію. Memrise (6,4625) і Duolingo (6,2375) демонструють дещо нижчі значення, що вказує на домінування короткострокових мотиваційних стимулів.

У блоці «Емоційне залучення» найвищу оцінку отримала Duolingo (7,45), що підтверджує ефективність використання візуальних і емоційних тригерів, персонажів та механік щоденної взаємодії. Memrise має середній показник (6,75), тоді як Coursera демонструє найнижче значення (5,85), що свідчить про стриманий емоційний характер взаємодії.

Оцінювання UX/UI-рішень показало загалом високі результати для всіх платформ. Найкращу оцінку отримала Duolingo (8,45), що підтверджує інтуїтивність інтерфейсу та якісну візуалізацію гейміфікаційних елементів. Coursera також має високий показник (7,8625), тоді як Memrise (7,725) дещо поступається через обмежену варіативність інтерфейсних сценаріїв.

За критерієм структурної логіки навчального процесу лідером стала Coursera (7,7875), що зумовлено чіткою модульною організацією курсів і відповідністю навчальним цілям. Memrise (7,0) та Duolingo (6,525) мають нижчі показники, що вказує на перевагу мікрозавдань над цілісною навчальною траєкторією.

У блоці «Індивідуалізація та адаптивність» найвищі оцінки отримали Memrise (7,25625) та Duolingo (7,25), що свідчить про ефективне використання персоналізованих повторень, адаптивного темпу та відстеження індивідуального прогресу. Coursera має нижчий показник (6,48125), оскільки персоналізація реалізується переважно на рівні вибору курсу, а не внутрішньої адаптації контенту.

Узагальнений інтегральний індекс ефективності гейміфікаційних підходів становить 7,23 для Duolingo, 7,07 для Memrise та 6,87 для Coursera.

2.3.4 Висновки та рекомендації за результатами дослідження

За результатами експертної оцінки платформа Duolingo отримала найвищий інтегральний показник ефективності реалізації гейміфікаційних підходів. Це зумовлено високими значеннями за блоками «Інтеграція гейміфікаційних механік», «Емоційне залучення» та «UX/UI-рішення», що свідчить про ефективне використання ігрових елементів як засобу підтримки користувацької активності, мотиваційної взаємодії та зручності навчального процесу. У межах обраних критеріїв оцінювання Duolingo може бути охарактеризована як платформа з найвищою загальною ефективністю реалізації гейміфікаційного дизайну.

Платформа Memrise, маючи інтегральний показник 7,07, демонструє стабільні результати за всіма змістовими блоками. Найвищі оцінки зафіксовано у блоках «Індивідуалізація та адаптивність» і «UX/UI-рішення», що відображає орієнтацію платформи на персоналізовані сценарії навчання та підтримку індивідуального темпу користувача. Водночас відсутність вираженого лідерства у мотиваційному та структурному блоках обмежує загальний інтегральний показник у порівнянні з Duolingo.

Платформа Coursera отримала найнижчий інтегральний показник, що пов'язано з обмеженим використанням гейміфікаційних механік як інструменту емоційного залучення. Попри високі оцінки за «Мотиваційний потенціал» та «Структурну логіку навчального процесу», гейміфікація у Coursera виконує допоміжну функцію та меншою мірою інтегрована у взаємодію з користувачем, що знижує її загальну ефективність у межах даного дослідження.

Результати експертної оцінки підтверджують, що рівень ефективності реалізації гейміфікаційних підходів визначається сукупністю інтеграції ігрових механік, мотиваційного дизайну та UX/UI-рішень, а платформа Duolingo демонструє найвищий узагальнений результат за цими критеріями серед розглянутих e-learning сервісів.

3 РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ ГЕЙМІФІКОВАНОГО ІНТЕРФЕЙСУ E-LEARNING ПЛАТФОРМИ

3.1 Основна концепція та структура платформи

Розроблений прототип являє собою онлайн-платформу для вивчення іноземних мов, побудовану з використанням принципів гейміфікації та сучасних підходів до e-learning. Платформа орієнтована на користувачів, які навчаються самостійно, та поєднує навчальний контент, практичні завдання, систему прогресу й інструменти повторення матеріалу.

Основною ідеєю платформи є підвищення мотивації до навчання за рахунок візуалізації прогресу, коротких навчальних сесій, інтерактивних вправ та елементів змагальності. Навчальний процес організовано таким чином, щоб користувач міг поступово опанувувати матеріал, отримувати зворотний зв'язок та відстежувати власні результати.

Під час проектування платформи було враховано досвід та функціональні рішення популярних навчальних сервісів, зокрема Duolingo, Memrise та Coursera. З платформи Duolingo було запозичено ідею використання системи досвіду (XP), щоденного прогресу, лідербордів і коротких вправ, що стимулюють регулярну активність користувача. Із сервісу Memrise було взято підхід до роботи зі словниковим запасом, а саме використання флешкарток, повторення слів, прикладів уживання та поступового засвоєння лексики. Платформа Coursera стала основою для побудови ієрархічної структури навчання, що включає курси, модулі та окремі уроки.

Структура платформи побудована за принципом чіткої навігації та логічного поділу функціональних блоків. Основні розділи платформи включають:

- головну сторінку, на якій відображається загальний прогрес користувача, кількість набраного досвіду, щоденні цілі, лідерборд та інформація про поточний модуль навчання;

- розділ для перегляду та проходження курсів, що поділяються на модулі та окремі уроки;
- блок практичних завдань, який містить різні типи вправ для закріплення матеріалу;
- словниковий модуль, що включає список слів, флешкартки, колекції слів та сторінку детального перегляду окремого слова;
- профіль користувача з інформацією про досягнення, статистику навчання та активність.

На рисунку 3.1 наведено загальну структуру платформи та навігацію між її основними розділами, що демонструє логіку організації інтерфейсу та взаємозв'язок функціональних модулів.

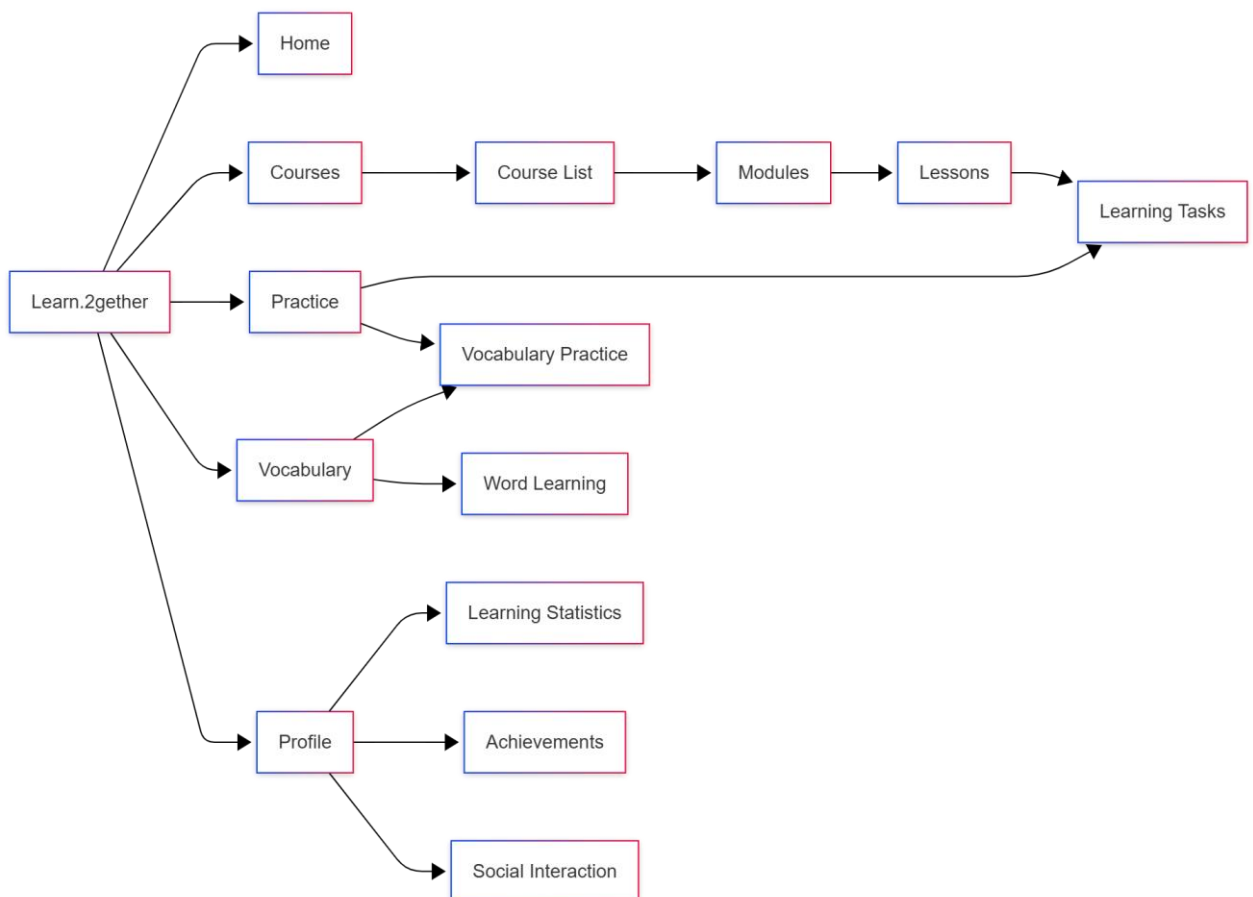


Рисунок 3.1 – Структура навігації навчальної платформи Learn.2gether

3.2 Основні інструменти та засоби розробки прототипу

Розробка прототипу гейміфікованого інтерфейсу e-learning платформи здійснювалася з використанням сучасних інструментів проєктування цифрових інтерфейсів. Середовищем створення прототипу була обрана платформа Figma, яка дозволяє розробляти візуальні макети інтерфейсів та формувати структуру майбутнього програмного продукту.

За допомогою інструментів Figma було створено фрейми, які представляють ключові сторінки платформи, зокрема головну сторінку, сторінки курсів, практичних завдань, словникового модуля та профілю користувача. Для забезпечення єдиного стилю інтерфейсу використовувалися повторювані елементи, такі як кнопки, картки, бейджі та навігаційні блоки, створені з урахуванням спільної кольорової палітри та типографіки.

У процесі проєктування застосовувалися можливості Auto Layout та Components, що дозволило уніфікувати елементи інтерфейсу та забезпечити їхню візуальну узгодженість на різних екранах платформи. Додатково використовувалися стандартні бібліотеки іконок та допоміжні плагіни Figma для роботи з графічними та текстовими елементами.

Результатом використання зазначених інструментів став візуальний прототип платформи, який наочно демонструє структуру інтерфейсу, склад основних розділів та принципи організації навчального контенту.

3.3 Опис розробленого прототипу

3.3.1 Головний екран

Головний екран розробленого прототипу є основною сторінкою платформи та призначений для відображення ключової інформації про хід навчання користувача. На цьому екрані зосереджено основні показники прогресу, елементи навігації та доступ до подальших навчальних дій.

Як видно на рисунку 3.2, головний екран організовано у вигляді набору інформаційних і графічних блоків, що відображають ключові показники навчальної діяльності. Такий підхід дозволяє структурувати інформацію та забезпечити її швидке сприйняття.

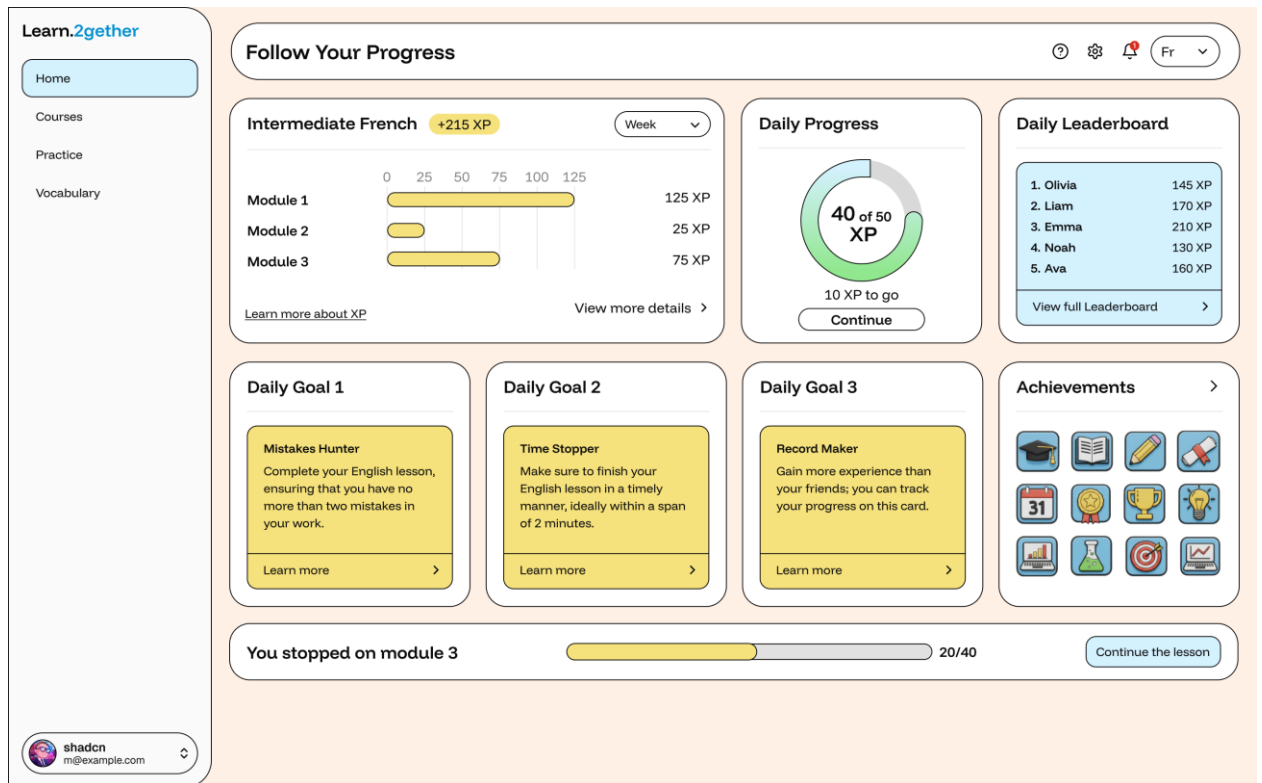


Рисунок 3.2 – Головна сторінка розробленого прототипу платформи

У верхній частині інтерфейсу розміщено панель керування, яка присутня на всіх основних сторінках платформи. Вона містить елементи системного керування, зокрема доступ до налаштувань, сповіщень і вибору мови навчання. Використання постійної верхньої панелі забезпечує цілісність інтерфейсу та спрощує навігацію між функціональними розділами платформи.

Під панеллю керування розміщено графічний блок відображення прогресу навчання. Тут наведено назву курсу, кількість набраного досвіду (XP) та візуалізовано розподіл прогресу за навчальними модулями. Прогрес кожного модуля представлений у вигляді горизонтального індикатора виконання, що дозволяє користувачеві оцінити ступінь опрацювання матеріалу та співвідношення між різними частинами курсу.

Окремо на головному екрані представлено інформацію про щоденний прогрес навчання. На етапі проектування було розглянуто варіант подання цієї інформації у текстовій формі з відображенням поточних і максимальних показників. Проте у фінальній версії прототипу було використано графічне представлення у вигляді кругової діаграми, яке більш наочно демонструє співвідношення виконаної та запланованої щоденної активності (рис. 3.3). Додатково вказується кількість досвіду, необхідного для досягнення щоденної мети, а також передбачено кнопку для переходу до продовження навчання.

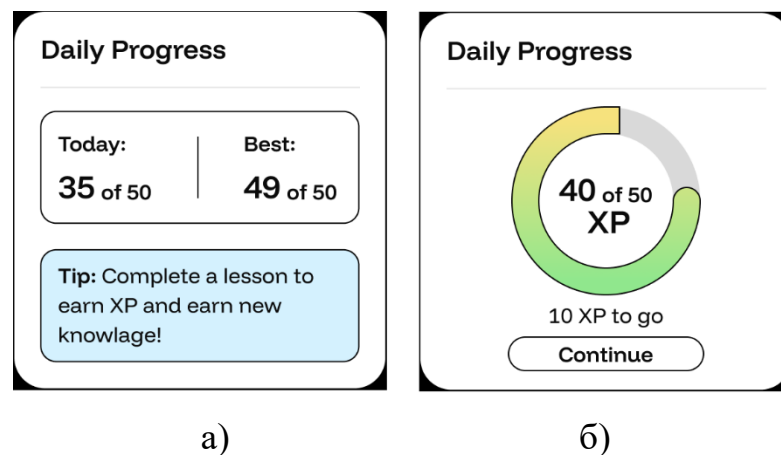


Рисунок 3.3 – Блок про щоденний прогрес навчання:

а) початковий варіант оформлення; б) фінальний варіант оформлення

На головному екрані також реалізовано таблицю рейтингу користувачів, яка відображає позиції учасників платформи відповідно до кількості набраного досвіду. Наявність рейтингу дозволяє користувачеві співвідносити власні результати з результатами інших учасників та виконує функцію додаткового стимулу до активнішого проходження навчального матеріалу.

Також елементами головного екрана є перелік щоденних навчальних завдань, поданих у вигляді окремих інформаційних карток. Кожне завдання містить короткий опис умов виконання та орієнтоване на формування регулярної навчальної активності. Це необхідно, щоб структурувати навчальний процес та розподілити навантаження на короткі часові проміжки.

Для фіксації результатів довготривалої навчальної діяльності на головному екрані передбачено розділ досягнень. Він містить візуальні позначки, які відображають виконання певних навчальних цілей або етапів. Досягнення виконують функцію узагальненого відображення прогресу та дозволяють користувачеві оцінити результати навчання за триваліший період.

У нижній частині головного екрана розміщено інформацію про останній активний модуль, на якому користувач завершив роботу. Даний елемент доповнено кнопкою швидкого переходу до продовження навчання, що зменшує кількість дій, необхідних для відновлення роботи з платформою.

Для забезпечення сталої та зрозумілої навігації у прототипі платформи використано бокове навігаційне меню, яке розміщене у лівій частині інтерфейсу та є доступним на всіх основних сторінках платформи. Бокове меню містить посилання на ключові розділи системи, зокрема головну сторінку, курси, практичні завдання, словниковий модуль та профіль користувача.

Постійна присутність бокового меню дозволяє користувачеві швидко переходити між основними функціональними розділами без необхідності повертатися на головний екран. Це забезпечує логічну структуру навігації та зменшує кількість дій, необхідних для доступу до потрібного розділу.

Поточний активний розділ виділяється візуально, що полегшує орієнтацію користувача в інтерфейсі та дозволяє чітко визначити, у межах якого функціонального блоку він перебуває.

3.3.2 Сторінка курсів

На рівні платформи передбачено окрему сторінку з переліком курсів, яка виконує функцію вибору напряму навчання. У межах цієї сторінки користувач може обирати як основні курси, побудовані за рівнями та навчальними програмами, так і тематичні курси, орієнтовані на окремі аспекти мови.

Безпосереднє проходження навчального матеріалу відбувається на сторінках модулів та уроків. Кожен урок побудований як послідовність взаємопов'язаних навчальних завдань, спрямованих на поетапне опанування граматичних тем і перевірку рівня їх засвоєння. На відміну від розглянутих Duolingo чи Memrise, орієнтованих переважно на емоційне залучення та короткострокові мотиваційні стимули, у розробленому прототипі реалізовано збалансовану модель навчання, яка поєднує структуроване подання граматичного матеріалу з інтегрованими гейміфікаційними механіками.

Контроль засвоєння навчального матеріалу здійснюється шляхом виконання різноманітних навчальних завдань, що охоплюють граматичний, лексичний та комунікативний компоненти навчання. Зокрема, на рис. 3.4-3.5 продемонстровано приклади навчальних завдань, спрямованих на перевірку розуміння теоретичного матеріалу та його практичне застосування.

← Back 42%

Connect the boxes

<p>1. Hier soir, j'ai terminé mon devoir.</p> <p>2. Quand j'étais enfant, je lisais beaucoup de livres.</p> <p>3. Demain, nous partirons à six heures.</p> <p>4. En ce moment, elle prépare le dîner.</p> <p>6. Il avait déjà mangé quand je suis arrivé.</p> <p>7. On va regarder un film ce soir.</p>	<p>a. Le présent de l'indicatif : décrit une action en cours ou une vérité générale au moment où l'on parle.</p> <p>b. Le passé composé : exprime une action terminée dans le passé, souvent ponctuelle et datée.</p> <p>c. L'imparfait : sert à parler d'habitudes, de descriptions ou d'actions longues dans le passé.</p> <p>d. Le futur simple : exprime une action qui se produira plus tard, souvent envisagée comme certaine.</p> <p>e. Le plus-que-parfait : montre qu'une action s'est produite avant une autre action passée, avec avait / était + participe passé.</p> <p>f. Le futur proche : exprime une action future immédiate ou prévue, formée avec aller au présent + infinitif.</p>
---	--

Skip Theory Check

Рисунок 3.4 – Приклад завдання на співвіднесення мовних прикладів із відповідними теоретичними положеннями

Для кожного завдання користувач має можливість звернутися до теоретичного матеріалу або пропустити виконання завдання у разі складності та повернутися до нього пізніше.

The screenshot shows a user interface for a language learning application. At the top, there is a 'Back' button and a progress bar indicating 42% completion. Below this is a section titled 'Complete the sentences' with four numbered items, each followed by a blank space for an answer and a sentence in French. A word bank at the bottom contains six options: 'Le matin', 'Hier', 'Demain', 'Ce soir', 'Le week-end', and 'Chaque jour'. At the bottom right, there are three buttons: 'Skip', 'Theory', and 'Check'.

← Back 42%

Complete the sentences

1. , je me lève tôt pour aller courir.

2. , nous avons un examen important.

3. , je bois un café avec mes collègues.

4. , je suis resté à la maison pour regarder des films.

Рисунок 3.5 – Приклад завдання на застосування вивчених мовних конструкцій у структурі речень

У верхній частині сторінки уроку відображається індикатор прогресу проходження уроку, реалізований у вигляді горизонтального прогрес-бара. Даний елемент наочно демонструє поточний стан виконання навчальних завдань у межах обраної теми та дозволяє користувачеві орієнтуватися в обсязі опрацьованого матеріалу.

Перевірка результатів виконання здійснюється за допомогою кнопки перевірки, після натискання якої користувач отримує миттєвий зворотний зв'язок щодо правильності або помилковості відповідей. Завдання вважається завершеним лише після коректного виконання, що унеможливорює поверхневе проходження матеріалу. Водночас користувач не обмежений у виборі порядку

виконання завдань і може тимчасово перейти до інших активностей, повертаючись до складних елементів пізніше.

3.3.3 Словниковий модуль

Словниковий модуль платформи призначений для зберігання, опрацювання та повторення лексичного матеріалу, а також для формування персоналізованого словника користувача. Даний розділ забезпечує централізований доступ до слів, які були додані користувачем у процесі навчання або отримані під час проходження курсів і уроків.

На сторінці словника користувач має можливість переглядати загальний перелік слів, виконувати пошук за ключовими словами, а також додавати лексичні одиниці до власних колекцій (рис. 3.6). Передбачено роботу як із системними наборами слів, так і з користувацькими колекціями, що дозволяє структурувати лексику відповідно до навчальних потреб або тематик.

The screenshot displays the 'Your Vocabulary' section of the Learn.2gether platform. It features a sidebar on the left with navigation options: 'Vocabulary', 'Courses', 'Practice', and 'Vocabulary' (highlighted). The main content area is titled 'Your Vocabulary' and includes a search bar and three action buttons: 'Repeat words', 'Learn new', and 'Add to collection'. Below these are two tabs: 'Your wordlist' (selected) and 'Collections'. A table of words is shown, with the 'Chat' row highlighted in blue. Each row contains a French word, its phonetic transcription, an English translation, an audio icon, and a right-pointing arrow.

French Word	Phonetic Transcription	English Translation	Audio Icon	More Icon
Bonjour	/bɔ̃ːʒuʁ/	Hello	🔊	➔
Merci	/mɛʁ.si/	Thank you	🔊	➔
S'il vous plaît	/sil.vu.plɛ/	Please	🔊	➔
Maison	/mɛ.zɔ̃/	House	🔊	➔
Chat	/ʃa/	Cat	🔊	➔
Amour	/a.muʁ/	Love	🔊	➔
Voyage	/vwa.jaʒ/	Travel	🔊	➔
Pomme	/pɔ̃m/	Apple	🔊	➔
Temps	/tɑ̃/	Time	🔊	➔

Рисунок 3.6 – Сторінка словника

Для кожного слова у списку відображається базова інформація, зокрема написання, транскрипція, переклад та можливість прослуховування вимови. Окремо реалізовано індикатор рівня засвоєння слова, який подається у відсотковому вигляді та відображає ступінь його опрацювання користувачем.

Словниковий модуль підтримує два основні режими роботи: вивчення нових слів та повторення вже опрацьованої лексики. У режимі вивчення нових слів користувачеві пропонуються лексичні одиниці з низьким рівнем засвоєння, що дозволяє зосередитися на матеріалі, який потребує більшої уваги. У режимі повторення відображаються слова з вищим показником засвоєння, що сприяє закріпленню вже вивченого матеріалу та запобігає його забуванню.

При виборі певного слова зі списку відкривається окрема сторінка її детального опрацювання, реалізована у форматі флеш-картки (рис. 3.7).

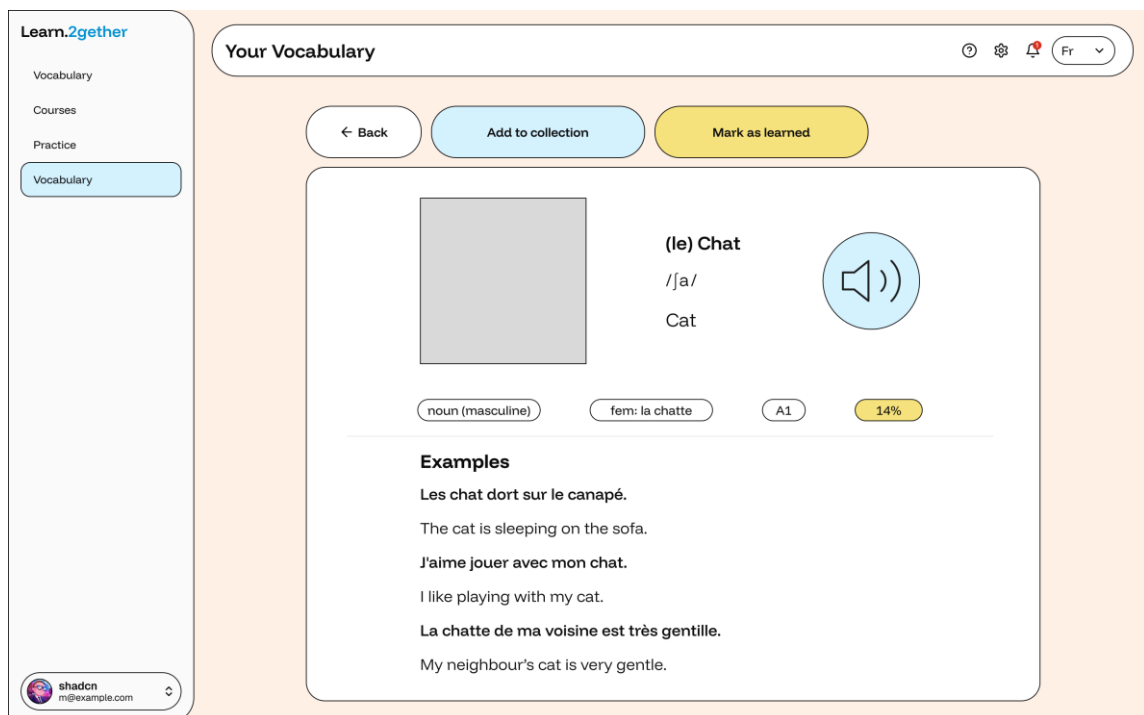


Рисунок 3.7 – Сторінка флеш-карти слова

На цій сторінці подається розширена інформація про слово, зокрема його частина мови, рівень володіння мовою, тематичні теги, переклад і транскрипція, приклади вживання у контексті, а також відомості про

граматичні особливості, включаючи рід і відповідні форми Додатково передбачено можливість прослуховування правильної вимови.

3.3.4 Екран Practice

Екран Practice призначений для виконання практичних навчальних завдань поза межами конкретного уроку або модуля. Даний розділ надає користувачеві можливість зосередитися безпосередньо на відпрацюванні навичок, не переходячи послідовно через теоретичний матеріал.

У межах екрана Practice користувач може виконувати завдання, сформовані на основі матеріалів навчальних модулів, зокрема граматичні вправи та завдання на застосування мовних конструкцій. Такий підхід дозволяє використовувати розділ як інструмент для закріплення знань або повторення окремих тем.

Окрім завдань, пов'язаних із граматичними темами, екран Practice підтримує практичну роботу з лексичним матеріалом, що забезпечує можливість повторення та закріплення слів зі словникового модуля. Це дозволяє користувачеві опрацьовувати лексику незалежно від проходження конкретних уроків.

Тобто екран Practice забезпечує універсальний доступ до практичних завдань, поєднуючи вправи з різних модулів і словникового розділу, та доповнює основний навчальний процес можливістю самостійного тренування.

3.3.5 Profile

Екран Profile призначений для відображення персональної інформації користувача, а також узагальнених статистичних даних щодо його навчальної активності на платформі. Даний розділ забезпечує доступ до показників успішності та дозволяє користувачеві відстежувати власний прогрес у довгостроковій перспективі (рис. 3.8).

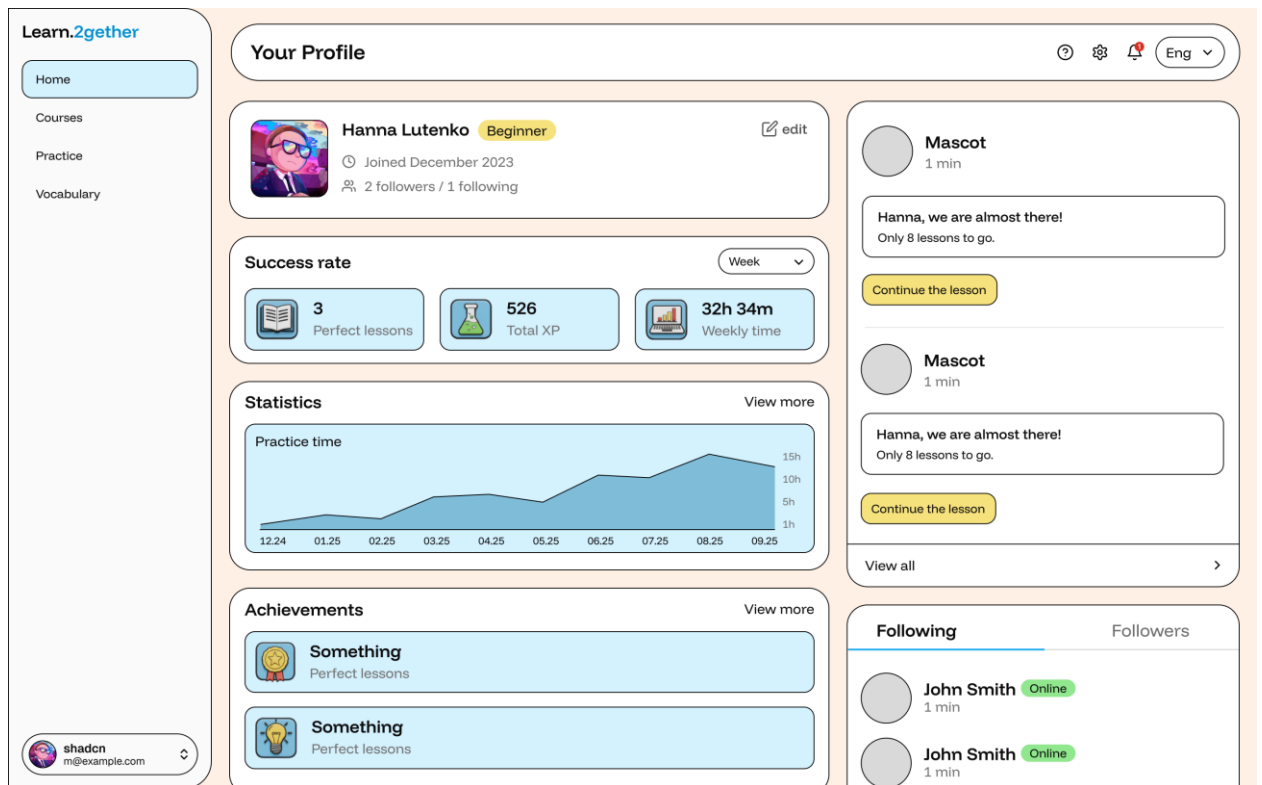


Рисунок 3.8 – Інтерфейс профілю користувача

У верхній частині сторінки розміщено основну інформацію про користувача, зокрема ім'я, аватар, рівень володіння мовою та дату реєстрації на платформі. Також передбачена можливість редагування персональних даних. Даний елемент виконує ідентифікаційну функцію та дозволяє користувачеві керувати власним профілем.

Нижче представлено розділ Success rate, у якому узагальнюються ключові показники навчальної діяльності. Зокрема, відображається кількість успішно завершених уроків, загальна кількість набраного досвіду, а також сумарний час, витрачений на навчання за вибраний період. Наявність цих показників дозволяє користувачеві оцінювати інтенсивність та результативність власного навчання.

Окремо на сторінці профілю представлено статистику навчальної активності, реалізовану у вигляді графіка, що відображає динаміку часу, витраченого на практику. Цей спосіб подання інформації дає змогу відстежувати зміну навчальної активності з часом, усвідомлювати власний вклад у навчальний процес та аналізувати регулярність занять.

Розділ Achievements відображає досягнення користувача, отримані в процесі навчання. Досягнення слугують узагальненим індикатором прогресу та фіксують виконання окремих навчальних цілей або етапів. Вони сприяють усвідомленню досягнутих результатів навчання та забезпечують їх наочне візуальне представлення.

У правій частині екрана розміщено інформаційний блок із системними повідомленнями та рекомендаціями, а також перелік користувачів, на яких підписаний поточний користувач. Наявність даного елемента підкреслює соціальну складову платформи та забезпечує доступ до взаємодії з іншими учасниками навчального процесу.

3.4 Оцінка експертів

З метою перевірки ефективності розробленого прототипу навчальної платформи Learn.2gether було проведено експертне оцінювання за визначеними змістовими блоками. Оцінювання здійснювалося за методикою, описаною у підрозділі 2.3, із застосуванням інтегрального підходу до узагальнення результатів.

Результати експертної оцінки прототипу платформи Learn.2gether наведено в таблиці 3.1.

Результати експертної оцінки розробленого прототипу свідчать про його високу загальну ефективність реалізації гейміфікаційних підходів. Узагальнений інтегральний показник прототипу становить 7,41, що є найвищим значенням серед усіх розглянутих платформ.

Аналіз оцінок за окремими змістовими блоками показує, що розроблений прототип не має вираженого домінування за жодним окремим показником, однак демонструє стабільно високі значення у всіх блоках оцінювання (табл. 3.2).

Таблиця 3.1 – Результати оцінки прототипу платформи Learn.2gether

№ питання	Оцінка						
	Розробник	UX/UI =			Педагоги		
	Експерт 1	Експерт 1	Експерт 2	Середнє	Експерт 1	Експерт 2	Середнє
1. Інтеграція гейміфікаційних механік							
1.1	7	7	8	7,5	8	8	8
1.2	7	8	7	7,5	8	8	8
1.3	8	7	7	7	7	7	7
1.4	7	7	7	7	7	7	7
1.5	7	7	7	7	8	8	8
2. Мотиваційний потенціал							
2.1	7	7	7	7	7	7	7
2.2	8	8	8	8	8	8	8
2.3	6	6	6	6	6	6	6
2.4	6	7	7	7	7	7	7
3. Емоційне залучення							
3.1	8	7	7	7	7	7	7
3.2	8	8	8	8	8	8	8
3.3	8	8	7	7,5	8	8	8
3.4	6	7	7	7	7	7	7
4. UX/UI-рішення							
4.1	8	8	8	8	8	8	8
4.2	9	8	9	8,5	8	9	8,5
4.3	8	8	8	8	8	8	8
4.4	8	8	8	8	8	8	8
5. Структурна логіка навчального процесу							
5.1	9	7	7	7	9	8	8,5
5.2	7	8	8	8	8	8	8
5.3	8	7	7	7	7	8	7,5
5.4	8	7	7	7	7	7	7
6. Індивідуалізація та адаптивність							
6.1	6	6	7	6,5	7	7	7
6.2	6	5	6	5,5	6	7	6,5
6.3	7	7	6	6,5	7	7	7
6.4	8	8	7	7,5	8	7	7,5

Таблиця 3.2 – Порівняльні середні показники експертної оцінки за змістовими блоками

№ блоку	Назва блоку	Memrise	Duolingo	Coursera	Learn.2gether
1	Інтеграція гейміфікаційних механік	7,225	7,45	6,175	7,375
2	Мотиваційний потенціал	6,4625	6,2375	7,0875	6,95
3	Емоційне залучення	6,75	7,45	5,85	7,45
4	UX/UI-рішення	7,725	8,45	7,8625	8,1625
5	Структурна логіка навчального процесу	7	6,525	7,7875	7,725
6	Індивідуалізація та адаптивність	7,25625	7,25	6,48125	6,775

На відміну від платформ-аналогів, розроблений прототип відзначається більш рівномірним розподілом оцінок між змістовими блоками. Саме така збалансованість реалізації гейміфікаційних, мотиваційних та структурних компонентів забезпечує вищий інтегральний показник ефективності, навіть за відсутності максимальних значень за окремими критеріями.

Отримані результати підтверджують доцільність обраного підходу до проектування платформи, орієнтованого на гармонійне поєднання гейміфікаційних механік, UX/UI-рішень та логіки навчального процесу, що дозволяє досягти високої загальної ефективності функціонування системи.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Характеристика науково-дослідницького рішення

У межах кваліфікаційної роботи розглянуто проблему підвищення залученості користувачів у електронних навчальних платформах шляхом застосування гейміфікаційних механік. Аналіз теоретичних підходів та результатів попередніх досліджень засвідчив, що, незважаючи на широке впровадження гейміфікації в освітніх сервісах, наступні питання її ефективної інтеграції залишаються недостатньо розробленими:

- які саме гейміфікаційні елементи найбільше впливають на залученість у контексті навчання іноземних мов;
- як узгодити гейміфікаційні механіки з навчальними цілями та структурою курсу, щоб уникнути поверхневого залучення;
- яким чином UX/UI-рішення посилюють або, навпаки, послаблюють мотиваційний ефект гейміфікації;
- як забезпечити довготривалу мотивацію, а не лише короткочасне зростання активності за рахунок зовнішніх винагород.

Предметом дослідження є гейміфікаційні елементи та інтерфейсні рішення, що впливають на залученість користувачів у середовищі e-learning.

Об'єктом дослідження виступає процес залучення користувачів до навчальної діяльності в електронних освітніх платформах.

Метою дослідження є визначення впливу гейміфікаційних механік на навчальну активність та формування підґрунтя для проєктування інтерфейсу платформи, орієнтованої на підтримку мотиваційних факторів.

У роботі проведено аналіз функціонування гейміфікації у платформах Duolingo, Coursera та Memrise. Отримані результати показали, що кожна з платформ реалізує різні комбінації мотиваційних механік, проте жодна з них

не забезпечує повної відповідності між структурою навчального процесу, інтерфейсними рішеннями та мотиваційною логікою.

Для уточнення аналітичних висновків було проведено опитування користувачів та експертну оцінку, у якій взяли участь фахівці з педагогіки, UX/UI-дизайну та розроблення e-learning-систем. Експертиза охоплювала 25 показників у шести змістових блоках.

На підставі виявлених закономірностей було розроблено концептуальне науково-дослідницьке рішення – прототип гейміфікованого інтерфейсу навчальної платформи, який поєднує мотиваційні моделі (SDT, Octalysis), структурні принципи DMC та UX-підходи до організації навчальних дій.

Оскільки робота ґрунтується на аналізі відкритих освітніх платформ та загальнодоступних методологічних підходів, результати не потребують патентного захисту.

4.2 Розрахунок кошторисної вартості НДР

4.2.1 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата

Під час виконання науково-дослідної роботи (НДР) було проведено аналіз сучасних гейміфікаційних механік, досліджено особливості їх застосування в електронних навчальних платформах, здійснено експертне оцінювання та розроблено прототип інтерфейсу платформи для вивчення іноземних мов.

Умовно НДР можна розділити на три основні етапи: підготовчий, основний та заключний, що відповідає структурі подібних робіт у наданих зразках.

На підготовчому етапі виконано підбір і аналіз інформаційних джерел, вивчення сучасних підходів до гейміфікації та мотиваційних моделей, а також аналіз існуючих платформ.

В основній частині проведено:

- аналіз гейміфікаційних механік у Duolingo, Coursera та Memrise;
- формування структури інструментарію для експертної оцінки;
- проведення експертної оцінки з участю фахівців різних профілів;
- розроблення прототипу інтерактивного інтерфейсу з елементами гейміфікації.

У заключній частині виконано обробку отриманих результатів, сформовано узагальнені висновки та оформлено звіт з виконання НДР.

Для виконання роботи було залучено трьох фахівців:

- UX/UI дизайнер, середньомісячна заробітна плата – 50 000 грн/міс.;
- педагог-методист, середньомісячна заробітна плата – 25 000 грн/міс.;
- розробник програмного забезпечення, середньомісячна заробітна плата – 90 000 грн/міс.;
- керівник роботи, середньомісячна заробітна плата – 3 000 грн/міс.

Розрахунок трудомісткості виконання робіт є однією з найважливіших частин планування НДР, оскільки саме трудові витрати формують основну частку її вартості. Середньоденна заробітна плата кожного виконавця визначається за формулою, наведеною у зразку:

$$Z_{\text{ср.дн}} = \frac{Z_{\text{ср.міс}}}{n}, \quad (4.1)$$

де $Z_{\text{ср.міс}}$ – середньомісячна заробітна плата виконавця;
 n – кількість робочих днів у місяці (прийнято $n = 22$).

Тоді $Z_{\text{ср.дн}}$ при 22 робочих днях:

- UX/UI дизайнер – 2 272,73 грн/день;
- педагог-методист – 1 136,36 грн/день;
- розробник ПЗ – 4 090,09 грн/день;
- керівник роботи – 363,64 грн/день.

Етапи виконання НДР, перелік і зміст робіт, кількість виконавців, трудомісткість, середньоденна заробітна плата та сума заробітної плати наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт

Перелік робіт	Кількість виконавців	Посада виконавця	Трудомісткість, люд.-днів	Середньоденна заробітна плата, грн	Сума заробітної плати, грн
1. Підготовчий етап					
1.1. Аналіз інформаційних джерел, проблематики та теоретичних підходів	1	Керівник роботи	3	363,64	1 090,92
1.2. Аналіз гейміфікаційних механік у платформах Duolingo, Coursera, Memrise	1	Керівник роботи	2	363,64	727,28
	1	UX/UI дизайнер		2 272,73	4 545,46
1.3. Аналіз педагогічних аспектів та визначення навчальних параметрів дослідження	1	Керівник роботи	2	363,64	727,28
2. Основний етап					
2.1. Формування інструментарію та критеріїв експертної оцінки	1	Керівник роботи	2	363,64	727,28
2.2. Проведення опитування користувачів та обробка результатів	1	Керівник роботи	5	363,64	1 818,2
2.3. Експертна оцінка (UX/UI, педагогічна, технічна)	2	UX/UI дизайнер	3	2 272,73	13 636,38
	2	Педагог-методист		1 136,36	6 818,16
	1	Розробник ПЗ		4 090,09	12 270,27
2.4. Розроблення прототипу гейміфікованого інтерфейсу	1	UX/UI дизайнер	5	2 272,73	11 363,65
2.5. Аналіз технічної реалізованості функціоналу	1	Розробник ПЗ	2	4 090,09	8 180,18
3. Заключний етап					
3.1. Узагальнення результатів та формування висновків	1	Керівник роботи	3	363,64	1 090,92
3.2. Підготовка та технічне оформлення звіту НДР	1	Керівник роботи	3	363,64	1 090,92
Усього	–	–	30	–	64 086,9

4.2.2 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР

Калькуляція одноразових витрат на виконання науково-дослідної роботи розраховується відповідно до чинних нормативних вимог. Для визначення кошторисної вартості НДР враховуються такі статті витрат:

- заробітна плата виконавців НДР;
- єдиний соціальний внесок;
- матеріальні витрати;
- витрати на електроенергію;
- амортизація основних засобів;
- витрати на послуги зв'язку;
- адміністративні витрати.

Витрати на оплату праці за результатами таблиці 4.1 становлять 64 086,90 грн.

Єдиний соціальний внесок (ЄСВ), який регулярно і обов'язково сплачується нараховується за ставкою 22 % від заробітної плати:

$$\text{ЄСВ} = 0,22 \cdot \text{ЗП} = 0,22 \cdot 64\,086,90 \text{ грн} = 14\,099,12 \text{ грн.}$$

У ході виконання НДР використовувалися матеріали загального призначення (папір, канцелярське приладдя, друк опитувальних анкет). З огляду на обсяг роботи матеріальні витрати приймаються умовно в розмірі 500,00 грн.

Для виконання НДР використовувалися два персональні комп'ютери потужністю 0,7 кВт кожен. Тривалість використання обладнання – 20 днів по 6 год/день, отже загальний час роботи становить 120 год. Тариф на електроенергію – 4,32 грн/кВт·год. Витрати на електроенергію: розраховуються за формулою

$$B_e = M_{\text{пот}} \cdot t \cdot T_{\text{кВт}} \quad (4.2)$$

де $M_{\text{пот}}$ – сумарна потужність обладнання,
 t – час роботи,
 $T_{\text{кВт}}$ – тариф.

Сумарна потужність становить:

$$M_{\text{пот}} = 2 \cdot 0,7 = 1,4 \text{ кВт.}$$

Тоді

$$B_e = 1,4 \cdot 120 \cdot 4,32 = 725,76 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування від використання основних засобів:

$$AB = \sum_{k=1}^L \frac{BO_k}{TE_k} \times T, \quad (4.3)$$

де L – кількість видів обладнання,
 BO_k – вартість обладнання k ,
 T – тривалість НДР (днів),
 TE_k – термін експлуатації обладнання k (днів).

Приймаємо, що вартість одного комп'ютера становить 26 000,00 грн,
отже загальна вартість двох комп'ютерів 52000,00 грн.

Термін експлуатації – 3 роки, що відповідає приблизно 762 робочим дням. Тривалість НДР – 30 днів. Тоді

$$AB = \frac{52\,000 \cdot 30}{762} = 2\,047,24 \text{ грн.}$$

До інших витрат належать адміністративні витрати та послуги зв'язку.
Адміністративні витрати (витрати на утримання приміщень, комунальні

послуги, загальногосподарські витрати) приймаються у розмірі 20 % від витрат на оплату праці:

$$V_{\text{адм}} = 0,20 \cdot \text{ЗП} = 0,20 \cdot 64\,086,9 = 12\,817,38 \text{ грн.}$$

Витрати на послуги зв'язку приймаються в розмірі 300,00 грн.

Результати розрахунку одноразових витрат на виконання НДР зведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Кошторис витрат на розробку НДР

№	Стаття витрат	Сума, грн
1	Заробітна плата	64 086,9
2	Єдиний соціальний внесок (22 % від п.1)	14 099,12
3	Матеріальні витрати	500,00
4	Амортизація основних засобів	2 047,24
5	Витрати на спожиту електроенергію	725,76
6	Інші витрати, у тому числі:	
6.1	– адміністративні витрати (20 % від п.1)	12 817,38
6.2	– послуги зв'язку	300,00
7	Усього витрати на виконання НДР (Вр)	94 576,40

4.3 Оцінка результатів НДР

Для оцінювання ефективності розробленого прототипу було використано результати експертного оцінювання, проведеного за участі фахівців у галузях UX/UI-дизайну, педагогіки та розробки програмного забезпечення. Експертам пропонувалося оцінити низку характеристик навчальної платформи за 9-бальною шкалою, що дозволило отримати кількісні значення, необхідні для визначення результативності НДР.

Порівняння базових значень (платформи-аналогів) із оцінками, отриманими для розробленого прототипу, показало покращення за більшістю ключових критеріїв. Оцінювання здійснювалося за такими параметрами, як рівень мотивації, інтегрованість гейміфікаційних механік, зрозумілість

зворотного зв'язку, візуальна структура інтерфейсу та загальна залученість користувача.

Покращення j -тої характеристики визначається за формулою

$$\Delta P_j = | X_{\bar{0}j} - X_{nj} |, \quad (4.4)$$

де ΔP_j – покращення j -тої характеристики;

$X_{\bar{0}j}$ – базова оцінка для існуючих платформ;

X_{nj} – оцінка розробленого прототипу.

За узагальненими експертними оцінками середнє базове значення становило 7,07 балів для Memrise, 7,23 балів для Duolingo та 6,87 балів для Coursera. Середня оцінка розробленого прототипу склала 7,41 балів. Тоді узагальнене покращення відносно кожної платформи можна подати у вигляді:

$$\Delta P_{Memrise} = | 7,07 - 7,41 | = 0,34 \text{ балів},$$

$$\Delta P_{Duolingo} = | 7,23 - 7,41 | = 0,18 \text{ балів},$$

$$\Delta P_{Coursera} = | 6,87 - 7,41 | = 0,54 \text{ балів}.$$

Отже, прототип демонструє помітне покращення інтегральної оцінки порівняно з Memrise, не поступається Duolingo та перевищує Coursera. Таке покращення відповідає третій групі результатів НДР (покращення характеристик досліджуваної системи) та підтверджує доцільність і ефективність запропонованого рішення.

4.4 Визначення економічної ефективності результатів НДР

Економічна ефективність науково-дослідної роботи визначається шляхом порівняння отриманих результатів із витратами на виконання НДР.

Для визначення економічної ефективності результатів НДР використовується показник співвідношення отриманого результату до витрат:

$$E = \frac{\Delta P}{B_p}, \quad (4.4)$$

де E – показник економічної ефективності НДР;

ΔP – покращення інтегральної оцінки (за результатами експертного оцінювання);

B_p – повна вартість НДР.

Оскільки оцінювання здійснюється відносно кожної платформи окремо, економічна ефективність буде розрахована для кожного випадку:

$$E_{Memrise} = \frac{0,34}{94\,576,40} \approx 3,59 \cdot 10^{-6},$$

$$E_{Duolingo} = \frac{0,18}{94\,576,40} = 1,9 \cdot 10^{-6},$$

$$E_{Coursera} = \frac{0,54}{94\,576,40} \approx 5,71 \cdot 10^{-6}.$$

Показник має безрозмірний характер і свідчить про те, що отримане покращення досягнуто за умов раціонального використання ресурсів. З урахуванням того, що цілі НДР полягали не у формуванні фінансового прибутку, а у підвищенні користувацької залученості та покращенні якості навчальної взаємодії, отриманий результат вважається економічно доцільним.

Таким чином, аналіз ефективності НДР показує, що розроблений прототип забезпечує вимірюване покращення характеристик навчальної платформи за відносно невеликих одноразових витрат на дослідження. Це підтверджує ефективність запропонованих рішень та їх потенційну цінність для подальшого впровадження в електронні освітні системи.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було досліджено особливості застосування гейміфікаційних підходів у електронних навчальних платформах для вивчення іноземних мов та обґрунтовано доцільність їх використання в контексті підвищення мотиваційної привабливості та зручності навчального процесу. У межах роботи було поєднано теоретичний аналіз, порівняльне дослідження існуючих платформ, експертне оцінювання та розробку власного прототипу гейміфікованої платформи.

У першому розділі роботи було проаналізовано наукові підходи до гейміфікації в освіті, розглянуто ключові мотиваційні моделі та принципи проєктування гейміфікованих навчальних середовищ. На основі аналізу сучасних досліджень визначено, що ефективність гейміфікації залежить не від кількості ігрових елементів, а від ступеня їх інтеграції в навчальний процес, узгодженості з мотиваційними потребами користувачів та якості UX/UI-рішень.

У другому розділі було здійснено порівняльний аналіз навчальних платформ Memrise, Duolingo та Coursera з погляду реалізації гейміфікаційних механік, а також проведено користувацьке опитування. Отримані результати дозволили виокремити сильні та слабкі сторони кожної платформи й сформулювати гіпотезу дослідження, відповідно до якої ефективність гейміфікації визначається системністю та збалансованістю її реалізації, а не окремими ізольованими елементами.

У третьому розділі було розроблено прототип навчальної платформи Learn.2gether, у якому реалізовано збалансоване поєднання гейміфікаційних механік, структурованого навчального контенту та зручних UX/UI-рішень. Для перевірки ефективності запропонованого підходу проведено експертне оцінювання за шістьма змістовими блоками із подальшим розрахунком інтегральних показників.

Результати експертної оцінки показали, що розроблений прототип має найвищий узагальнений інтегральний показник ефективності порівняно з платформами-аналогами. При цьому високий результат досягається не за рахунок домінування окремих показників, а завдяки рівномірному та збалансованому розподілу оцінок між змістовими блоками, що підтверджує доцільність обраного підходу до проектування платформи.

Таким чином, поставлену в роботі мету досягнуто, а сформульовану гіпотезу підтверджено. Отримані результати можуть бути використані при проектуванні гейміфікованих e-learning платформ, а також слугувати основою для подальших досліджень у напрямі адаптивного навчального дизайну та вдосконалення мотиваційних механізмів у цифровій освіті.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), 25-32.
2. Annetta, L. (2010). The “I’s” have it: A framework for serious educational game design. *Review of General Psychology*, 14(2), 105-112.
3. Connolly, T.M., Boyle, E.A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J.M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661-686.
4. Qian, M., & Clark, K.R. (2016). Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50-58.
5. Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”. 15th International Academic MindTrek Conference. (p. 9-15).
6. Huotari, K., & Hamari, J. (2012). Defining gamification: A service marketing perspective. 16th International Academic MindTrek Conference. (p. 17-22).
7. Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O’Reilly Media.
8. Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.
9. Mazarakis, A., & Bräuer, P. (2022). Gamification is working, but which one exactly? Results from an experiment with four game design elements. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 39(3), 612-627.
10. Fischer, H., & Leimeister, J.M. (2024). Designing motivational affordances for gamification in digital services. *PER* 2024.
11. Huseynli, B., & Uslu, A. (2024). Gamification in education: Motivating users through game elements. *Journal of Educational Science and Technology*, 11(2).

12. Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88.
13. Astuti, R., Agustina, P., & Agustina, L. (2025). Analysis of the influence of gamification based digital learning media on students' learning interests evolution. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(6), 160-166.
14. Yang, P.P., et al. (2018). The impact of gamification elements on the evaluation of online product reviews. *Sustainability*, 10(8), 2729.
15. Robson, K., et al. (2015). Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Business Horizons*, 58(4), 411-420.
16. Chou, Y.-K. (2015). Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards. *Octalysis Media*.
17. Chou, Y.-K. (2020). The Octalysis framework for gamification & behavioral design. <https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/>.
18. Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
19. Self-Determination Theory. (n. d.). Theory. <https://selfdeterminationtheory.org/theory/>.
20. Deci, E.L., & Ryan, R.M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer.
21. Legault, L. (2017). Self-determination theory. In V. Zeigler-Hill & T. K. Shackelford (Eds.), *Encyclopedia of personality and individual differences*. Springer.
22. Skinner, B.F. (1953). *Science and human behavior*. Macmillan.
23. Puspitasari, I., & Arifin, S. (2023). Implementation of gamification on learning motivation: A meta-analysis study. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 40(1), 356-360.

24. Медведєва, Г.М., & Дейнеко, Ж.В. (2025). Гейміфікація у навчальних платформах: вплив на мотивацію та ефективність навчання. *Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті*. Т. 6. (с. 589-590).

25. Deci, E.L. (1971). Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 18(1), 105-115.

26. Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.

27. Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2016). Does gamification work? – A literature review of empirical studies on gamification. *Computers in Human Behavior*.

28. FoxmindEd. (2023). Ігрова механіка: що це таке сьогодні? <https://foxminded.ua/igrova-mekhanika/>.

29. Sailer, M., Hense, J.U., Mayr, S.K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371-380.

30. Медведєва, Г.М., & Дейнеко, Ж.В. (2025). Іконки, кольори і прогрес-бари: візуальні елементи гейміфікації як мотиватори. *Поліграфічні, мультимедійні та web-технології*. Т. 1. (с. 138-139).

31. Mazarakis, A., & Bräuer, P. (2020). Gamification of an open access quiz with badges and progress bars: An experimental study with scientists. *GamiFIN Conference*. <https://ceur-ws.org/Vol-2637/paper7.pdf>.

32. Pagni, F. (n. d.). Color psychology in eLearning: How colors influence learning. *DynDevice LMS*. <https://www.dyndevic.com/en/news/color-psychology-in-elearning-how-colors-influence-learning-ELN-2141/>.

33. Kyano. (2023). Goal-gradient effect – Why we push harder when we're close to the finish line. <https://kyano.app/academy/goal-gradient-effect/>.

34. Alsawaier, R. (2018). The effect of gamification on motivation and engagement. *International Journal of Information and Learning Technology*, 35(1), 56-79. <https://doi.org/10.1108/IJILT-02-2017-0009>.

35. Birk, M. V., & Mandryk, R. L. (2019). Combating attrition in digital self-improvement programs using avatar customization. In CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (p. 1-12).
36. Nicholson, S. (2015). A RECIPE for meaningful gamification. In T. Reiners & L.C. Wood (Eds.), Gamification in education and business (p. 1-20). Springer.
37. Kapp, K.M. (2012). The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education. Pfeiffer.
38. Analyzify. (2024). Duolingo statistics. <https://analyzify.com/statsup/duolingo>.
39. Business of Apps. (2024). Duolingo app statistics (2024). <https://www.businessofapps.com/data/duolingo-statistics/>.
40. UX Planet. (2023). UX and gamification in Duolingo. <https://uxplanet.org/ux-and-gamification-in-duolingo-40d55ee09359>.
41. El País. (2024). Cómo Duolingo hizo de la pasivo-agresividad su secreto adictivo. <https://elpais.com/smoda/placeres/2024-12-17/>.
42. Qi, Y., & Xu, R. (2024). Research on user interface design and interaction experience: A case study from Duolingo platform. EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems, 11(5). <https://doi.org/10.4108/eetsis.5461>.
43. Skillademia. (2024). Coursera statistics: The state of online learning in 2024. <https://www.skillademia.com/statistics/coursera-statistics/>.
44. Quora. (2024). What has your experience been using Coursera? <https://www.quora.com/What-has-your-experience-been-using-Coursera>.
45. Uxcel. (2023). Coursera UX courses review. <https://uxcel.com/blog/coursera-ux-courses-review#:~:text=Coursera's%20user%20interface%20and%20user,platform%20and%20access%20their%20courses>.
46. Open2Study. (2024). Coursera statistics. <https://www.open2study.com/statistics/coursera-statistics/>.
47. Business of Apps. (2023). Memrise revenue and usage statistics. Business of Apps. <https://www.businessofapps.com/data/memrise-statistics/>.

48. Cooljugator. (2023). Memrise statistics: Revealing revenue and user insights. Cooljugator Blog. <https://cooljugator.com/blog/memrise-statistics/>.

49. Trophy Labs Inc. (2025). How Memrise leverages gamification to boost retention. Trophy Blog. <https://trophy.so/blog/memrise-gamification-case-study>.

50. Abarghoui, M.A., & Taki, S. (2018). Measuring the effectiveness of using “Memrise” on high school students’ perceptions of learning EFL. *Theory and Practice in Language Studies*, 8(12), 1758. <https://doi.org/10.17507/tpls.0812.25>.

51. Kärpuk, K. (2016). Analyzing gamified solutions – Memrise! ART + Marketing (Medium). <https://medium.com/art-marketing/analyzing-gamified-solutions-memrise-c504e5ef9777>.