

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)
Дослідження методів розробки інтерфейсу мобільного застосунку
для користувачів веб-сайтів вивчення мов
(тема)

Виконала:
Студентка 2 курсу, групи ІУСТм-22-1
Бурковська Анна Сергіївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна
Освітня програма Інформаційні
управляючі системи та технології
(повна назва освітньої програми)

Керівник професор кафедри ІУС
Наталія ВАСИЛЬЦОВА
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Допускається до захисту

Зав. кафедри


(підпис)

Костянтин ПЕТРОВ
(власне ім'я, прізвище)

2024 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____
Кафедра _____ Інформаційних управляючих систем _____
Рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____
Спеціальність _____ 122 Комп'ютерні науки _____
(код і повна назва)
Тип програми _____ освітньо-професійна _____
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)
Освітня програма _____ Інформаційні управляючі системи та технології _____
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____
(підпис)
« 20 » листопада 2023 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентці _____ Бурковській Анні Сергіївні _____
(прізвище, ім'я та по батькові)


1. Тема роботи Дослідження методів розробки інтерфейсу мобільних застосунків для користувачів веб-сайтів вивчення мов
затверджена наказом університету від 16 листопада 2023 р. № 1359Ст
2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 16 січня 2024 р.
3. Вихідні дані до роботи: науково-технічна література, публікації та інтернет-ресурси, що стосуються теми кваліфікаційної роботи, вихідні дані від експертів (користувачів і розробників мобільного застосунку) про якість розробки інтерфейсу користувача
4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі: аналіз існуючих підходів та методів розробки інтерфейсу користувача мобільного застосунку для вивчення мов; вдосконалення методів розробки інтерфейсу мобільного застосунку для користувачів веб-сайтів вивчення мов; проєктування комбінованого методу розробки інтерфейсної взаємодії в мобільному застосунку; опис і використання технології розробки інтерфейсу мобільного застосунку з вивчення мов; реалізація комбінованого методу розробки інтерфейсу мобільного застосунку для вивчення мов

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз існуючих підходів та методів розробки інтерфейсу користувача мобільного застосунку для вивчення мов	20.11.2023-26.11.2023	виконано
2	Вдосконалення методів розробки інтерфейсу мобільного застосунку для користувачів веб-сайтів вивчення мов.	27.11.2023-04.12.2023	виконано
3	Проектування комбінованого методу розробки інтерфейсної взаємодії в мобільному застосунку	05.12.2023-15.12.2023	виконано
4	Опис і використання технології розробки інтерфейсу мобільного застосунку з вивчення мов	16.12.2023-25.12.2023	виконано
5	Реалізація комбінованого методу розробки інтерфейсу мобільного застосунку для вивчення мов	26.11.2023-03.01.2024	виконано
6	Оформлення пояснювальної записки	04.01.2024-07.01.2024	виконано
7	Підготовка презентації	08.01.2024-11.01.2024	виконано
8	Надання роботи для перевірки на плагіат	12.01.2024	виконано
9	Попередній захист	12.01.2024	виконано
10	Надання роботи на рецензію	12.01.2024	виконано
11	Захист	18.01.2024	виконано

Дата видачі завдання: «20» листопада 2023 р

Студентка _____


(підпис)

Керівник роботи _____


(підпис)

проф. каф. ІУС Наталія ВАСИЛЬЦОВА
(посада, власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи: 134 сторінки, 41 рисунок, 25 таблиць, 1 додаток, 30 джерел.

ГЕЙМІФКАЦІЯ, ДІАГРАМА, ІНОЗЕМНА МОВА, ІНТЕРФЕЙС, ЕКСПЕРТНІ ОЦІНКИ, МЕТОД РОЗРОБКИ ІНТЕРФЕЙСУ, МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК, USER EXPERIENCE, USER INTERFACE, USER RESEARCH

Кваліфікаційна робота спрямована на дослідження існуючих методів розробки інтерфейсів мобільних застосунків та їх удосконалення.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є дослідження існуючих методів розробки інтерфейсу мобільних застосунків для користувачів веб-сайтів вивчення мов та розробка комбінованого методу, який враховує переваги досліджуваних методів за визначеними критеріями та показниками, які вимірюються в ході розробки застосунку.

В роботі проводиться аналіз існуючих підходів та методів розробки інтерфейсу мобільного застосунку, вдосконалення методів розробки інтерфейсу, розробка та реалізація комбінованого методу розробки інтерфейсу мобільного застосунку, який використовується для вивчення іноземних мов.

Теоретичними результатами дослідження є комбінований метод розробки інтерфейсу мобільного застосунку вивчення мов.

Запропоноване рішення спрямоване на удосконалення мобільних застосунків для вивчення мов через покращення користувацького досвіду та застосування актуальних технологій.

ABSTRACT

Explanatory note to the qualification work: 134 pages, 41 figures, 25 tables, 1 appendix, 30 sources.

GAMIFICATION, DIAGRAM, FOREIGN LANGUAGE, INTERFACE, EXPERT ASSESSMENTS, INTERFACE DEVELOPMENT METHOD, MOBILE APPLICATION, USER EXPERIENCE, USER INTERFACE, USER RESEARCH

The qualification work is aimed at researching existing methods of developing mobile application interfaces and their improvement.

The purpose of the master's thesis is to research the existing methods of developing mobile application interfaces for users of language learning websites and to develop a combined method that takes into account the advantages of the studied methods according to certain criteria and indicators that are measured during the development of the application.

The paper analyzes existing approaches and methods of mobile application interface development, improvement of interface development methods, development and implementation of a combined method of mobile application interface development, which is used for learning foreign languages.

The theoretical results of the study are a combined method of developing a language learning mobile application interface.

The proposed solution is aimed at improving mobile applications for learning languages by improving the user experience and applying current technologies.

ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки.....	8
Вступ.....	9
1 Аналіз існуючих підходів та методів розробки інтерфейсу користувача мобільного за стосунку для вивчення мов.....	11
1.1 Опис та аналіз використання мобільних застосунків для вивчення мов.....	11
1.2 Аналіз мобільних інтерфейсів користувача та їх особливості.....	13
1.3 Аналіз методів розробки інтерфейсів користувача.....	18
1.3.1 Методи і технології розробки інтерфейсної взаємодії... ..	18
1.3.2 Критерії порівняння методів розробки інтерфейсної взаємодії.....	23
1.4 Постановка задачі дослідження.....	34
2 Вдосконалення методів розробки інтерфейсу мобільного застосунку для користувачів веб-сайтів вивчення мов.....	36
2.1 Розробка комбінованого методу інтерфейсної взаємодії.....	36
2.2 Аналіз структурних елементів інтерфейсу.....	39
2.3 Використання методу експертних оцінок при проектуванні інтерфейсу мобільного застосунку.....	43
2.4 Модифікація існуючих рішень.....	53
2.5 Обмеження при використанні методів розробки інтерфейсної взаємодії.....	55
3 Опис і використання технології розробки інтерфейсу мобільного застосунку з вивчення мов.....	60
3.1 Опис реалізації процесу вивчення іноземних мов за допомогою карток.....	60

3.2	Опис реалізації процесу вивчення іноземних мов за допомогою гри «Alias».....	64
3.3	Опис реалізації процесу вивчення іноземних мов за допомогою методів штучного інтелекту.....	66
4	Реалізація комбінованого методу розробки інтерфейсу мобільного застосунку для вивчення мов.....	68
4.1	Реалізація експертного оцінювання при проєктуванні інтерфейсу мобільного застосунку.....	68
4.2	Опис реалізації комбінованого методу розробки інтерфейсу мобільного застосунку для вивчення мов.....	84
	Висновки.....	95
	Перелік джерел посилання.....	97
	Додаток А Графічний матеріал.....	101

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

К – критерій

МЕО – метод експертних оцінок

ОПР – особа, яка приймає рішення

ОС – операційна система

AI – artificial intelligence

GPS – global positioning system

UI – user interface

UX – user experience

URL – uniform resource locator

ВСТУП

За останні декілька років величезні трансформації в суспільстві та бізнесі визначають нові стандарти використання мобільних технологій. Ці трансформації відбуваються на різних рівнях: від змін способів спілкування й взаємодії між людьми до перетворень у сфері бізнесу та технологій. Мобільні технології використовуються не лише для особистого спілкування, а й для оптимізації робочих процесів у бізнесі та соціальних процесів. Застосування розумних телефонів і планшетів, оснащених спеціалізованими застосунками, дозволяє прискорити обробку даних, поліпшити комунікацію між командами розробників та ефективно керувати ресурсами проєктів [1] – [3].

Згідно зі статистикою, опублікованою в Datareportal, 67% дорослих людей в усьому світі використовують смартфони щодня, а це майже 5,19 млрд осіб (при загальній кількості населення в 7,75 млрд). Тенденція до переходу з простих мобільних пристроїв на багатофункціональні смартфони з кожним роком тільки збільшується.

У 2023 році створення мобільної присутності стало питанням виживання й розвитку бізнесу. За даними Statcounter 55% від всього веб-трафіку припадає на мобільні телефони та планшети [4].

Завдяки прогресу в технологіях дистанційна робота та спілкування стали звичайною частиною життя. Знання англійської мови та інших поширених мов дозволяє людям ефективно спілкуватися та працювати з колегами, клієнтами та партнерами з різних країн. Це особливо актуально в міжнародному бізнесі, науці та технологіях.

Подібні знання відкривають доступ до широкого спектра освітніх ресурсів, включаючи курси, спеціалізовану літературу, наукові дослідження та онлайн-освіту. Це дозволяє людям вдосконалювати свої професійні навички та розширювати знання у різних сферах.

Мобільні застосунки для вивчення мов стають надзвичайно актуальними та важливими інструментами у сучасному світі. Завдяки їх стрімкому розвитку та поширенню смартфонів вони невід'ємно вписуються в освітній процес, надаючи можливість навчання в будь-який час і в будь-якому місці. Інтерактивність, ігровий підхід, індивідуалізація та можливості мультимедіа роблять навчання ефективним та цікавим. Соціальний аспект та можливість обміну досвідом додають аспекти спільноти.

Мобільні застосунки також дозволяють тримати користувачів в курсі останніх трендів у мові, забезпечуючи актуальність інформації. Вони створюють нові можливості для ефективного та захопливого вивчення мов, адаптованого до сучасних потреб освіти.

Актуальність кваліфікаційної роботи полягає у тому, що результатом проведення дослідження є визначення оптимальної комбінації методів, що дозволить створити вдосконалений інтерфейс, який сприятиме зростанню інтересу та ефективності користувачів у процесі вивчення мов.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є наступне.

На основі проведення досліджень існуючих методів розробки інтерфейсу мобільних застосунків для користувачів веб-сайтів вивчення мов розробляється комбінований метод, який враховує переваги досліджуваних методів за визначеними критеріями та показниками, які вимірюються в ході проєктування застосунку.

Для досягнення визначеної мети у магістерській кваліфікаційній роботі оставлені та вирішуються наступні задачі: аналіз існуючих підходів та методів проєктування інтерфейсу користувача мобільного застосунку для вивчення мов; вдосконалення методів розробки інтерфейсу мобільного застосунку для користувачів веб-сайтів вивчення мов; реалізація комбінованого методу розробки інтерфейсної взаємодії; практична реалізація комбінованого методу розробки інтерфейсу мобільного застосунку для користувачів веб-сайтів вивчення мов.

1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ТА МЕТОДІВ РОЗРОБКИ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ МОВ

1.1 Опис та аналіз використання мобільних застосунків для вивчення мов

У теперішній час активна диджиталізація соціальних практик, спричинена об'єктивними процесами, привела до того, що мобільне навчання набуває комплексних і системних ознак.

Аналіз показав, що використання мобільних застосунків має багато переваг перед традиційними методами навчання. Серед таких переваг є [5]:

- інтенсифікація самостійної діяльності;
- індивідуалізація навчання;
- підвищення пізнавальної активності;
- підвищення мотивації навчання.

Проведений аналіз інформаційних джерел, навчальних платформ, сучасних засобів і технологій навчання в мережі Інтернет дав можливість обґрунтувати і використати класифікацію мобільних програмних застосунків, що можуть бути використані в процесі вивчення мови за визначеними критеріями [6].

До основних таких критеріїв можуть бути віднесені:

- навчальна мета (для формування навичок, для розвитку вмінь, для використання тлумачних і перекладних словників, для виконання автоматичного перекладу, для підготовки до складання міжнародних тестів);
- вікова категорія (діти, молодь, студенти, дорослі);
- тип операційної системи (ОС) (Android, iOS, Windows Phone тощо);
- тип локалізації (сервер, із якого можна завантажити мобільні застосунки відповідно до типу ОС);

- доступність (платні, безкоштовні);
- популярність.

В рамках мобільних застосунків з вивчення мов можна виділити дві категорії таких застосунків:

- спеціалізовані, які були зроблені для курсів з вивчення мов;
- загальні застосунки, які були зроблені для всіх, хто хоче вивчити мову самостійно [7].

Усі мобільні застосунки також можна поділити за декількома критеріями, використовуючи іншу класифікацію [8]:

- за віком, для якого призначено матеріал;
- за рівнем володіння мовою;
- за обсягом опрацьованого матеріалу;
- за експертністю розробника;
- за популярністю, тобто кількістю завантажень.

Усі мобільні застосунки для вивчення мов можна представити у вигляді загальної структури, схема якої надається на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 – Схема узагальненої ієрархічної структури мобільного застосунку для вивчення мов

Головна особливість в розробці мобільних застосунків полягає в форм-факторі самих девайсів, тому що це – смартфони, планшети, які мають маленький або невеликий екран, або нестандартний (квадратний, прямокутний) екран, смарт-годинники (екран 2x2 см або взагалі круглий екран тощо). Тому дуже важливим моментом створення мобільного застосунку є так званий User Experience, тобто взаємодія з користувачем.

Наступним важливим моментом в розробці мобільних застосунків є велика різноманітність пристроїв, для яких створюються ці застосунки.

Тобто, коли створюється застосунок, можна розраховувати:

- тільки на смартфони;
- на смартфони/планшети/годинник;
- на різні пристрої доповненої реальності;
- на взаємодію між декількома екранами одночасно.

Щоб застосунок працював на всьому спектрі різних мобільних пристроїв, потрібно передбачити різні способи взаємодії з цим застосунком, а також різні способи відображення інформації в ньому.

1.2 Аналіз мобільних інтерфейсів користувача та їх особливостей

Інтерфейс користувача (User Interface – UI) – це частина програмного забезпечення, що взаємодіє з користувачем [9].

Інтерфейс користувача (UI) також представляє собою засіб взаємодії між користувачем та комп'ютерною програмою чи пристроєм.

Основна мета UI полягає в тому, щоб надати користувачам зручність, ефективність і задоволення від використання продукту.

У сучасному контексті інтерфейс користувача також охоплює аспекти дизайну і зручності використання. Він сприяє підвищенню задоволення користувачів, поліпшенню їхнього досвіду, а для фірм-розробників,

збільшенню рівня продажів і лояльності.

У теперішній час інтерфейс користувача є стратегічним інструментом для зростання бізнесу і задоволення потреб користувачів, а не тільки елементом дизайну.

Під час розробки користувацького інтерфейсу важливо дотримуватися ключових принципів, що гарантують легкість використання та задоволення для користувачів.

До таких принципів відноситься [10]:

- простота та наочність поданої інформації;
- інтуїтивність, яка дозволяє користувачам діяти без додаткових пояснень (тобто чітка структура інтерфейсу, зрозумілі значки та лаконічні назви тощо);
- доступність (інтерфейс повинен бути доступний для всіх користувачів, включаючи людей з обмеженими можливостями);
- адаптивність (забезпечення зручності використання незалежно від пристрою – чи це комп'ютер, чи планшет, чи смартфон);
- респонсивність (реагування на дії користувача миттєво, забезпечуючи швидкий відгук на натискання кнопок і взаємодію з елементами);
- юзабіліті (ергономічність) та тестування (виявлення слабких місць та гарантування відповідності стандартам простоти, інтуїтивності, доступності, адаптивності та респонсивності.

Мобільні інтерфейси користувача (Mobile UI) істотно відрізняються від традиційних десктопних або веб-інтерфейсів з ряду причин, які обумовлені специфікою мобільних пристроїв та контекстом їх використання [11].

Можна виділити основні відмінності мобільних інтерфейсів користувача:

- мобільні пристрої мають значно менший екран у порівнянні з десктопними та ноутбуками, тому це вимагає більшої уваги до економії простору, оптимізації розміщення елементів інтерфейсу користувача та

чіткості зображень і тексту;

- основним методом введення є сенсорний екран, тому це вимагає створення інтерфейсу, який легко керується пальцями, з великими кнопками та іконками, що легко натискати;

- мобільні пристрої підтримують як портретну, так і ландшафтну орієнтацію, що вимагає від мобільного UI бути гнучким й адаптивним до зміни орієнтації;

- мобільні пристрої мають менше обчислювальних ресурсів (в тому числі батареї), ніж десктопи, тому мобільні інтерфейси повинні бути оптимізовані для ефективного споживання енергії та ресурсів;

- мобільні пристрої часто використовуються «на ходу», що вимагає від UI бути простим і зручним для швидкого доступу та взаємодії;

- мобільні пристрої мають вбудовані датчики та можливості (наприклад, GPS, акселерометр, камера), які можуть інтегруватися з мобільними застосунками.

Мобільні застосунки, які використовуються для вивчення мов, мають специфічні характеристики та принципи розробки інтерфейсу користувача.

Принципи розробки інтерфейсу мобільного застосунку для вивчення мов визначають важливі аспекти, які сприяють зручності та привабливості користувацького досвіду.

Аналіз процесу проєктування застосунків для вивчення мов показав, що слід дотримуватися таких принципів:

- застосунок повинен відрізнитися серед конкурентів, мати унікальні особливості та привабливий вигляд;

- звертання уваги до енергозбереження, легкості в управлінні та збереження дій свідчать про турботу та зручність для користувача;

- врахування логіки та потреб користувача застосунку у розміщенні елементів (наприклад, таких, як кнопки «видалити» та «редагувати») сприяє зручності взаємодії);

- інформативний відгук дозволяє користувачеві розуміти, що його

запит виконується (це додає якість взаємодії із застосунком;

- забезпечення легкості введення тексту, враховуючи особливості мобільної клавіатури на пристрої;
- використання помітних та привабливих іконок сприяє впізнаваності та привертає увагу користувача;
- зручність та зрозумілість всіх елементів для ефективної взаємодії з сенсорним екраном;
- зменшення кількості спливаючих вікон.

Щоб створити інтерфейс мобільного застосунку, необхідно чітко дотримуватись правил та законів побудови його логіки.

Розробка інтерфейсу мобільних застосунків включає чіткі та структуровані етапи, які визначають завдання та ведуть до створення вдалого продукту [12]:

- створення концепції;
 - брейнстормінг (використання методу «мозкового штурму (атаки)»)
- та розробка ескізів;
- створення діаграми переходів;
 - вибір стилю інтерфейсу;
 - проєктування інтерфейсу;
 - прототипування дизайну та демонстрація;
 - доопрацювання обраного концепту дизайну.

Створення концепції проводиться на початковому етапі розробки, на якому визначаються цілі та аудиторія застосунку.

Фахівці проводять аналіз ніші бізнесу та конкурентоспроможності, щоб сформулювати чітку концепцію, яка визначає мету проєкту.

Брейнстормінг та ескізування визначає візуальний аспект проєкту розробки мобільного застосунку, де продукт вдосконалюється через обговорення, брейнстормінг та створення перших ескізів.

Важливе значення має визначення задач для функціоналу інтерфейсу

(UX-дизайну) та вибір елементів стилю.

При проектуванні діаграми переходів розробляються сторінки застосунку. Діаграма переходів допомагає зрозуміти логіку взаємодії елементів та визначити реакцію на користувацькі дії.

На етапі вибору стилю інтерфейсу створюється палітра фірмових кольорів та формується брендбук для дотримання єдності дизайну та інтерфейсів.

Етап проектування інтерфейсів полягає в створенні та затвердженні технічного завдання. Зібрана раніше інформація включається в технічне завдання, що визначає робочий план для розробників та дизайнерів.

Етап прототипування дизайну та демонстрація дозволяє розробити прототип, на основі якого дизайнер створює деталізований дизайн кожного компонента та сторінки.

Доопрацювання обраного концепту дизайну проводиться під час обговорень, в результаті яких можуть з'явитися нові ідеї або виникнути труднощі у втіленні запланованих функцій, що призводить до доопрацювання концепції дизайну.

Від етапу створення концепції до доопрацювання обраного дизайну кожен етап важливий для забезпечення успішної розробки та високої якості інтерфейсу мобільного застосунку.

Аналіз етапу проектування інтерфейсу мобільного застосунку для вивчення мов показав, що він має специфіку, пов'язану з розумінням логіки користувача та його потреб.

На цьому етапі створюється «персонаж» з ім'ям, віком, статусом, звичками, потребами та інтересами.

На основі взаємодії з таким «персонажем» розробляється сценарій користувача, який передбачає поведінку клієнта.

1.3 Аналіз методів розробки мобільних інтерфейсів користувача

1.3.1 Методи і технології розробки інтерфейсної взаємодії

Інструменти та технології у розробці користувацького інтерфейсу є невід'ємною частиною процесу проєктування, сприяючи полегшенню та підвищенню ефективності роботи.

Розглянемо декілька груп ключових засобів та технологій проєктування користувацького інтерфейсу, а саме [13]:

- графічні редактори, які використовуються при проєктуванні інтерфейсу мобільного застосунку (Adobe Photoshop, Sketch, Figma);
- фреймворки та бібліотеки (React, Angular, Vue.js);
- голосові технології (Siri, Alexa та Google Assistant).

Adobe Photoshop залишається одним із найвідоміших графічних редакторів, використовуваним для створення детальних макетів інтерфейсу. Завдяки потужним інструментам для редагування зображень дизайнерам надається можливість створювати унікальні елементи інтерфейсу.

Sketch – це векторний графічний редактор, спеціально розроблений для дизайнерів інтерфейсів. Простий інтерфейс та розширений набір плагінів роблять його інструментом для створення зрозумілих макетів.

Figma – хмарний графічний редактор із функцією реального часу, що дозволяє кільком користувачам співпрацювати над проєктом одночасно, спрощуючи колаборацію в команді.

React – популярна бібліотека JavaScript для створення компонент-орієнтованих користувацьких інтерфейсів, яка забезпечує можливість створювати динамічні веб-застосунки, які реагують на зміни даних у реальному часі.

Angular – фреймворк для розробки веб-застосунків, що надає багато інструментів для створення складних інтерфейсів, спрощує процес розробки за допомогою управління станом, маршрутизації та взаємодії з сервером.

Vue.js – прогресивний JavaScript-фреймворк, який відзначається легкістю та гнучкістю, дозволяючи створювати інтерфейси та легко інтегрувати їх у наявні проєкти.

Графічні редактори сприяють створенню візуальних концепцій, а фреймворки та бібліотеки полегшують процес розробки, забезпечуючи високу продуктивність та якість інтерфейсу.

Голосові помічники дозволяють користувачам взаємодіяти з пристроями голосом і робити управління пристроями більш природнім.

Виділимо основні методи розробки інтерфейсної взаємодії, які будуть відображати загальні напрямки по залученню користувача у процес навчання та надання йому ефективних методів для засвоювання матеріалу [14] – [17]:

- метод з використанням гейміфікація;
- метод з використанням інтерактивних вправ;
- метод з використанням мультимедійних матеріалів;
- метод з використанням персоналізації контенту;
- метод з використанням системи обговорень та спільноти;
- метод з використанням подкастів та аудіо уроків;
- метод з використанням мікрівивчення (Microlearning);
- метод з використанням регулярних повторень;
- метод з використанням тестування та зворотного зв'язку;
- метод з використанням User Research.

Метод з використанням гейміфікації – це підхід до навчання та взаємодії з користувачами, який використовує елементи гри для стимулювання мотивації, зацікавленості та активності.

Цей підхід можна розбити на кілька ключових елементів:

- бали та очки (осовною метою є створення системи визнання та заохочення користувачів за їхні досягнення, тобто користувачі отримують бали чи очки за виконання конкретних завдань, відповіді на тести або завершення певних етапів);
- рівні та досягнення (елемент допомагає створенню ієрархії цілей та

заохочення користувачів до просування вперед, тобто проводиться поділ завдань на рівні та встановлюються досягнення за певних витоків чи успіхів);

- віртуальні нагороди (проводиться надання користувачам віртуальних медалей, значків чи інших символів за досягнення певних визначених цілей);

- змагання та лідерство (метою методу є збільшення зацікавленості та прагнення користувачів до перевершення інших, створюється конкурентне середовище, в якому користувачі можуть змагатися між собою та брати участь у лідерських таблицях);

- історія та сюжет (інтеграція навчального контенту у формі історії чи сюжету, що стимулює учнів продовжувати вивчення, за мету метод бере підвищення інтриги та залучення користувачів через елементи нарративу);

- співпраця та командні завдання (створення можливостей для спільної роботи та виконання завдань у команді, тобто метою методу є розвиток соціальних навичок та підтримка взаємодії між користувачами);

- використання системи винагороджень (визначення конкретних винагород чи привілеїв за досягнення певних рівнів чи виконання завдань, ідеєю елесаента є мотивація через перспективу отримання конкретних винагород).

Аналіз методу показав, що гейміфікація спрямована на те, щоб зробити навчання цікавим та заохочувати користувачів до активної участі в процесі. Цей підхід може стимулювати навчання через емоційне залучення та створення позитивного досвіду.

Метод з використанням інтерактивних вправ – це метод, який передбачає створення завдань та вправ, які надають користувачам можливість застосовувати знання в практичних ситуаціях [17]. Це може включати введення тексту, вибір правильної відповіді, виконання аудіо- або відео завдання. Головною метою цього методу є активна взаємодія з навчальним матеріалом та практичне використання набутих знань.

Метод з використанням мультимедійних матеріалів – це метод, який включає в себе використання відео, аудіо та графіки для візуалізації

навчального матеріалу та поліпшення розуміння. Аудіо-матеріали можуть бути корисні для вивчення вимови та слухання. Головною метою цього методу є візуальне та аудіо засвоєння інформації, що дозволяє користувачам краще розуміти та запам'ятовувати матеріал.

Метод з використанням персоналізації контенту – це метод, який передбачає надання користувачам можливості вибирати теми, рівні складності та інші параметри навчання відповідно до їхніх індивідуальних потреб та навичок. За допомогою цього методу навчальні ресурси можуть створювати індивідуальні навчальні шляхи для кожного користувача.

Метод з використанням системи обговорень та спільноти передбачає створення форумів, чатів або обговорень, де користувачі можуть обмінюватися досвідом, задавати питання та отримувати допомогу від інших учасників. Він створює спільноту користувачів, яка спільно вивчає матеріал та надає підтримку одне одному.

Метод з використанням подкастів та аудіо уроків – це метод розробки інтерфейсної взаємодії, що полягає в наданні користувачам доступу до аудіо-контенту, який містить навчальний матеріал або інформацію для вивчення мов. Цей метод може бути реалізований у формі аудіо-файлів, доступу до подкастів або аудіо-уроків.

Подкасти та аудіо-уроки можуть бути ефективним методом розробки інтерфейсної взаємодії для навчальних мобільних застосунків, зокрема для тих користувачів, які віддають перевагу аудіо та можливостям навчання в руху.

Метод з використанням мікрівивчення (Microlearning) – це метод навчання, який полягає у наданні коротких, компактних уроків або навчальних модулів, призначених для невеликих часових інтервалів. Цей підхід спрямований на ефективне засвоєння обмеженої кількості інформації в одному сеансі навчання.

Метод з використанням регулярних повторень – це метод навчання, який базується на ідеї систематичного й повторного вивчення матеріалу з інтервалами часу між повтореннями. Основною метою цього методу є

покращення запам'ятовування та збереження інформації в довгостроковій пам'яті. Також варто зазначити, що цей метод та його реалізація легко інтегрується в мобільні застосунки для навчання, де користувачі можуть отримувати оповіщення та завдання для повторень.

Метод тестування та зворотного зв'язку передбачає включення регулярних тестів або питань для користувачів з подальшим наданням зворотного зв'язку щодо їхніх відповідей та продуктивності. Цей метод дозволяє оцінювати рівень знань користувачів, визначати їхні «прогалини» та надавати рекомендації для подальшого навчання.

Загалом, цей метод може бути корисним для оцінювання знань користувачів та покращення навчання, але потребує обережності щодо частоти та формату тестів, а також забезпечення мотивації та підтримки для користувачів.

Метод з використанням User Research – це метод дослідження інтерфейсу користувачів, який є важливим інструментом для розробників мобільних застосунків для вивчення мов. Цей метод передбачає збір даних та вивчення потреб і побажань користувачів, які використовують такі застосунки. Основна мета User Research в цьому контексті – це зрозуміти, як користувачі взаємодіють із застосунком для вивчення мов, щоб покращити користувацький досвід та зробити застосунок ефективним.

Переглянемо основні аспекти (елементи) цього методу:

- спостереження користувачів (елемент, за допомогою якого спостерігається, як користувачі взаємодіють із застосунком, як вони вчаться і використовують доступні функції);
- інтерв'ю з користувачами (елемент вивчення потреб користувачів шляхом інтерв'ю, що дозволяє дізнатися про їхні вподобання, проблеми та запити);
- аналіз поведінки користувачів (процес використання аналітики для вивчення, як користувачі взаємодіють із застосунком, що дозволяє виявити патерни та проблемні моменти);

– збір фідбеку від користувачів (підхід активного залучення користувачів до надання фідбеку та ідей для поліпшення застосунку, це може відбуватися через публічні опитування у соціальних мережах сервісу або через сам сервіс, опитування та збір фідбеку може проходити у формі інтерв'ю, форм для заповнення або розміщення коментарів).

Аналіз показав, що метод User Research допомагає розробникам зрозуміти потреби своєї аудиторії, визначити слабкі місця застосунку та покращити його, забезпечуючи більш зручний та ефективний процес вивчення мов для користувачів.

1.3.2 Критерії порівняння методів розробки інтерфейсної взаємодії

Аналіз методів розробки інтерфейсної взаємодії та побудови інтерфейсів мобільних застосунків для вивчення мов пропонується провести з використанням наступних критеріальних характеристик.

Необхідно зробити акцент на застосуванні переваг мобільних платформ, таких, як аудіо. Аудіо контент дуже попитовий серед користувачів, адже буде можливість використовувати таку перевагу застосування мобільних телефонів: у транспорті; в автомобілі; під час активного відпочинку та занять спортом тощо [18].

Необхідно забезпечити більшу стислість матеріалу, враховуючи особливості використання мобільних платформ, а саме, тому, що не комфортно довго сприймати матеріал через екран телефону та довго бути сконцентрованим на матеріалі. Телефони не використовуються для довгих навчальних сесій.

Необхідно заохочувати користувачів до більшої активності через те, що телефон завжди у користувача та легко доступний.

Необхідно забезпечити достатню функціональність й при цьому не робити значних грошових витрат та витрат робочого часу команди розробників та менеджерів.

Доволі актуальною критеріальною характеристикою є залученість користувачів, адже застосунок повинен використовувати методи та підходи, які будуть комфортні для кінцевого користувача. Виходячи із цього можна визначити, що методи повинні мати змогу визначати потреби та заохочення майбутніх користувачів для додавання чи видалення тих чи інших методів та підходів й загального координування вектору розвитку застосунку [19].

За цими характеристиками проаналізовано методи інтерфейсної взаємодії та методи побудови інтерфейсу. Був проведений порівняльний аналіз методів розробки інтерфейсу, визначені декілька критеріїв, які є використовуваними й основними для розробки такого виду інтерфейсів, як інтерфейси для вивчення мов.

Ці критерії були визначені після проведеного аналізу інтернет-джерел і за допомогою власного досвіду як розробника інтерфейсів.

Результат критеріального аналізу наведений в таблиці 1.1, в якій представлено п'ять основних критеріїв:

- критерій K1, в якому акцент робиться на застосуванні переваг мобільних платформ, таких, як аудіо;
- критерій K2, в якому акцент робиться на залученості користувачів;
- критерій K3, який визначає більшу стислість та структурованість матеріалу;
- критерій K4, який позначає заохочення користувачів до більшої активності через те, що телефон завжди поряд та легко доступний;
- критерій K5, який аналізує забезпечення базової функціональності, грошові витрати та витрати часу.

Порівняємо кожний з методів на відповідність заданим критеріям й позначимо символом «+» відповідність заданому критерію.

Таблиця 1.1 – Порівняння методів розробки інтерфейсу з використанням визначених критеріїв

Методи інтерфейсної взаємодії	Порівняльні критерії				
	K1	K2	K3	K4	K5
Метод з використанням гейміфікації	-	+	-	+	-
Метод з використанням інтерактивних вправ	-	-	-	+	+
Метод з використанням мультимедійних матеріалів	+	-	-	-	+
Метод з використанням персоналізації контенту	-	+	-	+	-
Метод з використанням системи обговорень та спільноти	-	-	-	+	-
Метод з використанням подкастів та аудіо уроків	+	-	-	-	+
Метод з використанням мікронавчання (Microlearning)	-	-	+	-	+
Метод з використанням регулярних повторень	-	+	-	+	-
Метод з використанням тестування та зворотного зв'язку	-	-	-	-	+
Метод з використанням User Research	-	+	-	+	+

Проаналізуємо результати співставлення методів інтерфейсної взаємодії до критеріїв.

Метод гейміфікації відповідає критеріям K2 та K4, оскільки він заснований на використанні принципів та механізмів гри, таких як бали, досягнення, змагання й нагороди, щоб стимулювати користувачів до участі та активного навчання в застосунку. Гейміфікація робить навчання цікавим та захопливим, спонукаючи користувачів до активності та досягнень.

Метод з використанням інтерактивних вправ відповідає критеріям K4 K5, тому, що має інтерактивність та доступність. Користувачі можуть легко брати участь у різних вправах та завданнях без значних зусиль або витрат. Це заохочує їх активніше взаємодіяти із застосунком та здійснювати навчання в

будь-який зручний для них час. Такий метод може бути реалізований без значних фінансових вкладень, що робить його ефективним для проєктів з обмеженим бюджетом.

Метод з використанням мультимедійних матеріалів відповідає критеріям K1 та K5 через свою ефективність, доступність та адаптованість до мобільних застосунків. Використання відео, аудіо та графіки дозволяє створювати інтерактивні та цікаві навчальні матеріали без потреби в значних витратах на розробку складних програмних рішень або складних підходів до розробки інтерфейсу. Більшість сучасних смартфонів мають добру мультимедійну підтримку, що робить цей метод досить простим у впровадженні та доступним для користувачів. Такий підхід дозволяє забезпечити базовий набір функцій для навчального застосунку, не збільшуючи витрати на розробку та підтримку.

Метод з використанням персоналізації контенту відповідає критеріям K2 та K4 через те, що підготовлений персоналізований контент може залучити увагу користувача, збільшити його зацікавленість та тривалість взаємодії, а також підвищити активність користувачів, оскільки вони отримують індивідуально пристосовані пропозиції та стимули до взаємодії.

Метод з використанням системи обговорень та спільноти відповідає критерію K4, бо створює сприятливі умови для заохочення користувачів до більшої активності. Користувачі можуть легко долучатися до обговорень, висловлювати свої думки та брати участь у спільноті.

Метод використання подкастів та аудіо уроків відповідає критерію K1, де акцент робиться на застосуванні переваг мобільних платформ, таких як аудіо. Аудіо-контент на мобільних пристроях має велику мобільність, оскільки користувачі можуть прослуховувати його під час переміщення, що особливо важливо для вивчення мов або інших дисциплін. Застосування аудіо зменшує необхідність активного візуального сприйняття, що може бути некомфортним на малих екранах мобільних пристроїв. Також цей метод відповідає критерію K5 через швидку впроваджуваність та реалізацію.

Метод мікрівивчення (Microlearning) відповідає критеріям, де акцент

робиться на більшій стислості та структурованості матеріалу (критерій K3), а також на забезпеченні базової функціональності без значних витрат часу та коштів (критерій K5).

Мікроривчення полягає в наданні коротких інформаційних блоків, які фокусуються на конкретних темах або навчальних цілях. Це дозволяє користувачам швидко сприймати та запам'ятовувати інформацію, а також спрощує процес створення та підтримки контенту.

Мікроривчення може бути ефективним методом для навчання на мобільних пристроях, де обмежені розміри екрану вимагають більшої стислості та структурованості матеріалу.

Метод з використанням регулярних повторень (спеціально розроблені вправи, завдання або інформація, яку користувач повинен повторювати через певні інтервали часу) відповідає критерію K2 та K4, де акцент робиться на залученості користувачів та заохоченні до більшої активності. Метод регулярних повторень може стимулювати активну участь користувачів у навчанні, оскільки вони можуть отримувати короткі повторювальні завдання або нагадування на своїй мобільній платформі. Користувачі можуть легко і швидко виконувати повторювальні завдання або перевіряти інформацію навіть під час короткої перерви або очікування.

Метод з використанням тестування та зворотного зв'язку відповідає критерію K5, тому що етап тестування може перевіряти якість базової функціональності продукту та її ефективність, а зворотний зв'язок дозволяє користувачам висловлювати свої враження від функціоналу, що може бути важливим для подальшої оптимізації.

Метод з використанням User Research (дослідження користувачів) відповідає критерію, де акцент робиться на залученості користувачів, оскільки він дозволяє більше враховувати потреби та побажання користувачів у процесі розробки навчального застосунку (критерій K2).

User Research включає в себе проведення опитувань, спостережень, інтерв'ю та збір відгуків від користувачів. Цей метод дозволяє розробникам

отримати цінний внутрішній вигляд того, як користувачі взаємодіють із застосунком, що їх задовольняє або не задовольняє, та як можна покращити їхній досвід.

Залучення користувачів до процесу дослідження робить їх більш зацікавленими в роботі застосунку, оскільки вони бачать, що їхні думки мають значення. Крім того, результати User Research можуть бути використані для вдосконалення інтерфейсу та функціональності застосунку, що також сприяє залученості користувачів.

Отже, метод User Research сприяє покращенню залученості користувачів до навчального застосунку, допомагаючи розробникам створити більш зручне та відповідне потребам користувачів рішення.

Проведення аналізу методів інтерфейсної взаємодії дозволило виділити характеристики, які відображають специфіку кожного з розглянутих методів.

Переваги та недоліки кожного із методів інтерфейсної взаємодії представлені в таблиці 1.2.

1.4 Постановка задачі дослідження

Інтерфейс мобільного застосунку є важливою складовою сучасного веб-простору, оскільки він визначає спосіб взаємодії користувача з програмним продуктом на мобільному пристрої, такому, як смартфон чи планшет.

З огляду на досліджувану предметну область, пов'язану з необхідністю і можливістю вивчення мов, інтерфейс мобільного застосунку для користувачів веб-сайтів може включати такі елементи, як відокремлені секції для різних мов, можливість вибору рівня складності, інтерактивні вправи та тестування, а також зручний механізм відстеження прогресу користувача.

Таблиця 1.2 – Переваги і недоліки методів інтерфейсної взаємодії

Ч.ч.	Метод інтерфейсної взаємодії	Переваги методу	Недоліки методу
1	2	3	4
1	Метод з використанням гейміфікації	забезпечує конкретну та зрозумілу оцінку здобутків користувача; стимулює до продовження активності	може занадто спростовувати складність досягнень
2	Метод з використанням інтерактивних вправ	сприяє активному засвоєнню матеріалу, оскільки користувачі здійснюють практичну діяльність; заохочує користувачів до активної участі та до вирішення практичних завдань; покращує засвоєння навичок та їхнє застосування у реальних ситуаціях	вимагає створення та підтримки багатофункціональних завдань, що може бути об'ємним за часом; не підходить для всіх видів навчального матеріалу та може бути неефективним у випадках, коли необхідно набути теоретичних знань без практичного застосування
3	Метод з використанням мультимедійних матеріалів	покращує розуміння та запам'ятовування навчального матеріалу завдяки візуальному та аудіосприйняттю; допомагає вивчати вимову та розвивати навички аудіювання; робить навчальний процес більш цікавим завдяки різноманітності мультимедійних форматів	вимагає наявності відповідних ресурсів для створення та підтримки мультимедійного контенту; може бути неефективним для користувачів з обмеженими можливостями або тих, хто віддає перевагу текстовому сприйняттю; потребує більшого обсягу пропускнуої здатності для завантаження мультимедійних файлів

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4
4	Метод з використанням аудіо-матеріалів	користувачі можуть слухати аудіо-уроки під час переміщення, під час фізичної активності, що робить навчання мобільним і доступним у різних ситуаціях; аудіо-контент дозволяє користувачам поліпшувати навички аудіювання, розуміння мови та правильної вимови; аудіо-уроки можуть бути більш концентрованими та спрямованими на основний матеріал, що допомагає уникнути розсіювання уваги, яке може бути властивим відео-контенту; аудіо-матеріали відкривають доступ до навчання для тих, хто має обмеження на візуальне сприйняття	відсутність зображень або текстового супроводу може ускладнити розуміння деяких концепцій або відповідності слів та їх вимови; поганий звук, шум або низька якість аудіо можуть негативно вплинути на сприйняття інформації; аудіо-файли можуть мати більший обсяг даних порівняно з текстом, що може вимагати більшої пропускної здатності для їх завантаження; у порівнянні з іншими методами інтерфейсної взаємодії, аудіо-уроки можуть бути менш інтерактивними та менше підходити для вправ та тестів
5	Метод персоналізації контенту	дозволяє користувачам навчатися за власним графіком та вибирати теми, які їх цікавлять; сприяє ефективному засвоєнню матеріалу, оскільки навчання адаптується до потреб кожного користувача; забезпечує більш високий рівень мотивації, оскільки користувачі більше зацікавлені у вивченні тем, які їм потрібні	вимагає розробки та підтримки індивідуальних навчальних матеріалів, що може бути ресурсовитратним; може стати складним у випадках, коли потрібно відслідковувати та оцінювати прогрес кожного користувача окремо; необхідний високий рівень персоналізації, щоб забезпечити ефективність методу

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4
6	Метод мікровивчення (microlearning)	<p>дозволяє користувачам вивчати новий матеріал в стислих інтервалах часу, що сприяє збереженню уваги і зменшенню втоми;</p> <p>короткі навчальні модулі легко вписуються в розклад занять та можуть бути використані «на ходу», що робить метод мобільним;</p> <p>надає можливість вивчати новий матеріал навіть при обмеженому часі;</p> <p>дозволяє сконцентруватися на найважливіших аспектах навчання, уникнути інформаційного перенасичення та запам'ятати ключову інформацію</p>	<p>в обмеженому часі мікровивчення не завжди дозволяє розглянути тему або матеріал в достатній глибині;</p> <p>якість навчального контенту важлива, оскільки короткі сесії вимагають якісного інформаційного матеріалу;</p> <p>деякі теми можуть вимагати тривалих інтервалів навчання й поглибленого вивчення</p>
7	Метод з використанням тестування та зворотного зв'язку	<p>дозволяє оцінювати, наскільки користувачі засвоїли матеріал та де потрібне покращення;</p> <p>на основі результатів тестів дозволяє надавати користувачам персоналізовані рекомендації та матеріали для вивчення слабких місць;</p> <p>зворотний зв'язок дає можливість користувачам отримати пояснення до неправильних відповідей та вдосконалити свої знання;</p> <p>тестування може стимулювати користувачів до активного навчання та прагнення досягнути кращих результатів</p>	<p>тестування може викликати стрес у деяких користувачів, особливо, якщо вони відчують перевантаження або низьку впевненість у собі;</p> <p>формати тестів можуть бути обмеженими і не завжди відображати всі можливі аспекти матеріалу;</p> <p>для ефективного використання методу потрібна система оцінювання відповідей, що може бути ресурсотратним завданням;</p> <p>деякі користувачі можуть завищувати свої знання або підсвідомо обирати легші тести, що може впливати на об'єктивність результатів;</p>

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4
7	Метод з використанням системи обговорень та спільноти	забезпечує можливість обговорення складних питань та отримання різних поглядів на матеріал; сприяє вирішенню проблем та уточненню незрозумілих аспектів навчального матеріалу; створює відчуття спільноти та підтримки, що підвищує мотивацію користувачів	вимагає модерації та контролю, оскільки може виникати небажана агресія або недружелюбне спілкування серед користувачів; не завжди ефективний для навчання, оскільки якість інформації може варіюватися; деякі користувачі можуть не відчувати себе комфортно у спільноті або не бажати спілкуватися з іншими
9	Метод з використанням User Research	забезпечує отримання глибокого розуміння потреб і поведінки користувачів, можливо вивчити їхні вподобання, проблеми та очікування; допомагає зрозуміти, як користувачі взаємодіють з додатком або веб-сайтом, це дозволяє виправляти проблеми і покращувати досвід користувача, що може призвести до більшої задоволеності користувачів і підвищення їхньої лояльності; допомагає виявляти проблеми та помилки в інтерфейсі або функціональності до того, як вони стануть критичними, це може заощадити час і кошти на подальших виправленнях;	результати дослідження можуть бути суб'єктивними і залежати від інтерпретації дослідників, це може вплинути на об'єктивність даних; обробка та інтерпретація результатів дослідження може бути складним завданням, особливо, якщо буде велика кількість даних; у деяких випадках користувачі можуть невідповідально ставитись до дослідження або надавати неправдиву інформацію, що може спотворити результати дослідження; проведення User Research вимагає досвідчених спеціалістів, які знають, як правильно ставити питання і аналізувати отримані дані

Кінець таблиці 1.2

1	2	3	4
		<p>розуміння потреб користувачів дозволяє оптимізувати процеси та функціональність застосунку, що може підвищити конверсію і прибутковість;</p> <p>метод допомагає перевірити гіпотези та ідеї, перш ніж вкладати ресурси у їх розробку, це може запобігти створенню продукту, який буде не популярним серед користувачів</p>	
10	<p>Метод з використанням регулярних повторень</p>	<p>метод ефективний в покращенні запам'ятовування, дозволяє користувачам ефективно засвоювати матеріал і підтримувати його в пам'яті протягом тривалого періоду;</p> <p>завдяки систематичному повторенню користувачам не потрібно витрачати багато часу на повторне вивчення матеріалу, який вже був вивчений;</p> <p>метод може бути налаштованим під індивідуальні потреби користувача;</p> <p>вибір інтервалів повторень може залежати від складності матеріалу та інших факторів;</p> <p>користувачі зберігають більше інформації в довгостроковій пам'яті</p>	<p>метод вимагає дисципліни з боку користувача, оскільки важливо вчасно виконувати повторення; недотримання графіку може знизити ефективність методу;</p> <p>налаштування оптимальних інтервалів для повторень може вимагати експертного знання або використання спеціалізованих інструментів;</p> <p>метод підходить для навчання фактичних даних та визначень, але може бути не ефективним для вивчення складних концепцій або творчих навичок;</p> <p>для деяких користувачів постійні повторення можуть виглядати монотонно, що може вплинути на мотивацію навчання</p>

Окрім цього інтерфейс повинен надавати методи взаємодії із матеріалом, які будуть зручні для сприйняття користувачем мобільного пристрою. Також інтерфейс повинен надавати широкі можливості взаємодії із користувачем для ефективного отримання зворотного зв'язку та врахування персоналізації для кожного відвідувача веб-сайта.

Аналіз проблем використання методів створення інтерфейсу мобільних застосунків для вивчення мов показав, що предметна область має велику кількість напрацювань та методів, які часом можуть дуже відрізнитись за визначеними критеріями або взагалі викликати протиріччя між собою.

Відповідно цьому, відокремлене використання цих методів може не дати бажаної ефективності. Для отримання ефективного процесу навчання до підбору методів треба віднестись комплексно, щоб забезпечити максимальний результат. Таким чином деякі методи можуть потребувати вдосконалення для їх більшої ефективності.

Враховуючи ці особливості, дослідження методів розробки інтерфейсу мобільного застосунку та методів розробки інтерфейсної взаємодії для вивчення мов є важливим напрямком діджиталізації освіти та дистанційного навчання.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є дослідження методів проєктування інтерфейсу мобільних застосунків для користувачів веб-сайтів вивчення мов та розробка комбінованого методу, який враховує недоліки та переваги досліджуваних методів за критеріями та показниками, які визначаються при проєктування мобільного застосунку.

Для досягнення поставленої мети у магістерській кваліфікаційній роботі пропонується вирішити такі задачі дослідження:

- провести аналіз існуючих підходів та методів розробки інтерфейсу користувача мобільного застосунку для вивчення мов;
- здійснити вдосконалення (використання комбінації) методів розробки інтерфейсу мобільного застосунку для користувачів веб-сайтів вивчення мов;
- створити комбінований метод розробки інтерфейсної взаємодії;

– практично реалізувати комбінований метод розробки інтерфейсу мобільного застосунку для користувачів веб-сайтів вивчення мов.

Об'єктом розробки є процеси проектування інтерфейсу мобільного застосунку для користувачів веб-сайтів вивчення іноземних мов.

Предметом дослідження є методи розробки інтерфейсу мобільного застосунку для користувачів веб-сайтів вивчення іноземних мов.

2 ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ ІНТЕРФЕЙСУ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ КОРИСТУВАЧІВ ВЕБ-САЙТІВ ВИВЧЕННЯ МОВ

2.1 Розробка комбінованого методу інтерфейсної взаємодії

Аналіз методів інтерфейсної взаємодії, проведений в розділі 1, та їх порівняння дозволяє встановити ті методи, які задовольняють важливішим критеріям взаємодії мобільного застосунку з користувачем для покращення його досвіду та ефективного навчання.

Проаналізований метод з використанням гейміфікації надає можливість перетворити навчання на цікаву гру. Гейміфікація стимулює користувачів брати участь в навчанні, надихає їх до досягнення цілей та отримання нагород. Цей підхід покращить сприйняття застосунку, збільшивши мотивацію та залученість.

Проаналізований метод з використанням інтерактивних вправ забезпечить активну участь користувачів у навчанні. Інтерактивні вправи сприяють глибокому засвоєнню матеріалу та можуть покращити сприйняття, оскільки активність сприяє кращому розумінню.

Проаналізований метод з використанням персоналізації контенту дозволяє адаптувати навчальний матеріал до потреб кожного користувача. Це може значно покращити сприйняття, оскільки користувачі отримують матеріал, який відповідає їхнім індивідуальним потребам та рівню знань.

Проаналізований метод з використанням мікрівивчення (Microlearning) стане у нагоді, адже короткі сесії навчання краще будуть сприйматись на телефоні ніж довгі та комплексні.

Проаналізований метод з використанням подкастів та аудіо-уроків дозволяє користувачам вивчати матеріал, не приділяючи йому великої часової уваги, що особливо важливо для мобільних пристроїв. Цей метод сприяє

покращенню сприйняття завдяки аудіальному сприйняттю та доступності під час переміщення.

Проаналізований метод з використанням тестування та зворотного зв'язку дозволяє користувачам перевіряти свої знання та отримувати повернену інформацію. Це сприяє покращенню сприйняття, оскільки користувачі можуть оцінювати свій прогрес та робити виправлення.

Проаналізований метод з використанням User Research дозволяє зрозуміти користувачам їхні потреби та вподобання.

Впровадження результатів дослідження допомагає покращити сприйняття, оскільки інтерфейс буде адаптований до реальних потреб користувачів.

Далі розберемо більш детально ефективні методи інтерфейсної взаємодії, зосередження на яких дасть великий приріст зацікавленості користувачів.

Подкасти та аудіо-уроки можуть надати серії записів, які охоплюють різні аспекти мови (від граматики до культурних особливостей). Подкасти можуть включати діалоги, інтерв'ю, розповіді та пояснення. Подкасти та аудіо-уроки підходять для мобільних застосунків, оскільки їх можна слухати у будь-якому місці, наприклад, під час подорожі або на прогулянці, не потребуючи постійного зорового контакту з екраном.

Інтерактивні аудіо-вправи включають відповіді на аудіо питання, вправи з розпізнаванням слів, або імітацію розмови. Вони можуть використовувати технологію розпізнавання мови для перевірки вимови. Ці вправи залучають користувача до активного вивчення, використовуючи аудіо-інтерфейс, що забезпечує гнучкість і можливість використання в різних умовах, не вимагаючи візуальної уваги.

Голосові записники та діалоги дають можливість записувати свої власні відповіді або створювати вигадані діалоги, а потім прослуховувати їх для аналізу вимови.

Голосові записники та діалоги дозволяють користувачам практикувати мову активно, використовуючи природні функції мобільного пристрою, такі як мікрофон і динаміки.

Короткі текстові матеріали для читання можуть забезпечити короткі історії, новини або навіть цитати, які призначені для швидкого читання. Також вони легкі для сприйняття на малому екрані. Ці матеріали забезпечують зручність і ефективність вивчення, дозволяючи користувачам використовувати короткі перерви для навчання.

Мікроривчення (Microlearning) структуровано як короткі навчальні сесії, які висвітлюють конкретну тему або мовну структуру. Користувачі можуть використовувати короткі проміжки часу для навчання, що є особливо зручним на мобільних пристроях.

Інтеграція з плей-листами, текстовими матеріалами та музичними сервісами дає можливість синхронізації з популярними музичними платформами для створення плей-листів з піснями на обраній мові. Цей підхід дозволяє інтегрувати вивчення мови в повсякденне життя, використовуючи звичні функції мобільних пристроїв.

Далі розглянемо методи, які забезпечують достатню функціональність та не потребують значних грошових витрат та витрат часу команди розробників та менеджерів. Ці методи повинні економити ресурси розробників та дизайнерів та (або) оптимізувати процес розробки інтерфейсу через функціональність, яку цей метод пропонує.

Виходячи із поставлених вимог можна визначити що метод User Research, зокрема збір відгуків, проведення інтерв'ю та опитувань користувачів, також є ефективним та корисним для економії часу та коштів у проєкті з наступних причин [19]:

– інтерв'ю і збір вимог користувачів допомагає уточнити та конкретизувати вимоги до продукту (це дозволяє уникнути надлишкових і непотрібних функцій, які можуть затягнути розробку та збільшити витрати);

- отримання відгуків користувачів допомагає зрозуміти, як продукт використовується на практиці та відповідає реальним потребам (це дозволяє виправити недоліки та поліпшити функціональність шляхом змін або доповнень);

- через відсутність відповідного дослідження розробники можуть реалізувати функціональність, яка пізніше виявиться невикористовуваною або невідомою користувачам (це може призвести до великої втрати часу та ресурсів на переробку чи видалення таких функцій);

- збір відгуків та врахування їхніх думок дозволяє знизити ризик конфліктів із користувачами у подальшому (користувачі будуть задоволені, що їхні пропозиції враховуються, і це сприятиме покращенню їхнього сприйняття продукту);

- відгуки, анкетування та проведення інтерв'ю дозволяє розробникам швидше приймати обґрунтовані рішення (це полегшує процес проектування та розробки, а також може запобігти затримкам через непорозуміння).

Отже, метод User Research, включаючи збір відгуків, проведення інтерв'ю та опитування користувачів, допомагає зменшити ризики, покращити якість продукту і економити час та кошти, які можуть бути витрачені на подальшу переробку та виправлення недоліків.

2.2 Аналіз структурних елементів інтерфейсу

Аналіз, проведений в роботі, показав, що базовий інтерфейс має різні складові елементів, які забезпечують користувачеві сприйняття інформації та взаємодію із системою.

Тож надалі необхідно трансформувати обрані методи в конкретні інтерфейсні елементи, які будуть реалізувати концепції на прикладному рівні.

Розберемо необхідні деталі інтерфейсу, які необхідні для його реалізації на основі проаналізованих методів та критеріїв [20].

Базовий інтерфейс може бути представлений як множинна модель

$$I_{БАЗ} = \{ I_U, I_{IH}, I_H, I_{IH}, I_{ME}, I_{IE}, I_{ТВ}, I_{ДЗ}, I_{ЕЗВ}, I_{РД} \}, \quad (2.1)$$

де I_U – множина елементів управління (кнопки, перемикачі, поля введення та ін.), що надають користувачеві можливість керувати системою;

I_{IH} – множина інформаційних елементів (текст, зображення, графіки та інші елементи), що надають інформацію користувачеві;

I_H – множина навігаційних елементів (меню, посилання, кнопки для переміщення по системі);

I_{IH} – множина інструкцій та підказок (текстові або графічні підказки), які спрямовують користувача щодо використання системою;

I_{ME} – множина медіа-елементів (зображення, аудіо- та відео-елементи), що використовуються для візуалізації або передачі інформації);

I_{IE} – множина інтерактивних елементів, з якими користувач може взаємодіяти (наприклад, слайдери, елементи, що перетягуються тощо) ;

$I_{ТВ}$ – множина технологій введення інформації (сенсорні екрани, миші, клавіатури, голосові команди, способи взаємодії користувача із системою);

$I_{ДЗ}$ – множина елементів дизайну та зовнішнього вигляду (графічне оформлення інтерфейсу, включаючи кольори, шрифти, компоновання елементів та ін.);

$I_{ЕЗВ}$ – множина елементів ергономіки та зручності використання (факторів, що забезпечують комфортне використання системи та легкість освоєння новими користувачами);

$I_{РД}$ – множина елементів, які надають можливість системі реагувати на дії користувача та забезпечувати миттєвий відгук.

Аналіз складових елементів базових інтерфейсів застосунків та вимог до побудови інтерфейсів мобільних застосунків для вивчення мов, проведений в роботі, показав, що інтерфейси для мобільних пристроїв мають свої особливості, враховують обмежені розміри екрану, специфіку взаємодії користувача з пристроєм тощо.

Додаткові базові елементи інтерфейсу мобільного застосунку складають підмножину $I^*_{БАЗМ} \subset I_{БАЗМ}$, де $I_{БАЗМ}$ – множинна модель базового інтерфейсу мобільного застосунку, для якої також виконується наступне співвідношення $I_{БАЗ} \subset I_{БАЗМ}$.

Підмножина $I^*_{БАЗМ} \subset I_{БАЗМ}$ являє собою таку дискретну структуру:

$$I^*_{БАЗ} = \{ I_{СБ}, I_{НП}, I_{ПВ}, I_{К}, I_{СП}, I_{В}, I_{П}, I_{М}, I_{ІН}, I_{ПО}, I_{ПЕ}, I_{С}, I_{З}, I_{БМ}, I_{Г} \}, \quad (2.2)$$

де $I_{СБ}$ – статус-бар (Status Bar), тобто множина елементів, які відображають інформацію про стан пристрою (наприклад, рівень заряду батареї, сигнал мережі, сповіщення);

$I_{НП}$ – навігаційна панель, тобто множина елементів управління для переміщення по застосунку (наприклад, кнопка «назад», кнопка «додому»);

$I_{ПВ}$ – панель вкладок, яка являє собою множину елементів, які дозволяють користувачеві швидко перемикатися між різними розділами програми;

$I_{К}$ – множина кнопок, які використовуються для виконання дій (наприклад, відправлення форми, підтвердження та ін.)

$I_{СП}$ – множина елементів-списків, що відображають інформацію у вигляді списку, який може «прокручувати» користувач вертикально;

$I_{В}$ – множина візуальних елементів-зображень (наприклад, ілюстрацій, фотографій, піктограм);

$I_{П}$ – множина елементів, які являють собою поля для введення інформації (наприклад, текстової інформації, чисел) та для вибору з опцій;

I_M – множина елементів меню (списки опцій та команд), які, як правило, приховані та відкриваються за запитом;

I_{IH} – множина елементів-індикаторів завантаження, які повідомляють користувача про поточний процес завантаження даних або виконання операції;

I_{HO} – множина повідомлень (наприклад, спливаючі повідомлення про зміни, нові повідомлення або інші важливі події);

I_{PE} – множина елементів, що перетягуються, та дозволяють користувачеві перетягувати та впорядковувати елементи на екрані;

I_C – множина елементів свайпа (Swipe Gestures), які дозволяють проводити рух пальцем по екрану для виконання певних дій (наприклад, видалення елемента);

I_3 – множина екранів завантаження (попередніх екранів, які відображаються під час запуску програми);

I_{BM} – множина елементів бокового меню для розміщення додаткових опцій і налаштувань, яке приховується;

I_G – множина елементів голосового введення (інтеграція голосових команд або пошуку).

Ці елементи можуть комбінуватися та налаштовуватися залежно від конкретних потреб програми.

Відповідальність за хороший мобільний інтерфейс включає не тільки вибір відповідних елементів, а й створення інтуїтивно зрозумілого та ефективного досвіду користувача.

2.3 Використання методу експертних оцінок при проєктуванні інтерфейсу мобільного застосунку

Для здійснення порівняльної оцінки методів розробки інтерфейсної взаємодії та проєктування комбінованого методу розробки інтерфейсу мобільного застосунку пропонується використати метод експертної оцінки, залучаючи як експертів самих користувачів, так і команду розробки застосунку.

З метою систематизації та збору даних необхідно створити окремі опитувальники для обох груп експертів (користувачів і команди розробки).

В опитувальнику для користувачів кожен метод інтерфейсної взаємодії пропонується представити у вигляді конкретних питань, спрямованих на оцінку його зручності, ефективності та задоволення від взаємодії. Індивідуальні оцінки для кожного методу надаються за шкалою від 1 до 10, де 1 – вказує на найменший рівень задоволення, а 10 – на найвищий [21].

Спеціалізована команда розробки застосунку буде також оцінювати кожний метод, але з урахуванням технічної складності, вартості реалізації, можливостей майбутнього розширення та підтримки. Оцінки надаються за шкалою від 1 до 10, проте з урахуванням технічних аспектів розробки, де 1 – вказує на низьку складність реалізації функціоналу, а 10 – на високу.

Проведення такого порівняльного аналізу дозволить отримати вичерпну інформацію щодо переваг та недоліків кожного методу, а також визначити його придатність для конкретного проєкту. Результати опитування обох груп експертів будуть використані для об'єктивного вибору оптимальних методів розробки інтерфейсної взаємодії.

Запропоновано сформулювати питання для опитувальників відносно методів, які аналізуються, для користувачів застосунку та команди його розробників окремо. Опитувальники для користувачів та команди розробників представлено відповідно в таблиці 2.1 та таблиці 2.2.

Таблиця 2.1 – Питання опитувальника для користувачів

Номер питання	Питання
1	2
Метод з використанням гейміфікації	
П1	Як впливає можливість отримання балів та винагород у вигляді досягнень на вашу мотивацію вивчати іноземну мову?
П2	Чи хотіли б ви змагатися з іншими користувачами для покращення ваших здібностей вивчення мови?
Метод з використанням інтерактивних вправ	
П3	Чи хотіли б ви вирішувати інтерактивні вправи для покращення розуміння іноземної мови?
П4	Наскільки інтерактивні вправи сприяють вашому зануренню в навчання мови?
Метод з використанням мультимедійних матеріалів	
П5	Як впливає використання аудіо- та відеоматеріалів на ваше сприйняття та вивчення іноземної мови?
П6	Чи полегшує перегляд навчальних матеріалів освоєння вимови та нюансів іноземної мови?
Метод з використанням персоналізації контенту	
П7	На скільки важливо для вас самому підбирати види завдань, складність і підходи до вивчення іноземних мов?
П8	Чи сприяє персоналізація контенту вашому індивідуальному прогресу у вивченні мови?
Метод з використанням системи обговорень та спільноти	
П9	Як впливає участь у форумах та обговореннях на ваше розуміння та використання іноземної мови?
П10	Чи покращує обмін досвідом та порадами з іншими користувачами ваші мовні навички?
Метод з використанням подкастів та аудіо уроків	
П11	Як впливає прослуховування подкастів та аудіо-уроків на ваше вивчення мови?
П12	Чи полегшує здатність слухати носіїв мови розуміння інтонації та вимови?
Метод з використанням мікрівивчення (Microlearning)	
П13	Як ви оцінюєте ефективність коротких мікрівправ для вивчення нових слів чи граматичних правил?
П14	Чи полегшує можливість вивчення мови у невеликих порціях засвоєння матеріалу?

Кінець таблиці 2.1

1	2
Метод з використанням регулярних повторень	
П15	Як оцінюєте регулярні повторення для закріплення навчального матеріалу?
П16	Як часто використовуєте повторення для зміцнення вивченого матеріалу?
Метод з використанням тестування та зворотного зв'язку	
П17	Чи хотіли б ви тестувати новий функціонал для вивчення мов?
П18	Як ви оцінюєте важливість зворотного зв'язку для вашого подальшого вивчення?
Метод з використанням User Research	
П19	Наскільки ви вважаєте важливим залучення користувачів до досліджень та опитувань під час створення додатку та подальшому розвитку?
П20	Чи сприяє покращенню якості навчального процесу врахування потреб та думок користувачів у процесі розробки?

Таблиця 2.2 – Питання опитувальника для членів команди розробників

Номер питання	Питання
1	2
Метод з використанням гейміфікації	
П1	Яка складність реалізації функціоналу отримання балів та винагород у вигляді досягнень?
П2	Яка складність реалізації функціоналу змагання користувачів між собою?
Метод з використанням інтерактивних вправ	
П3	Яка складність реалізації функціоналу вирішування інтерактивних вправ?
П4	Яка складність реалізації функціоналу вирішування різного рівня складності, різних видів та цікавих інтерактивних вправ?
Метод з використанням мультимедійних матеріалів	
П5	Яка складність реалізації функціоналу використання аудіо- та відеоматеріалів?
П6	Яка складність реалізації функціоналу перегляду навчальних матеріалів?

Кінець таблиці 2.2

1	2
Метод з використанням персоналізації контенту	
П7	Яка складність реалізації функціоналу вибору виду завдань, складності і підходів до вивчення іноземних мов?
П8	Яка складність реалізації функціоналу персоналізація контенту?
Метод з використанням системи обговорень та спільноти	
П9	Яка складність реалізації функціоналу участі користувачів у форумах та обговореннях?
П10	Яка складність реалізації функціоналу обміну особистими повідомленнями між користувачами?
Метод з використанням подкастів та аудіо уроків	
П11	Яка складність реалізації функціоналу прослуховування подкастів та аудіо уроків?
П12	Яка складність реалізації функціоналу прослуховування аудіо носіїв мови з акцентом на інтонацію та вимову?
Метод з використанням мікрівивчення (Microlearning)	
П13	Яка складність реалізації функціоналу коротких мікрівправ для вивчення нових слів чи граматичних правил?
П14	Яка складність реалізації функціоналу самостійного розподілу завдань, вправ та задач?
Метод з використанням регулярних повторень	
П15	Яка складність реалізації функціоналу регулярних повторень навчального матеріалу?
П16	Яка складність реалізації функціоналу закріплення вивченого матеріалу?
Метод з використанням тестування та зворотного зв'язку	
П17	Яка складність реалізації функціоналу надання доступу до тестування окремим користувачам?
П18	Яка складність реалізації функціоналу зворотного зв'язку?
Метод з використанням User Research	
П19	Яка складність реалізації функціоналу залучення користувачів до досліджень та опитувань?
П20	Як складність реалізації функціоналу впливає з урахуванням потреб та думок користувачів у процесі розробки?

Метод експертних оцінок (МЕО), який пропонується використати в процесі розробки інтерфейсу користувача, включає у себе розв'язання завдань

експертами, їх аргументацію, визначення кількісних оцінок та подальшу обробку цих оцінок за допомогою формальних методів [22].

Методи експертних оцінок дозволяють приймати найбільш обґрунтовані та доцільні рішення, ґрунтуючись на досвіді, знаннях та навичках фахівців у відповідній галузі.

Експерти – це особи, які володіють високим професійним рівнем знань і навичок у певній галузі та можуть висловити обґрунтовану думку про досліджуване явище.

Процес отримання оцінок від експертів називається експертизою. Методи експертних оцінок є засобами організації взаємодії з фахівцями-експертами та обробки їхніх думок. Ці думки частково виражені у кількісній та частково у якісній формі [23].

Експертні дослідження проводяться з метою підготовки інформації для прийняття рішень особою, яка приймає рішення (ОПР).

Для застосування методу експертних оцінок створюється робоча група (РГ), яка, за дорученням ОПР, організовує діяльність експертів, об'єднаних у експертну комісію (ЕК), формально або фактично.

Метод експертних оцінок складається з трьох ключових компонент [21]:

- інтуїтивно-логічний аналіз завдання (етап ґрунтується на логічному мисленні та інтуїції експертів, використовуючи їхні знання і досвід, висока вимогливість до експертів пояснюється необхідністю високого рівня експертності);
- рішення і видача оцінок (етап є завершальною частиною роботи експертів, де вони формують рішення щодо розглянутої проблеми та виставляють оцінки очікуваних результатів);
- обробка результатів рішення (оцінки, отримані від експертів, підлягають обробці з метою отримання підсумкової оцінки проблеми, кількість розрахункових та логічних процедур на цьому етапі змінюється в залежності від завдання, а використання обчислювальної техніки може сприяти оперативності та мінімізації помилок).

Метод експертних оцінок поділяє експертизу на індивідуальну та колективну. Індивідуальна експертиза – це оцінка, висунута одним фахівцем, тоді як колективна експертиза формується групою експертів за допомогою визначених методів.

Існують різні форми проведення експертизи, такі як дискусія, анкетування, інтерв'ю, мозковий штурм, нарада тощо. Іноді різні форми використовуються в комплексі.

Метод Дельфі вважається однією з перспективних форм експертного оцінювання [22]. Це групове анкетування, яке використовує регульований зворотній зв'язок і групову відповідь.

Також існують інші популярні методи прийняття рішень:

- метод сценаріїв;
- мозковий штурм.

Метод сценаріїв використовується для експертного прогнозування, розглядаючи різні варіанти розвитку подій.

Мозковий штурм організований у два етапи:

- збори ідей від експертів;
- аналіз висловлених ідей.

При проведенні експертизи можуть бути використані:

- метод інтервального оцінювання (інтервальна шкала експертного оцінювання);
- метод з використанням порядкової шкали експертного оцінювання;
- метод ранжування;
- метод парного порівняння;
- метод з використанням безпосередньої оцінки.

Ранжування – це упорядкування об'єктів за зростанням або спаданням їхньої характеристики. Результатом ранжування є ранжований ряд, де кожен об'єкт отримує оцінку-ранг від 1 до n . Цей метод дозволяє виділити найбільш суттєвий фактор з дослідженої сукупності. Використовується послідовність

рангів для кожного експерта. Перевагами цього методу є простота використання. Недоліками може бути складність при оцінці великої кількості об'єктів через необхідність врахування багатьох зв'язків.

При використанні парного порівняння визначається перевага між об'єктами, порівнюючи всі можливі пари. Цей метод не вимагає впорядкування всіх об'єктів, лише визначає більш значущий об'єкт в кожній парі або встановлює їхню рівність. Метод зручний при оцінці великої кількості об'єктів або при невеликій відмінності між ними. Переваги методу полягають в тому, що він використовується при великій кількості об'єктів та невеликій відмінності між ними. Загальний вигляд матриці парних порівнянь надається на рисунку 2.1.

Об'єкти	1	2	...	j	...	n	Σ
1							
2							
...							
i							
...							
n							

Рисунок 2.1 – Загальний вигляд матриці парних порівнянь

Обидва методи є ефективними, проте ранжування може бути обмеженим при оцінці багатьох об'єктів, тоді як парне порівняння зберігає свою ефективність в таких випадках.

Безпосередня оцінка використовується в тих випадках, коли необхідно не лише упорядкувати об'єкти аналізу (ранжування), але і визначити, наскільки один об'єкт (фактор, параметр об'єкта) є більш значущим порівняно з іншими. Цей метод дозволяє експертам визначати конкретні оцінки значущості кожного об'єкта або параметра. Безпосередня оцінка надає можливість експертам виражати свої оцінки без обмежень у виборі рангів чи парних порівнянь. Експерти можуть надати конкретні числові значення, визначаючи ступінь важливості чи значущості об'єктів у порівнянні один з

одним. Переваги цього методу полягають у тому, що він надає більш деталізовану та конкретну інформацію про важливість кожного об'єкта чи параметра. Однак слід враховувати, що велика кількість об'єктів може зробити цей метод менш зручним і часоємним.

При обробці оцінок експертів для отримання узагальненої інформації про досліджуваний об'єкт або явище, а також для формування рішення, що відповідає меті експертизи, використовують різні методи обробки індивідуальних оцінок. Вибір конкретного методу залежить від складності проблеми, форми представлення експертних оцінок і загальної мети експертизи. Зазвичай для цього використовуються методи математичної статистики.

Під час обробки експертних оцінок розв'язуються наступні завдання:

- формування узагальненої експертної оцінки (зібрані індивідуальні оцінки експертів об'єднуються для створення узагальненої інформації про досліджуваний об'єкт чи явище);
- визначення відносних ваг об'єктів (оцінки експертів можуть мати різну вагу в залежності від їхньої кваліфікації чи досвіду, тому методи визначення відносних ваг допомагають враховувати ці різниці);
- встановлення ступеня узгодженості думок експертів (для забезпечення надійності узагальнених результатів важливо визначити ступінь узгодженості думок між експертами, тому це може бути важливою інформацією для подальшого аналізу та прийняття рішень).

Методи математичної статистики часто використовуються для досягнення цих цілей та врівноваження різноманітних експертних оцінок у цілісний результат [23].

Для формування узагальненої оцінки групи експертів, які оцінюють деякий об'єкт, застосовують усереднення відповідей експертів.

Зазвичай для формування узагальненої оцінки для забезпечення більшої стійкості узагальненої експертної оцінки можна використати:

- метод середніх арифметичних рангів;

– метод медіан рангів.

Метод середніх арифметичних рангів дозволяє обчислювати середнє арифметичне рангів, що були присвоєні об'єктам, за допомогою формули:

$$\bar{x} = \left(\frac{1}{m} \right) \sum_{j=1}^m x_j, \quad (2.3)$$

де \bar{x} – середнє арифметичне оцінок групи експертів;

x_j – оцінка j -го експерта, $j = \overline{1, m}$;

m – кількість експертів.

За середніми рангами будується підсумковий ранжований ряд, упорядкований за зростанням середніх рангів.

Метод медіан рангів можна використати таким чином:

– для одного об'єкта відзначаються ранги, привласнені експертами, і розташовуються в порядку зростання;

– медіаною признається оцінка, для якої кількість експертів, що отримали більший ранг, дорівнює кількості експертів, що отримали менший ранг, тобто визначається значення рангу, яке розташоване на центральному місці всієї послідовності рангів;

– за медіанами рангів будується підсумковий ранжований ряд, упорядкований за зростанням медіан, тобто чим менша медіана рангу, тим кращий об'єкт.

Для більшої об'єктивності та стійкості узагальненої експертної оцінки рекомендується використовувати обидва методи одночасно.

Суб'єктивізм особи, яка вибирає метод обробки вихідних експертних оцінок, може впливати на загальні висновки, тому використання обох розглянутих методів дозволяє отримати більш повний та збалансований результат.

Щоб визначити вагу кожного фактора, можна використовувати наступний алгоритм.

Етап 1. Розрахунок ваги кожного фактора для кожного експерта розраховуються за формулою:

$$w_{ij} = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n x_{ij}, \quad (2.4)$$

де w_{ij} – вага i -го об'єкта, розрахована за оцінками j -го експерта;

x_{ij} – оцінка фактора i , дана j -м експертом;

n – кількість об'єктів, що порівнюються.

Етап 2. Розрахунок середньої ваги кожного фактора проводиться за формулою:

$$w_i = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{j=1}^m w_{ij} \quad (2.5)$$

де w_{ij} – вага i -го об'єкта, розрахована за оцінками j -го експерта;

w_{ij} – середня вага i -го фактора;

n – кількість експертів.

Отримані таким чином ваги можна використовувати для подальших розрахунків або для прийняття рішень щодо важливості кожного фактора з факторів, який розглядається.

Визначення рівня узгодженості або розбіжностей між оцінками різних експертів є важливою частиною групової експертизи. Для цього можна використовувати різні метрики або методи. Однією з таких метрик є коефіцієнт конкордації.

Коефіцієнт конкордації (Concordance Coefficient) дозволяє визначити міру згоди або узгодженості між різними оцінками, поданими експертами. Цей коефіцієнт приймає значення від 0 до 1, де 0 означає повну відсутність згоди, а 1 – повну узгодженість [24].

Розрахунок коефіцієнту конкордації W має здійснюватися за формулою:

$$W = \frac{12 * S}{m^2(n^3 - n)}, \quad (2.6)$$

$$\text{де } S = \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^m x_{ij} - \frac{1}{2} m (n + 1) \right]^2;$$

m – кількість експертів;

n – кількість об'єктів, що порівнюються.

Необхідно сформулювати узагальнену експертну оцінку методами середніх арифметичних рангів і медіан рангів за описаними вище формулами (2.3) – (2.6), використовуючи дані опитувальника користувачів, та проаналізувати їх.

2.4 Модифікація існуючих рішень

На основі результатів опитувальників відібрані наступні методи:

- метод з використанням гейміфікація;
- метод з використанням інтерактивних вправ;
- метод з використанням персоналізації контенту;
- метод з використанням подкастів та аудіо уроків;
- метод з використанням мультимедійних матеріалів;
- метод з використанням мікрівивчення (Microlearning);
- метод з використанням регулярних повторень;
- метод з використанням User Research.

Дані методи дають низку переваг та недоліків, також, як показують результати опитувальників, ці методи мають вплив на залученість користувачів до вивчення іноземних мов.

Для досягнення найбільшого результату при використанні методів найкращим підходом буде їх модифікація шляхом об'єднання і розробка на цій основі комбінованого метода. Тобто методи дадуть більше результату, якщо об'єднати їх між собою для створення функціоналу, який дозволить користувачу ефективно вивчати іноземні мови.

Об'єднання методів з використанням інтерактивних вправ, персоналізації контенту, мікроривчення, регулярних повторень, мультимедійних матеріалів передбачає використання карток для вивчення іноземних слів.

Даний функціонал допомагає формувати та ефективно запам'ятовувати особисті словникові запаси будь-якою іноземною мовою. Це дозволяє користувачу створювати картки з контекстами, обкладинками та спеціальними перекладами, які потім можна організовувати в набори на основі користувацьких уподобань.

Об'єднання методів з використанням гейміфікації, подкастів та аудіо-уроків, мікроривчення передбачає використання гри «Alias» («Алиас») для вивчення іноземних мов. Даний функціонал допомагає застосовувати гру для вивчення слів. Це дозволяє користувачу поповнювати свій словниковий запас, розвиває мовлення, кмітливість, фантазію та асоціативне мислення.

Об'єднання методів з використанням User Research, інтерактивних вправ, подкастів та аудіо-уроків, персоналізації контенту, мікроривчення, регулярних повторень передбачає використання штучного інтелекту (AI) для створення індивідуалізованих наборів слів (сетів) на основі різних джерел контенту, таких як книги, відео на YouTube, пісні, статті тощо. Користувач обирає джерело контенту, а AI аналізує його та генерує сет слів, який відповідає рівню володіння мовою користувача.

Модернізація методів інтерфейсної взаємодії шляхом їх об'єднання дасть більший результат при застосуванні їх одночасно. Такий підхід дасть більший ефект при вивченні іноземної мови користувачем.

2.5 Обмеження при використанні методів розробки інтерфейсної взаємодії

Зважаючи на те, що методи інтерфейсної взаємодії спрямовані на мобільні платформи, необхідно проаналізувати їх функціональні та контентні обмеження. Треба зазначити, що задавати обмеження має сенс тільки для методів з використанням гейміфікації, інтерактивних вправ, персоналізації контенту, подкастів та аудіо-уроків, мікрівивчення (Microlearning), регулярних повторень та User Research.

Метод гейміфікації має наступні обмеження:

- інтерфейс гейміфікації на мобільних пристроях повинен бути простим і чистим, щоб уникнути перевантаження на невеликих екранах;
- текст в гейміфікованих елементах повинен бути коротким та лаконічним, враховуючи менший розмір екрану смартфона (ідеальна довжина тексту не повинна перевищувати кілька речень на екран);
- ігрові елементи повинні бути орієнтовані на короткі сесії, оскільки користувачі часто використовують мобільні пристрої під час коротких перерв;
- гейміфікація не повинна вимагати багато системних ресурсів, таких як батарея або обсяг пам'яті, щоб забезпечити безперервну роботу на мобільних пристроях;
- елементи гейміфікації повинні швидко завантажуватись, оскільки користувачі мобільних застосунків часто мають обмежений доступ до високошвидкісного інтернету;
- гейміфікація повинна бути адаптивною до різних розмірів екранів і орієнтацій, щоб забезпечити оптимальний вигляд на різних пристроях.

Ці обмеження допоможуть створити ефективну гейміфікацію, яка буде зручною та привабливою для користувачів мобільних пристроїв.

Метод подкастів та аудіо-уроків має наступні обмеження:

- оскільки користувачі мобільних пристроїв часто слухають контент у русі або під час коротких перерв, подкасти та аудіо-уроки мають бути короткими (ідеально до 15-20 хвилин);
- контент повинен бути зрозумілим та цікавим навіть при відсутності візуальних елементів, що особливо важливо для користувачів, які слухають аудіо в русі;
- запис має бути високої якості, щоб забезпечити чіткість звуку навіть в шумних умовах;
- аудіо-контент повинен бути оптимізованим для економного споживання мобільних даних, наприклад, шляхом компресії аудіофайлів;
- використання push-повідомлень для інформування про нові епізоди або важливі оновлення;
- можливість завантаження подкастів або аудіо-уроків для прослуховування без з'єднання з інтернетом.

Метод інтерактивних вправ має наступні обмеження:

- тексти інструкцій повинні бути лаконічними, бажано не більше 2-3 речень або 30-50 слів (це спрощує сприйняття на маленьких екранах і зберігає увагу користувачів);
- мінімалістичний дизайн з чіткою візуалізацією та відсутністю зайвих елементів забезпечує краще сприйняття інформації;
- вправи повинні бути оптимізовані для різних розмірів екранів, щоб забезпечити комфортне використання на будь-якому пристрої;
- вправи мають включати елементи взаємодії, які підтримують залученість користувачів, наприклад, тапи по екрану, перетягування елементів по екрану тощо;
- треба використовувати яскраві, але не втомлюючі кольори, великі кнопки та чіткий текст, щоб полегшити навігацію;
- необхідно обмежувати кількість ідей або концепцій, які використовуються в одній вправі, щоб уникнути перевантаження інформацією користувача застосунку.

Метод персоналізації контенту має наступні обмеження:

- збір та обробка персональних даних користувача повинні відповідати законодавству про захист персональних даних, також важливо враховувати правила GDPR та інші схожі стандарти;
- мобільний застосунок повинен підтримувати різні мови для ефективного навчання користувачів (це вимагає глибокого розуміння лінгвістичних особливостей та різниць між мовами);
- методи персоналізації повинні враховувати рівень вивчення кожного користувача (надто простий або складний контент може знизити ефективність навчання);
- застосунок повинен бути сумісний з різними мобільними платформами та пристроями;
- деякі користувачі можуть не мати постійного доступу до Інтернету;
- метод персоналізації повинен бути придатний для офлайн-режиму;
- застосунок повинен бути доступним для людей з обмеженими можливостями, враховуючи стандарти доступності та нормативи;
- методи персоналізації повинні бути спрямовані на забезпечення ефективного навчання та розвиток мовних навичок користувачів.

Метод мікроривчення має наступні обмеження:

- мікроривчення передбачає короткі та зосереджені навчальні модулі (обмеження з обсягу контенту може вплинути на глибину вивчення теми);
- важливо впевнитися, що метод мікроривчення задовольняє потреби як початківців, так і досвідчених користувачів (може виникнути виклик при забезпеченні достатньої глибини для більш досвідчених учнів);
- для ефективного вивчення мови, особливо на початковому етапі, користувачам може бути важливо мати логічну послідовність вивчення, що іноді може суперечити концепції мікроривчення;
- у мовному навчанні важливо мати можливість обговорювати та взаємодіяти з іншими учнями чи вчителем, що може бути складним у рамках використання методу мікроривчення;

- мікрівивчення може забезпечити швидке засвоєння матеріалу, але важливо також підтримувати мотивацію користувачів для регулярного вивчення з часом;
- забезпечення можливостей оцінювання та відстеження прогресу важливо для ефективності навчання та визначення успішності методу;
- мікрівивчення може вимагати певної гнучкості у врахуванні індивідуальних інтересів користувачів для забезпечення більш ефективного вивчення.

Метод регулярних повторень має наступні обмеження:

- залежно від теми та мови, може бути важко знайти достатньо широкий спектр контенту для забезпечення ефективного використання методу регулярних повторень;
- метод вимагає різних типів матеріалів (текст, зображення, аудіо), іноді це може бути викликом для забезпечення доступності усіх цих форматів через мобільний додаток;
- для ефективного використання методу регулярних повторень важливо мати логічно організований матеріал, що іноді може ускладнювати розробку та підтримку додатка;
- метод повинен адаптуватися до різних рівнів знань користувачів, щоб не бути або надто легким, або занадто важким для них;
- важливо, щоб застосунок був інтуїтивно зрозумілим та зручним у використанні, оскільки користувачі повинні витратити час на регулярні повторення матеріалу;
- для більшої ефективності користування методом регулярних повторень важливо відстежувати прогрес користувача і вносити коригування в навчальний план;
- для довготривалого використання методу регулярних повторень користувачі повинні бути зацікавлені та мотивовані, що може становити виклик для довільного методу навчання;

– для уникнення нудьги та забезпечення ефективного вивчення, застосунок повинен містити різноманітні завдання та вправи.

Метод User Research має наступні обмеження:

– якщо дослідження базується на обмеженій аудиторії, результати можуть бути не репрезентативними для всієї цільової групи користувачів;

– у світі швидких змін може статися так, що зібрана інформація вже не відображає актуальних потреб та уподобань користувачів;

– дослідження, проведені в лабораторних умовах, можуть не відображати реальний спосіб використання застосунку у повсякденному житті користувачів;

– сам процес дослідження може впливати на поведінку користувачів, роблячи їх менш об'єктивними в своїх реакціях та взаємодії;

– особисті враження та інтерпретація дослідника можуть впливати на виведення результатів, що може викликати суб'єктивність;

– збір особистої інформації вимагає високого рівня захисту конфіденційності, і це може стати викликом при проведенні дослідження;

– здійснення комплексних досліджень може бути дорогим та витратним з точки зору часу;

– учасники можуть бути неактивними або відігравати роль, що не відображає їх поведінку в реальному житті.

Врахування цих обмежень допоможе покращити якість дослідження та розуміння реальних потреб та очікувань користувачів при розробці мобільного застосунку для вивчення іноземних мов.

3 ОПИС І ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ІНТЕРФЕЙСУ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ З ВИВЧЕННЯ МОВ

3.1 Опис реалізації процесу вивчення іноземних мов за допомогою карток

Картки є одним з найстаріших і найефективніших методів вивчення іноземних мов. Вони дозволяють користувачам активно брати участь у процесі навчання, що підвищує його ефективність [25].

Основними етапами реалізації процесу вивчення іноземних мов за допомогою карток є: підготовка карток; вивчення карток; регулярні повторення. На етапі підготовки карток користувач створює або завантажує картки з іноземними словами та їх перекладами. Картки можна створювати вручну або за допомогою спеціального програмного забезпечення. На етапі вивчення карток користувач використовує картки для запам'ятовування нових слів. Для цього він може використовувати різні методи, такі, як перегляд карток, повторення карток, використання карток в інтерактивних вправах. На етапі повторень необхідно регулярно повторювати нові слова для того, щоб їх запам'ятати на тривалий термін. Регулярні повторення можна проводити за допомогою карток або інших методів, таких, як використання словника, читання текстів на іноземній мові.

Картки є ефективним методом вивчення іноземних мов, оскільки дозволяють використовувати всі основні принципи ефективного навчання:

- інтерактивність (картки дозволяють користувачам активно брати участь у процесі навчання, що підвищує його ефективність);
- персоналізація (користувачі можуть створювати картки з урахуванням своїх індивідуальних потреб та інтересів);
- мікроривчення (картки можна використовувати для коротких, регулярних сеансів навчання, що сприяє більш міцному запам'ятовуванню);

– регулярні повторення (картки можна використовувати для періодичних повторень вивченого матеріалу, що допомагає запобігти його забуттю).

Картки можна застосувати для вивчення слів і фраз будь-якої складності. Вони можуть використовуватися для вивчення різних аспектів мови, таких, як лексика, граматики, фонетика [25].

Наведемо приклади використання карток для вивчення іноземних мов:

– створення карток з контекстами дозволяє користувачам краще зрозуміти значення слів у реальному мовному середовищі, наприклад, для слова «house» можна створити картку з контекстом «I live in a house»;

– обкладинки карток можна використовувати для візуальної асоціації слів з їх значенням, наприклад, для слова «cat» можна використовувати обкладинку з зображенням кота;

– спеціальні переклади можна використовувати для надання додаткової інформації про слова, про їх походження або використання в різних контекстах (наприклад, для слова «dog» можна використовувати спеціальний переклад «домашня тварина, яка є другом людини»).

Процес вивчення іноземних мов за допомогою карток включає в себе використання різноманітних педагогічних методів для досягнення максимальної ефективності [25].

Одним із ключових елементів цього підходу є використання інтерактивних вправ, подкастів та аудіо-уроків, що дозволяє занурити користувача в аутентичне використання мови.

Центральною частиною цього процесу є використання карток для вивчення нових слів. Користувачам надається можливість створювати власні картки, де кожна з них містить контекст, обкладинку та спеціальний переклад. Ці картки можуть бути організовані в набори, враховуючи особисті уподобання та потреби кожного учня.

Важливим аспектом є індивідуалізація процесу вивчення мови, де користувач може налаштовувати параметри навчання відповідно до власних

вимог та ритму. Можливість включення елементів персоналізації контенту, мікрівивчення та регулярних повторень допомагає краще засвоювати інформацію та зберігати її в пам'яті.

Такий комплексний підхід не лише сприяє ефективному формуванню словникового запасу, але й робить процес вивчення мови цікавим та піддається індивідуальному контролю кожного користувача.

На рисунку 3.1 зображена діаграма послідовності процесу створення сету.

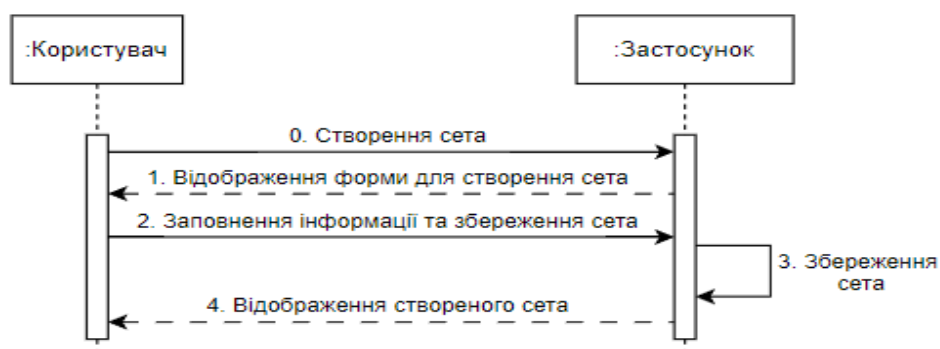


Рисунок 3.1 – Діаграма послідовності створення сетів

На рисунку 3.2 зображена діаграма послідовності процесу створення карток з використанням мобільного застосунку. На рисунку 3.3 зображена діаграма опису бізнес-процесу вивчення іноземних мов за допомогою карток.

Діаграми, які зображені на рисунку 3.1 – 3.3, допоможуть зрозуміти, як буде здійснюватися процес побудови інтерфейса користувача.

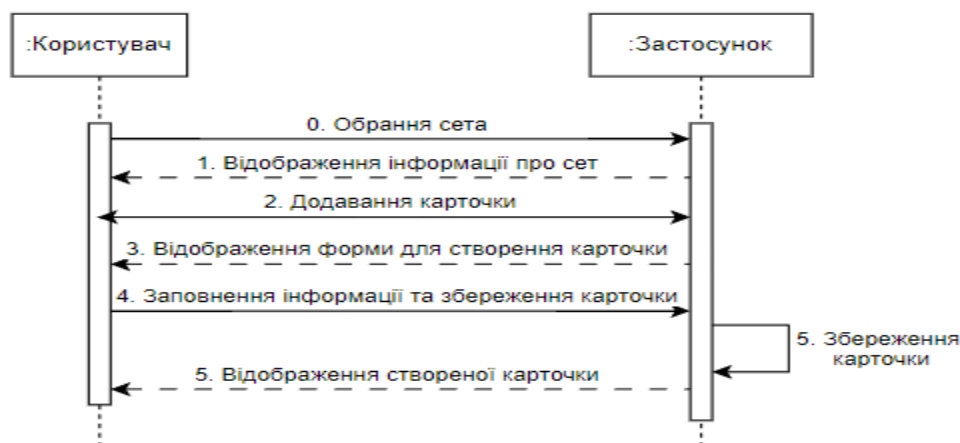


Рисунок 3.2 – Діаграма послідовності створення карток

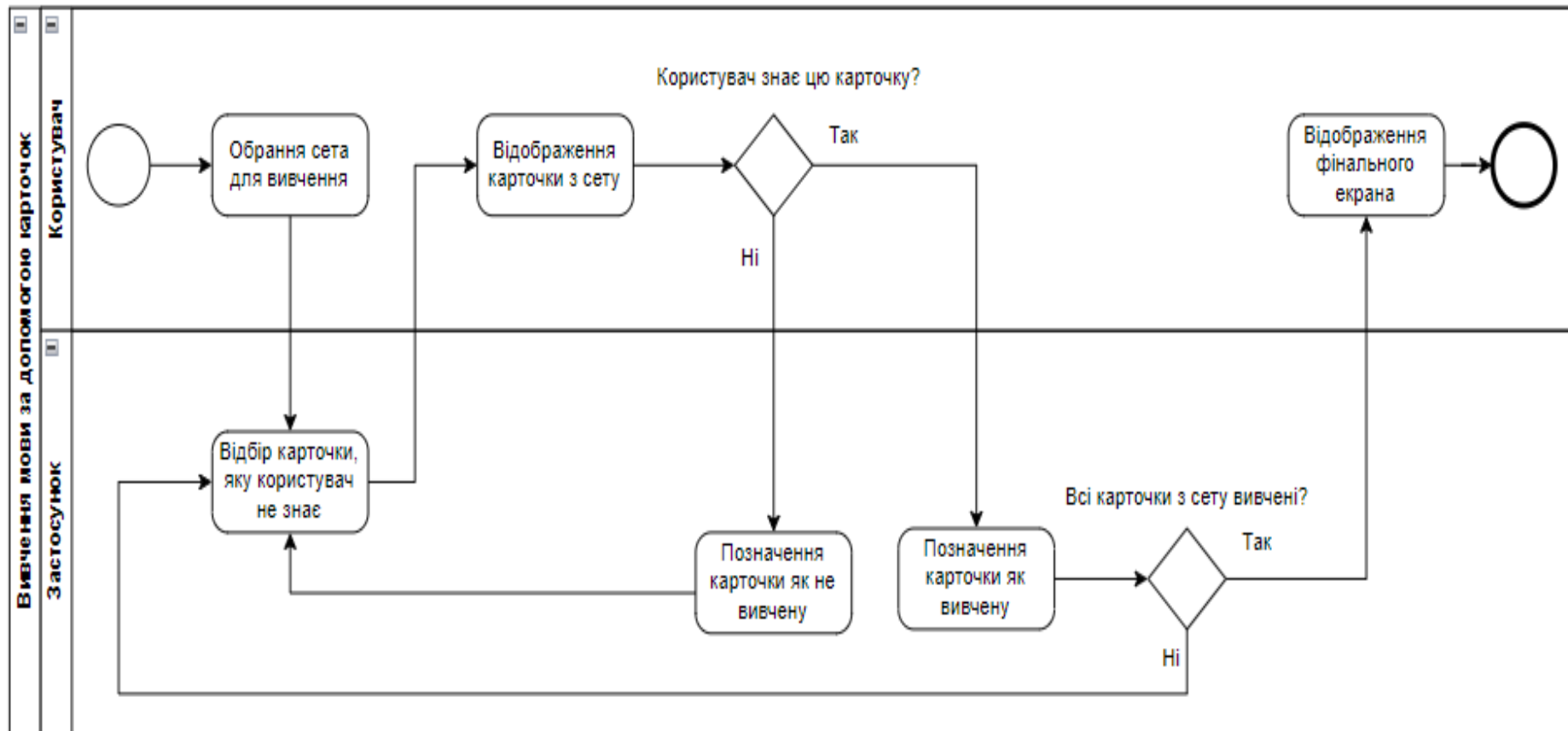


Рисунок 3.3 – Діаграма опису процесу вивчення іноземної мови за допомогою карток з використанням мобільного застосунку

3.2 Опис реалізації процесу вивчення іноземних мов за допомогою гри «Alias»

Об'єднання різних методів розробки мобільного інтерфейсу для ефективного вивчення іноземних мов включає в себе такі методи:

- гейміфікацію;
- використання подкастів та аудіоуроків;
- мікрОВивчення;
- використання ігри «Alias» («Алиас») [26].

Цей інноваційний функціонал спрямований на вивчення слів та розвиток мовних навичок через гейміфікований підхід.

Гра «Alias» стає ідеальним інструментом для вивчення іноземних слів, оскільки вона активно включає гравців у процес мовного навчання.

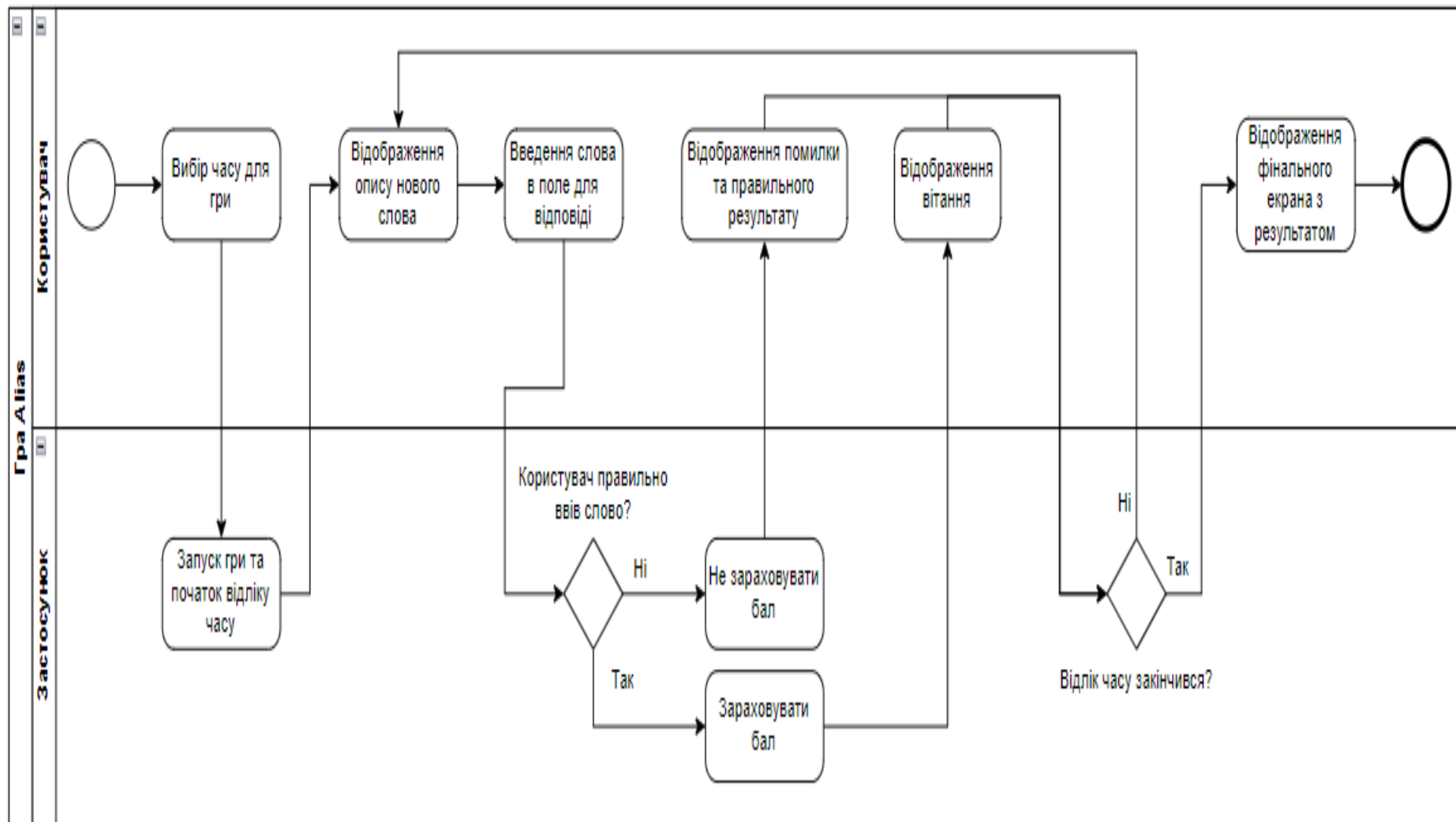
Гравці використовують слова та вирази на іноземній мові, намагаючись передати їхнє значення без прямого перекладу, що сприяє поглибленню розуміння та застосуванню нових слів у реальних ситуаціях.

Цей підхід дозволяє користувачам не лише поповнювати свій словниковий запас, а й розвивати мовлення, кмітливість, фантазію та асоціативне мислення.

Гра створює зацікавленість та мотивацію в процесі вивчення, а гейміфікований характер сприяє активній участі та веселому сприйняттю навчального матеріалу.

На рисунку 3.4 зображена діаграма опису бізнес-процесу вивчення іноземних мов за допомогою гри «Alias».

Діаграма допоможе зрозуміти, як буде працювати процес та як будувати інтерфейс для користувачів мобільних пристроїв при застосуванні для вивчення мов гри «Alias».



Рисунку 3.4 – Діаграма опису процесу вивчення іноземної мови за допомогою гри «Alias»

3.3 Опис реалізації процесу вивчення іноземних мов за допомогою методів штучного інтелекту

Об'єднання методів для ефективного вивчення іноземних мов включає в себе використання передових технологій, таких як User Research, гейміфікація, інтерактивні вправи, подкасти та аудіоуроки, персоналізація контенту, мікроривчення і регулярні повторення.

Цей підхід також дозволяє впроваджувати елементи штучного інтелекту (AI) для створення індивідуалізованих наборів слів (сетів) на основі різних джерел контенту, таких, як книги, відео на YouTube, пісні, статті тощо.

Функціональність цього підходу можна описати наступним чином:

- введення інформації від користувача (тобто AI отримує інформацію від користувача, коли той вказує на джерело, наприклад, завантажує текст книги, надає посилання на відео чи лірику пісні);
- аналіз контенту (AI аналізує обраний контент, ідентифікує ключові слова та фрази, враховуючи специфіку мови та контекст);
- генерація індивідуалізованого сету слів (на основі аналізу рівня володіння мовою користувача AI створює індивідуалізований сет слів, який включає в себе важливі та релевантні слова для вивчення).

Такий підхід дозволяє користувачам отримувати унікальні набори слів, які відповідають їхнім інтересам та рівню знань, що збільшує мотивацію та ефективність навчання.

При використанні цього методу користувачі можуть обирати контент, який вони вже використовують у своєму повсякденному житті, що робить навчання більш природнім і зручним.

Мобільність цього підходу дозволяє вивчати слова з індивідуалізованих сетів у будь-який зручний час і у будь-якому місці.

Загалом, цей метод ефективно використовує переваги мобільних пристроїв, такі як постійний доступ, персоналізація, інтерактивність та інтеграція з повсякденним життям користувачів, що робить його особливо цінним для вивчення мов на мобільних платформах.

На рисунку 3.5 зображена діаграма послідовності застосування AI для створення сетів та карток.

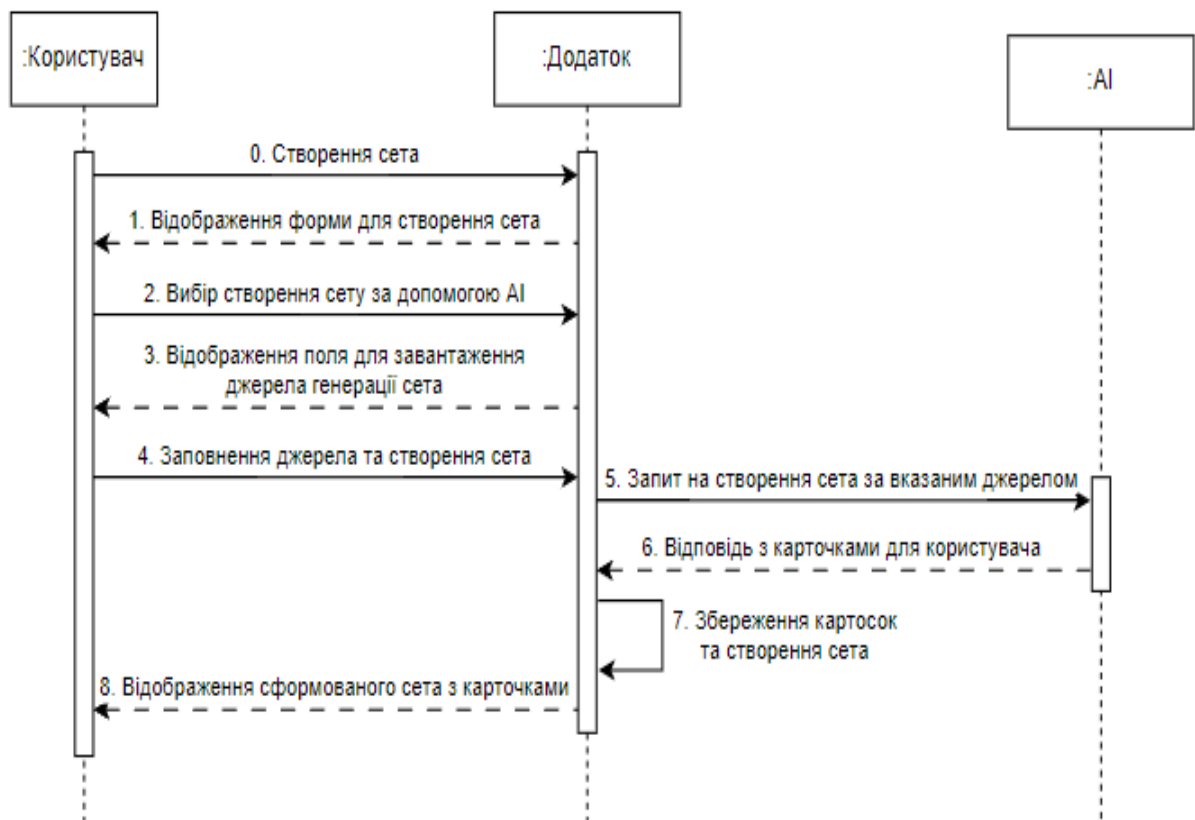


Рисунок 3.5 – Діаграма послідовності застосування AI для створення сетів та карток

Діаграма, зображена на рисунку 3.5, допоможе зрозуміти, як буде працювати процес та як будувати інтерфейс для користувачів при застосуванні AI для створення сетів та карток.

4 РЕАЛІЗАЦІЯ КОМБІНОВАНОГО МЕТОДУ РОЗРОБКИ ІНТЕРФЕЙСУ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ МОВ

4.1 Реалізація експертного оцінювання при проектуванні інтерфейсу мобільного застосунку

Реалізація комбінованого методу розробки інтерфейсу мобільного застосунку для вивчення мов розглядається з урахуванням послідовності етапів загального проектування застосунку, а саме: вибір і розробка концепції; проведення «мозкового штурму»; розробка ескізів; вибір стилю інтерфейсу; безпосередньо проектування інтерфейсу застосунку; проведення прототипування елементів дизайну.

Аналіз та експертне оцінювання методів розробки інтерфейсу мобільного застосунку для вивчення мов послідовно проводиться на етапі вибору і розробки концепції, при проведенні «мозкового штурму» та розробці ескізів. Узагальнена експертна оцінка формується з використанням середніх арифметичних рангів та медіан рангів за формулами (2.2) – (2.5) (див. розділ 2). Для формування даних з експертного оцінювання використовуються опитувальники користувачів та команди розробників, які наведені в розділі 2 (в таблицях 2.1 і 2.2).

Опитування для користувачів проходили 20 незалежних користувачів і мали питання, які представлені в таблиці 2.1 розділу 2.

Опитування для команди розробників проходили 5 експертів, серед яких є дизайнер, менеджер, бізнес-аналітик, бекенд-розробник та фронтенд-розробник. Питання для опитування членів команди розробки застосунку представлені в таблиці 2.2 розділу 2.

В процесі опитування користувачів були сформовані й представлені в таблиці 4.1 вихідні дані для проведення розрахунків та аналізу результатів експертного оцінювання методів, які складають комбінований метод розробки інтерфейсної взаємодії з користувачем.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані при опитуванні користувачів

Номер експерта	Ранги методів																			
	Метод з використанням гейміфікації		Метод з використанням інтерактивних вправ		Метод з використанням мультимедійних матеріалів		Метод з використанням персоналізації контенту		Метод з використанням системи обговорень та спільноти		Метод з використанням подкастів та аудіо уроків		Метод з використанням мікрівивчення		Метод з використанням регулярних повторень		Метод з використанням тестування та зворотного зв'язку		Метод з використанням User Research	
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12	П13	П14	П15	П16	П17	П18	П19	П20
1	9	9	9	9	2	2	9	8	1	3	9	9	9	8	10	9	4	3	10	8
2	10	8	10	10	3	4	9	10	3	3	10	10	10	9	8	10	5	2	10	9
3	10	8	9	8	3	1	8	9	5	5	9	8	10	10	8	8	1	1	10	8
4	8	9	9	8	2	3	9	9	5	2	9	8	8	8	10	9	5	4	8	9
5	9	9	9	9	5	4	10	9	3	1	9	9	8	9	9	9	1	4	8	9
6	8	10	9	10	1	3	8	10	2	4	9	10	10	8	8	9	3	5	8	10
7	10	9	10	9	3	5	10	9	3	1	10	8	8	9	10	10	3	1	8	9
8	10	9	9	8	2	4	10	8	2	3	9	8	9	8	8	9	2	4	8	9
9	9	10	8	9	5	2	10	9	4	5	8	9	9	8	9	10	5	2	10	8
10	8	9	8	10	5	1	9	10	2	1	8	10	10	8	10	9	5	5	9	10

Результати обчислення узагальненої експертної оцінки з використанням середніх арифметичних рангів методів при опитуванні користувачів надані в таблиці 4.2. Для детального відображення оцінок представлено діаграму на рисунку 4.1 з результатами опитування користувачів для кожного експерта. На діаграмі надається питання, методи та оцінки з кожного питання, яке поставили експерти.

Для детального відображення оцінок також представлено діаграму на рисунку 4.2 з результатами опитування користувачів з кожного питання. На діаграмі представлено питання, методи та загальна сума оцінок з кожного питання, яке поставили експерти. Результати обчислення узагальненої експертної оцінки методом медіан рангів методів надаються в таблиці 4.3.

Аналізуючи розрахунки, проведені в таблицях 4.2 та 4.3 за методом експертної оцінки для користувачів, де перші методи є найефективнішими для користувачів при вивчення іноземних мов, складається рейтинг методів.

Рейтинг методів розробки інтерфейсної взаємодії, сформований з використанням експертного оцінювання для користувачів, представлений як:

- метод з використанням персоналізації контенту (1-й в рейтингу);
- метод з використанням регулярних повторень (2-й в рейтингу);
- метод з використанням гейміфікації (3-й в рейтингу);
- метод з використанням інтерактивних вправ (4-й в рейтингу);
- метод з використанням подкастів та аудіо уроків (5-й в рейтингу);
- метод з використанням User Research (6-й в рейтингу);
- метод з використанням мікрівивчення (Microlearning) (7-й в рейтингу);
- метод з використанням тестування та зворотного зв'язку (8-й в рейтингу);
- метод з використанням мультимедійних матеріалів (9-й в рейтингу);
- метод з використанням системи обговорень та спільноти (10-й в рейтингу).

Таблиця 4.2 – Результати обчислення узагальненої експертної оцінки з використанням середніх арифметичних рангів методів при опитуванні користувачів

Номер експерта	Ранги методів																			
	Метод з використанням гейміфікації		Метод з використанням інтерактивних вправ		Метод з використанням мультимедійних матеріалів		Метод з використанням персоналізації контенту		Метод з використанням системи обговорень та спільноти		Метод з використанням подкастів та аудіо уроків		Метод з використанням мікрівивчення		Метод з використанням регулярних повторень		Метод з використанням тестування та зворотного зв'язку		Метод з використанням User Research	
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12	П13	П14	П15	П16	П17	П18	П19	П20
1	9	9	9	9	2	2	9	8	1	3	9	9	9	8	10	9	4	3	10	8
2	10	8	10	10	3	4	9	10	3	3	10	10	10	9	8	10	5	2	10	9
3	10	8	9	8	3	1	8	9	5	5	9	8	10	10	8	8	1	1	10	8
4	8	9	9	8	2	3	9	9	5	2	9	8	8	8	10	9	5	4	8	9
5	9	9	9	9	5	4	10	9	3	1	9	9	8	9	9	9	1	4	8	9
6	8	10	9	10	1	3	8	10	2	4	9	10	10	8	8	9	3	5	8	10
7	10	9	10	9	3	5	10	9	3	1	10	8	8	9	10	10	3	1	8	9
8	10	9	9	8	2	4	10	8	2	3	9	8	9	8	8	9	2	4	8	9
9	9	10	8	9	5	2	10	9	4	5	8	9	9	8	9	10	5	2	10	8
10	8	9	8	10	5	1	9	10	2	1	8	10	10	8	10	9	5	5	9	10
Сума рангів питань	91	90	90	90	31	29	92	91	30	28	90	89	91	85	90	92	34	31	89	89
Сума рангів методів	90,5		90		30		91,5		29		89,5		88		91		32,5		89	
Середній арифметичний ранг	9,05		9		3		9,15		2,9		8,95		8,8		9,1		3,25		8,9	
Підсумковий ранг	3		4		9		1		10		5		7		2		8		6	

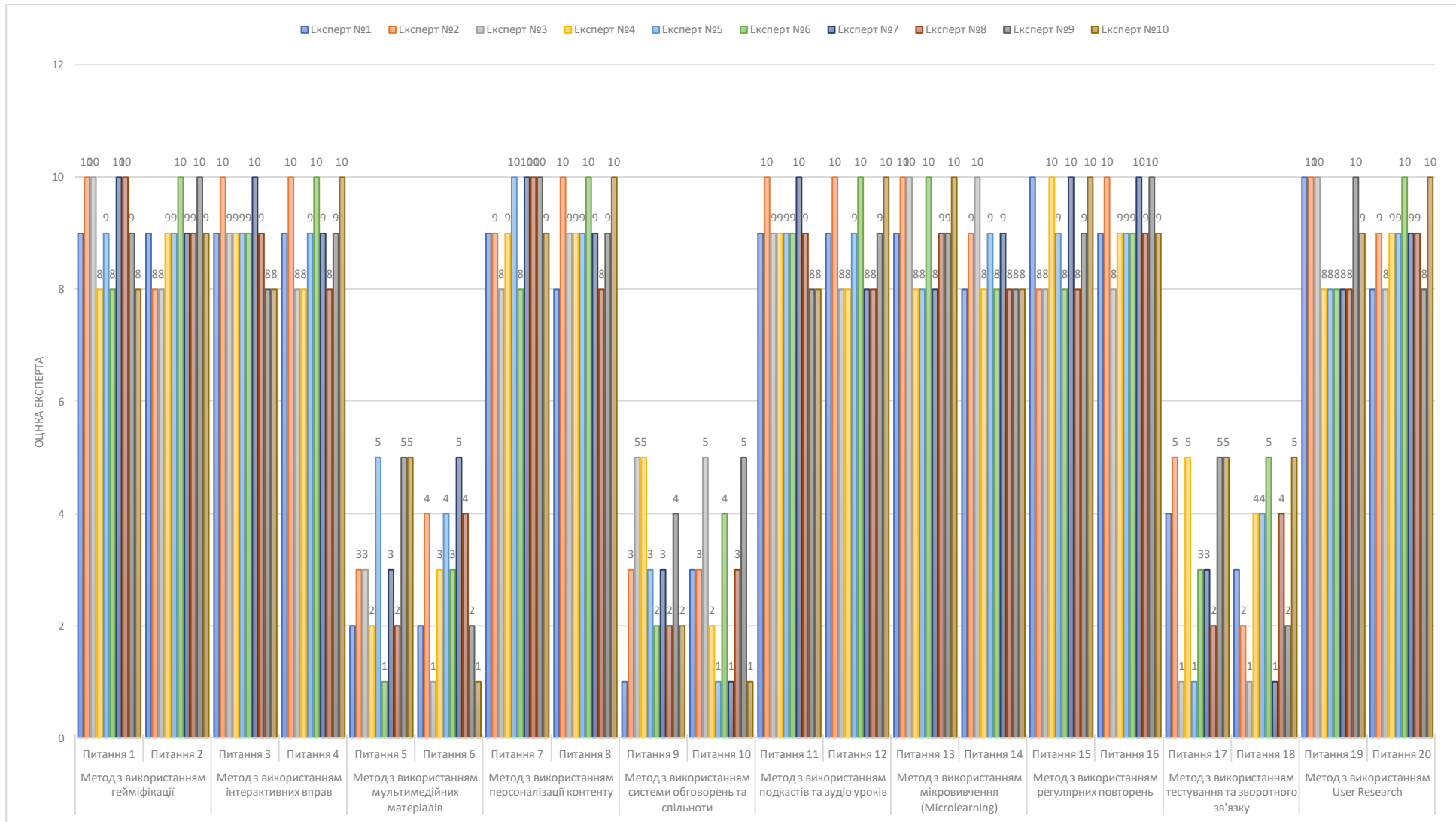


Рисунок 4.1 – Результати опитування користувачів для кожного експерта

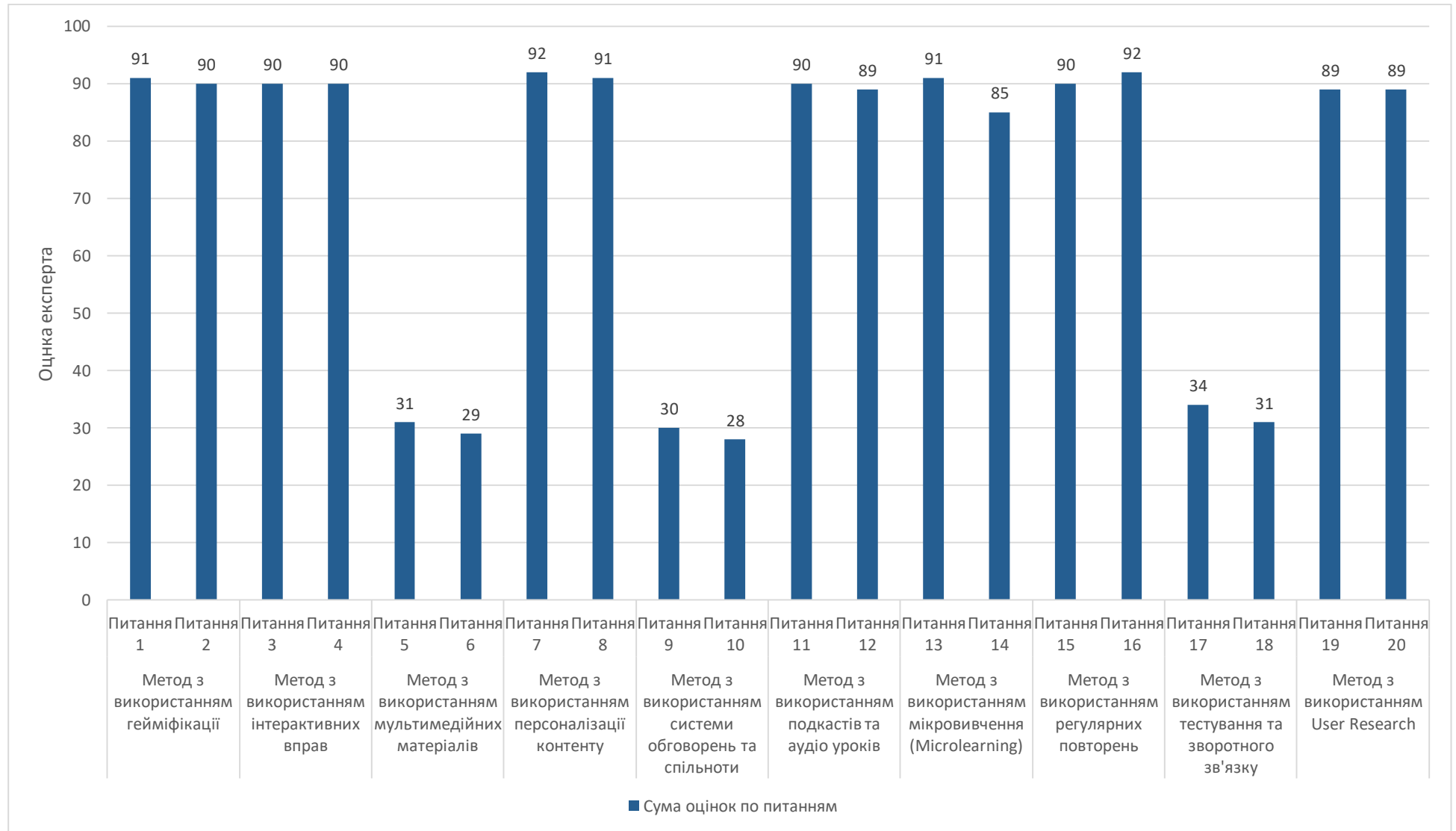


Рисунок 4.2 – Результати опитування користувачів з кожного питання

Таблиця 4.3 – Результати обчислення узагальненої експертної оцінки з використанням медіан рангів методів при опитуванні користувачів

Номер експерта	Ранги методів																			
	Метод з використанням гейміфікації		Метод з використанням інтерактивних вправ		Метод з використанням мультимедійних матеріалів		Метод з використанням персоналізації контенту		Метод з використанням системи обговорень та спільноти		Метод з використанням подкастів та аудіо уроків		Метод з використанням мікрівивчення		Метод з використанням регулярних повторень		Метод з використанням тестування та зворотного зв'язку		Метод з використанням User Research	
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12	П13	П14	П15	П16	П17	П18	П19	П20
1	9	9	9	9	2	2	9	8	1	3	9	9	9	8	10	9	4	3	10	8
2	10	8	10	10	3	4	9	10	3	3	10	10	10	9	8	10	5	2	10	9
3	10	8	9	8	3	1	8	9	5	5	9	8	10	10	8	8	1	1	10	8
4	8	9	9	8	2	3	9	9	5	2	9	8	8	8	10	9	5	4	8	9
5	9	9	9	9	5	4	10	9	3	1	9	9	8	9	9	9	1	4	8	9
6	8	10	9	10	1	3	8	10	2	4	9	10	10	8	8	9	3	5	8	10
7	10	9	10	9	3	5	10	9	3	1	10	8	8	9	10	10	3	1	8	9
8	10	9	9	8	2	4	10	8	2	3	9	8	9	8	8	9	2	4	8	9
9	9	10	8	9	5	2	10	9	4	5	8	9	9	8	9	10	5	2	10	8
10	8	9	8	10	5	1	9	10	2	1	8	10	10	8	10	9	5	5	9	10
Медіана рангів за питаннями	9,1	9	9	9	3,1	2,9	9,2	9,1	3	2,8	9	8,9	9,1	8,5	9	9,2	3,4	3,1	8,9	8,9
Медіана рангів за методами	9,05		9		3		9,15		2,9		8,95		8,8		9,1		3,25		8,9	
Підсумковий ранг	3		4		9		1		10		5		7		2		8		6	

Далі необхідно перевірити узгодженість ранжованих рядів, використовуючи коефіцієнт конкордації.

Результати перевірки представлені в таблиці 4.4.

Середня сума рангів становить 72,1 та сума квадрата відхилення становить 7431,9.

Значення коефіцієнта конкордації $W \approx 0,901$ є близьким до 1, що вказує на узгодженість експертних оцінок.

Далі необхідно сформулювати узагальнену експертну оцінку за допомогою середніх арифметичних рангів та медіан рангів за формулами (2.2) – (2.5), які наведені в розділі 2, використовуючи дані опитування членів команди розробників за стосунку та проаналізувати їх.

Вихідні дані для проведення дослідження наведені в таблиці 4.5.

Для наочного відображення експертних оцінок, отриманих за допомогою середніх арифметичних рангів, надається діаграма на рисунку 4.3 з результатами опитування членів команди розробників за кожним експертом. На діаграмі представлені питання, методи та оцінки за кожним питанням, яке поставили експерти. Для наочного відображення надається діаграма на рисунку 4.4 з результатами опитування команди розробників за кожним питанням. На діаграмі представлені питання, методи та загальна сума оцінок за кожним питанням, які поставили експерти.

Результати обчислення узагальненої експертної оцінки при опитуванні членів команди розробників з використанням середніх арифметичних рангів представлено у таблиці 4.6.

Результати обчислення узагальненої експертної оцінки з використанням медіан рангів представлено у таблиці 4.7.

Далі проводиться перевірка узгодженості ранжованих рядів, використовуючи коефіцієнт конкордації.

Результати перевірки узгодженості представлені в таблиці 4.8.

Таблиця 4.4 – Вихідні дані та результати розрахунків коефіцієнта конкордації при опитуванні користувачів

Номер експерта	Ранги методів																			
	Метод з використанням гейміфікації		Метод з використанням інтерактивних вправ		Метод з використанням мультимедійних матеріалів		Метод з використанням персоналізації контенту		Метод з використанням системи обговорень та спільноти		Метод з використанням подкастів та аудіо уроків		Метод з використанням мікрівивчення		Метод з використанням регулярних повторень		Метод з використанням тестування та зворотного зв'язку		Метод з використанням User Research	
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12	П13	П14	П15	П16	П17	П18	П19	П20
1	9	9	9	9	2	2	9	8	1	3	9	9	9	8	10	9	4	3	10	8
2	10	8	10	10	3	4	9	10	3	3	10	10	10	9	8	10	5	2	10	9
3	10	8	9	8	3	1	8	9	5	5	9	8	10	10	8	8	1	1	10	8
4	8	9	9	8	2	3	9	9	5	2	9	8	8	8	10	9	5	4	8	9
5	9	9	9	9	5	4	10	9	3	1	9	9	8	9	9	9	1	4	8	9
6	8	10	9	10	1	3	8	10	2	4	9	10	10	8	8	9	3	5	8	10
7	10	9	10	9	3	5	10	9	3	1	10	8	8	9	10	10	3	1	8	9
8	10	9	9	8	2	4	10	8	2	3	9	8	9	8	8	9	2	4	8	9
9	9	10	8	9	5	2	10	9	4	5	8	9	9	8	9	10	5	2	10	8
10	8	9	8	10	5	1	9	10	2	1	8	10	10	8	10	9	5	5	9	10
Сума рангів питань	91	90	90	90	31	29	92	91	30	28	90	89	91	85	90	92	34	31	89	89
Сума рангів методів	90,5		90		30		91,5		29		89,5		88		91		32,5		89	
Середній арифметичний ранг	9,05		9		3		9,15		2,9		8,95		8,8		9,1		3,25		8,9	
Відхилення від середньої суми	18,4		17,9		-42,1		19,4		-43,1		17,4		15,9		18,9		-39,6		16,9	
Квадрат відхилення	338,56		320,41		1772,41		376,36		1857,61		302,76		252,81		357,21		1568,16		285,61	

Таблиця 4.5 – Вихідні дані при проведенні опитування членів команди розробників застосунку

Номер експерта	Ранги методів																				
	Метод з використанням гейміфікації		Метод з використанням інтерактивних вправ		Метод з використанням мультимедійних матеріалів		Метод з використанням персоналізації контенту		Метод з використанням системи обговорень та спільноти		Метод з використанням подкастів та аудіо уроків		Метод з використанням мікрівивчення		Метод з використанням регулярних повторень		Метод з використанням тестування та зворотного зв'язку		Метод з використанням User Research		
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12	П13	П14	П15	П16	П17	П18	П19	П20	
1	9	10	9	9	9	9	9	9	9	5	5	9	8	9	8	8	9	5	1	9	9
2	8	9	8	8	9	8	9	10	6	6	8	9	9	9	9	8	2	4	9	10	
3	8	10	8	9	8	9	8	9	6	3	8	8	8	9	8	10	5	4	10	9	
4	10	10	10	9	10	8	9	9	4	2	8	8	9	8	8	8	1	2	8	10	
5	9	9	8	10	9	10	9	10	6	1	9	9	8	10	10	8	1	4	9	10	

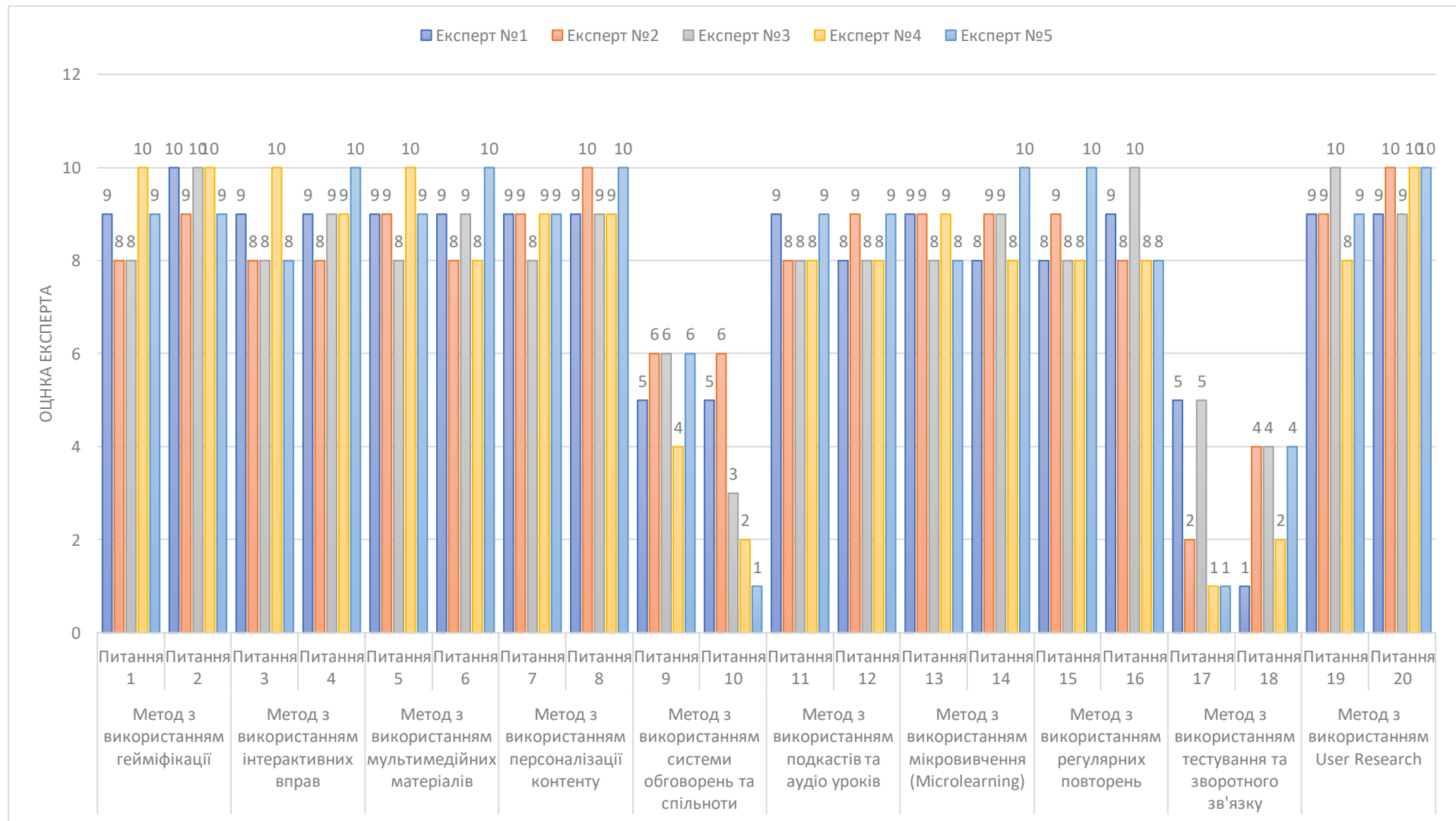


Рисунок 4.3 – Діаграма результатів опитування членів команди розробників за експертами

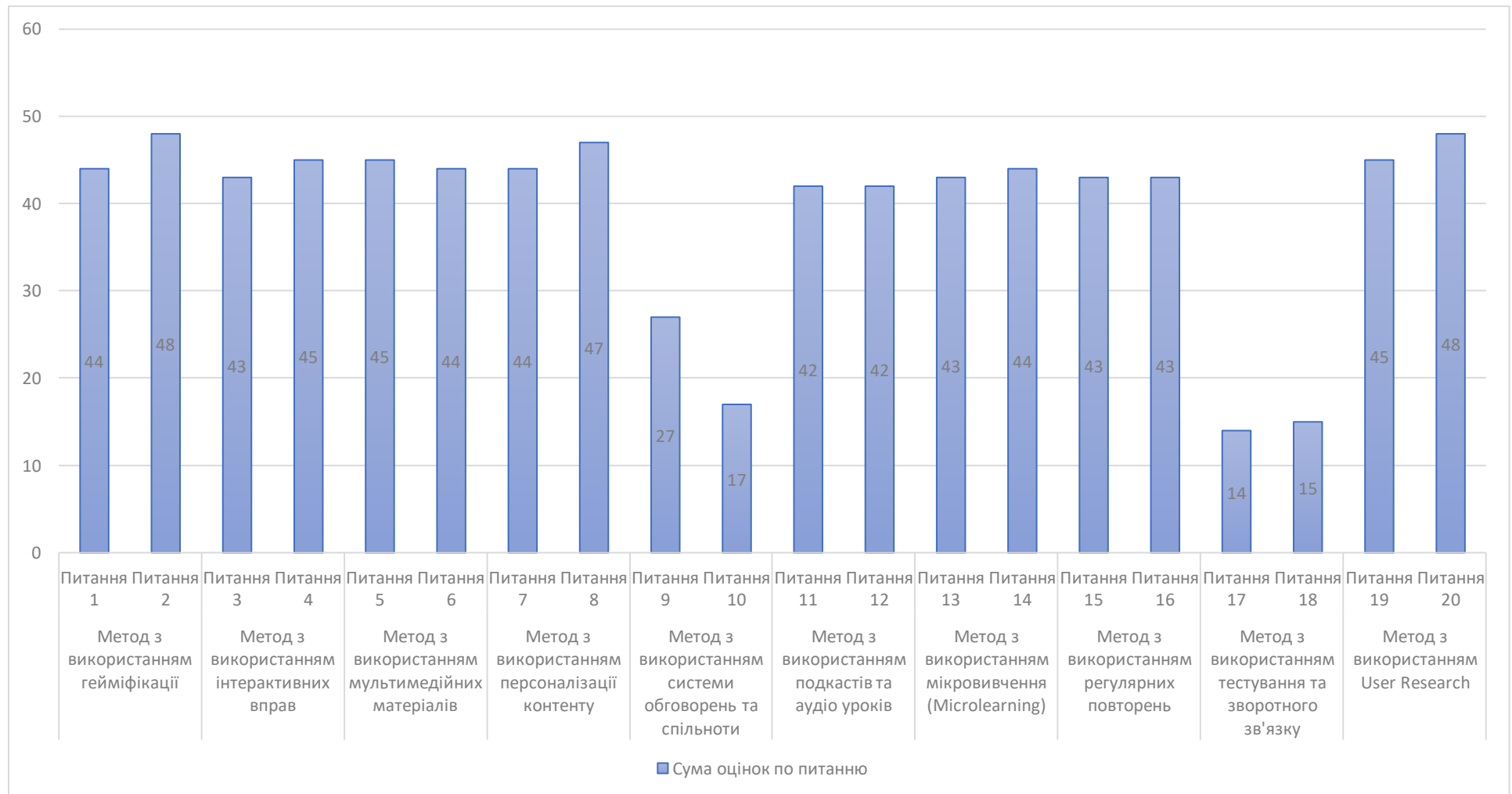


Рисунок 4.4 – Діаграма з результатами опитування членів команди розробників за кожним питанням

Таблиця 4.6 – Результати обчислення узагальненої експертної оцінки за допомогою середніх арифметичних рангів для опитування членів команди розробників застосунку

Номер експерта	Ранги методів																			
	Метод з використанням гейміфікації		Метод з використанням інтерактивних вправ		Метод з використанням мультимедійних матеріалів		Метод з використанням персоналізації контенту		Метод з використанням системи обговорень та спільноти		Метод з використанням подкастів та аудіо уроків		Метод з використанням мікрівивчення		Метод з використанням регулярних повторень		Метод з використанням тестування та зворотного зв'язку		Метод з використанням User Research	
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12	П13	П14	П15	П16	П17	П18	П19	П20
1	9	10	9	9	9	9	9	9	5	5	9	8	9	8	8	9	5	1	9	9
2	8	9	8	8	9	8	9	10	6	6	8	9	9	9	9	8	2	4	9	10
3	8	10	8	9	8	9	8	9	6	3	8	8	8	9	8	10	5	4	10	9
4	10	10	10	9	10	8	9	9	4	2	8	8	9	8	8	8	1	2	8	10
5	9	9	8	10	9	10	9	10	6	1	9	9	8	10	10	8	1	4	9	10
Сума рангів питань	91	90	90	90	31	29	92	91	30	28	90	89	91	85	90	92	34	31	89	89
Сума рангів методів	46		44		44,5		45,5		22		42		43,5		43		14,5		46,5	
Середній арифметичний ранг	4,6		4,4		4,45		4,55		2,2		4,2		4,35		4,3		1,45		4,65	
Підсумковий ранг	2		5		4		3		9		8		6		7		10		1	

Таблиця 4.7 – Результати обчислення узагальненої експертної оцінки за допомогою медіан рангів для опитування команди розробників застосунку

Номер експерта	Ранги методів																			
	Метод з використанням гейміфікації		Метод з використанням інтерактивних вправ		Метод з використанням мультимедійних матеріалів		Метод з використанням персоналізації контенту		Метод з використанням системи обговорень та спільноти		Метод з використанням подкастів та аудіо уроків		Метод з використанням мікрівивчення		Метод з використанням регулярних повторень		Метод з використанням тестування та зворотного зв'язку		Метод з використанням User Research	
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12	П13	П14	П15	П16	П17	П18	П19	П20
1	9	10	9	9	9	9	9	9	5	5	9	8	9	8	8	9	5	1	9	9
2	8	9	8	8	9	8	9	10	6	6	8	9	9	9	9	8	2	4	9	10
3	8	10	8	9	8	9	8	9	6	3	8	8	8	9	8	10	5	4	10	9
4	10	10	10	9	10	8	9	9	4	2	8	8	9	8	8	8	1	2	8	10
5	9	9	8	10	9	10	9	10	6	1	9	9	8	10	10	8	1	4	9	10
Медіана рангів за питаннями	8,8	9,6	8,6	9	9	8,8	8,8	9,4	5,4	3,4	8,4	8,4	8,6	8,8	8,6	8,6	2,8	3	9	9,6
Медіана рангів за методами	9,2		8,8		8,9		9,1		4,4		8,4		8,7		8,6		2,9		9,3	
Підсумковий ранг	2		5		4		3		9		8		6		7		10		1	

Таблиця 4.8 – Вихідні дані та проміжкові результати розрахунків коефіцієнта конкордації при опитуванні членів команди розробників застосунку

Номер експерта	Ранги методів																			
	Метод з використанням гейміфікації		Метод з використанням інтерактивних вправ		Метод з використанням мультимедійних матеріалів		Метод з використанням персоналізації контенту		Метод з використанням системи обговорень та спільноти		Метод з використанням подкастів та аудіо уроків		Метод з використанням мікрівивчення		Метод з використанням регулярних повторень		Метод з використанням тестування та зворотного зв'язку		Метод з використанням User Research	
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12	П13	П14	П15	П16	П17	П18	П19	П20
1	9	10	9	9	9	9	9	9	5	5	9	8	9	8	8	9	5	1	9	9
2	8	9	8	8	9	8	9	10	6	6	8	9	9	9	9	8	2	4	9	10
3	8	10	8	9	8	9	8	9	6	3	8	8	8	9	8	10	5	4	10	9
4	10	10	10	9	10	8	9	9	4	2	8	8	9	8	8	8	1	2	8	10
5	9	9	8	10	9	10	9	10	6	1	9	9	8	10	10	8	1	4	9	10
Сума рангів питань	44	48	43	45	45	44	44	47	27	17	42	42	43	44	43	43	14	15	45	48
Сума рангів методів	90,5		90		30		91,5		29		89,5		88		91		32,5		89	
Середній арифметичний ранг	46		44		44,5		45,5		22		42		43,5		43		14,5		46,5	
Відхилення від середньої суми	6,85		4,85		5,35		6,35		-17,15		2,85		4,35		3,85		-24,65		7,35	
Квадрат відхилення	46,9225		23,5225		28,6225		40,3225		294,1225		8,1225		18,9225		14,8225		607,6225		54,0225	

Отже, аналізуючи результати розрахунків, проведених в таблицях 4.6 і 4.7 за методом експертної оцінки для членів команди розробників, де перші методи є найскладнішими для реалізації, можна надати рейтинг методів:

- метод з використанням User Research (1-й в рейтингу);
- метод з використанням гейміфікації (2-й в рейтингу);
- метод з використанням персоналізації контенту (3-й в рейтингу);
- метод з використанням мультимедійних матеріалів (4-й в рейтингу);
- метод з використанням інтерактивних вправ (5-й в рейтингу);
- метод з використанням мікрівивчення (Microlearning) (6-й в рейтингу);
- метод з використанням регулярних повторень (7-й в рейтингу);
- метод з використанням подкастів та аудіо уроків (8-й в рейтингу);
- метод з використанням системи обговорень та спільноти (9-й в рейтингу);
- метод з використанням тестування та зворотного зв'язку (10-й в рейтингу).

Далі проводиться перевірка узгодженості ранжованих рядів, використовуючи коефіцієнт конкордації.

Результати перевірки представлені в таблиці 4.8.

Значення коефіцієнта конкордації $W \approx 0,551$ є близьким до 1, що вказує на узгодженість експертної оцінки.

На основі проведеного аналізу результатів розрахунків за методом експертної оцінки для користувачів та команди розробників застосунку можна зробити важливі висновки щодо ефективності методів розробки інтерфейсу мобільних застосунків для вивчення мов.

Для користувачів ефективними методами розробки інтерфейсу мобільного застосунку для вивчення мов визнані:

- метод з використанням персоналізації контенту;
- метод з використанням регулярних повторень;

- метод з використанням гейміфікації;
- метод з використанням інтерактивних вправи та подкасти.

В той же час, методи з використанням мікрівивчення та тестування зайняли менш високі позиції в рейтингу.

Для команди розробників за стосунку найскладнішими для реалізації визнані такі методи:

- метод з використанням User Research;
- метод з використанням гейміфікації.

Метод з використанням персоналізації контенту виявився менш складним у впровадженні порівняно з іншими методами.

Проведений аналіз показав, що вибір оптимального методу розробки інтерфейсу для вивчення мов при використанні мобільного застосунку повинен базуватися на балансі між ефективністю для користувачів і реалізаційною складністю для розробників, враховуючи конкретні цілі та обмеження застосунку.

4.2 Опис реалізації комбінованого методу розробки інтерфейсу мобільного застосунку для вивчення мов

Розглянемо використання трьох підходів, на яких заснований запропонований комбінований метод розробки інтерфейсу мобільного застосунку для вивчення мов:

- підхід з використанням карток;
- підхід з використанням гри (у даному випадку використовується гра «Alias»);
- підхід з використанням методу штучного інтелекту.

Метод вивчення мов за допомогою карток є ефективним способом поглибленого освоєння мови. Його реалізація побудована на декількох ключових етапах:

- створення сету (процес дозволяє користувачу організувати деяку кількість слів у контекстуальний набір та включає в себе функцію сортування за категоріями);
- створення карток (процес дозволяє користувачу створювати словник на основі бажаного досвіду та налаштовувати його для власних потреб);
- вивчення доданих карток (процес включає в себе тренування для запам'ятовування доданих слів через різні інтерактивні вправи).

На рисунку 4.5 відображається форма для створення сету.

Рисунок 4.5 – Форма для створення сету

Користувач може створити картку або вивчати картки у створеному сеті. Форма для створення картки зображена на рисунку 4.6.

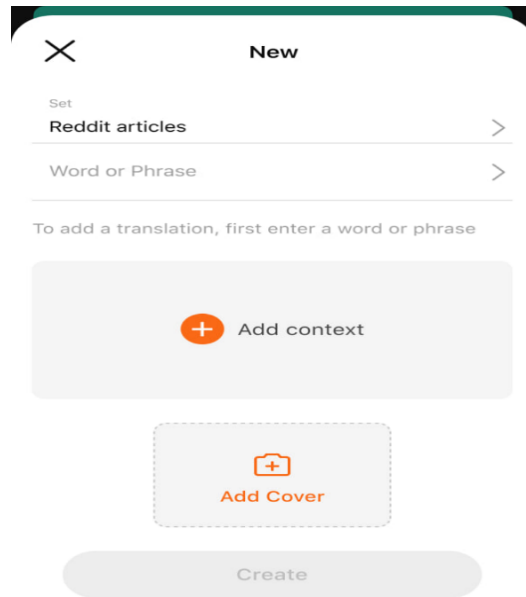


Рисунок 4.6 – Форма для створення картки

Для того, щоб створити картку, користувач має заповнити всю необхідну інформацію, зображену на формі. На рисунку 4.7 зображена заповнена форма для створення картки.

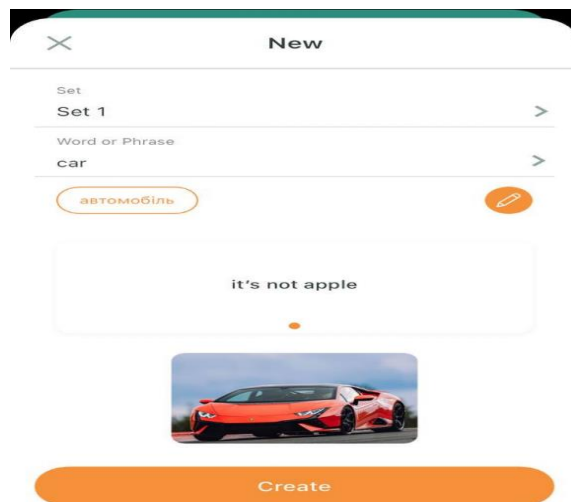


Рисунок 4.7 – Заповнена форма для створення картки

При розробці інтерфейсу користувача для створення сетів та карток застосовувався метод персоналізації контенту, який враховує індивідуальні потреби користувачів, забезпечуючи їм зручний доступ до необхідної інформації. Цей метод також спрощує процес взаємодії з системою, надаючи можливість користувачам налаштовувати параметри сетів та карток відповідно до їхніх особистих вподобань та завдань.

Також застосовується метод мікрівивчення, який дозволяє користувачу створювати окремі сети для вивчення конкретних тем або областей зацікавленості. Це дозволяє користувачам більш точно налаштовувати особистий досвід використання системи, визначаючи, яку саме інформацію потрібно отримати та вивчати в рамках особистих навчальних чи інформаційних потреб. Метод мікрівивчення сприяє глибшому і індивідуалізованому засвоєнню матеріалу, а також дозволяє системі надавати персоналізовані рекомендації та підтримку для кожного користувача відповідно до особистих вподобань та успішності в навчанні.

На рисунку 4.8 зображено вивчення картки.

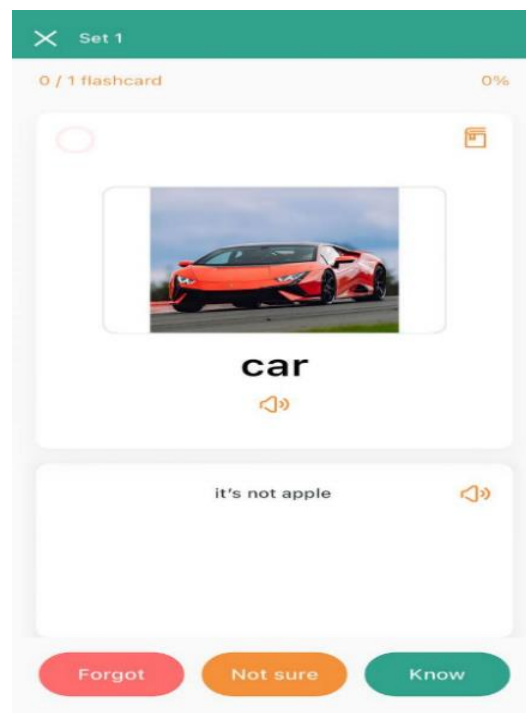


Рисунок 4.8 – Вивчення картки

При розробці інтерфейсу застосунку для вивчення та перегляду картки застосовувався метод використання мультимедійних матеріалів, який дозволяє користувачам «прослуховувати» картки. Цей метод розширює можливості сприйняття інформації, дозволяє користувачам не лише читати, але й прослуховувати звукові відтворення тексту або додаткові пояснення до карток. Мультимедійний підхід забезпечує більший комфорт і гнучкість у вивченні, особливо для тих, хто краще сприймає інформацію за допомогою слуху.

При розробці інтерфейсу застосунку для вивчення іноземної мови за допомогою карток застосовувалися метод інтерактивних вправ та метод регулярних повторень, які передбачають активну взаємодію користувача з мовним матеріалом. Метод інтерактивних вправ вимагає від користувача активно використовувати мовні навички. Це включає переклад карток, розуміння слів з опису, «прослуховування» карток або сприймання слова за зображенням.

Метод регулярних повторень передбачає систематичне повторення вивченого матеріалу з певною періодичністю. Важливим є регулярний повтор, що дозволяє уникнути забування та підтримує поступове й стійке вивчення мови.

Отже, розробка інтерфейсу вивчення іноземної мови за допомогою карток використовує інноваційні методи, що спрямовані на максимально ефективно та персоналізоване навчання.

Розглянемо вивчення іноземних мов за допомогою гри «Alias». На рисунку 4.9 зображено розділ «Learn», в якому користувач може обрати тренування для кращого запам'ятовування слів.

Тренування «Word-Translation» включає в себе перекладання карточок на рідну мову, також це тренування є стандартним і включено в кожний сет.

Тренування «Translation – Word» та «Alias» є доступними тільки через розділ «Learn».

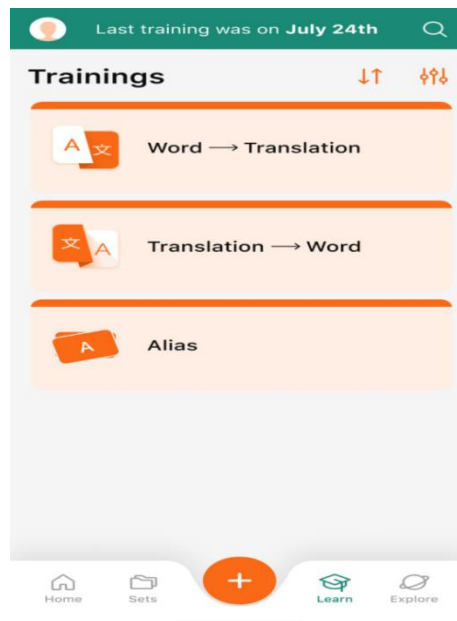


Рисунок 4.9 – Розділ «Learn».

Тренування «Translation – Word» включає в себе перекладання карточок з рідної мови на мову вивчення. Тренування «Alias» спрямоване на розвиток асоціативного мислення та словникового запасу користувача. Під час виконання цього тренування користувач має ввести слово, яке відповідає поданому опису. Це тренування не включає в себе слова з сетів, всі описи є випадково генерованими.

На рисунку 4.10 зображено тренування «Alias», яке розроблено з метою покращення словникового запасу користувача шляхом асоціацій з конкретними описами.

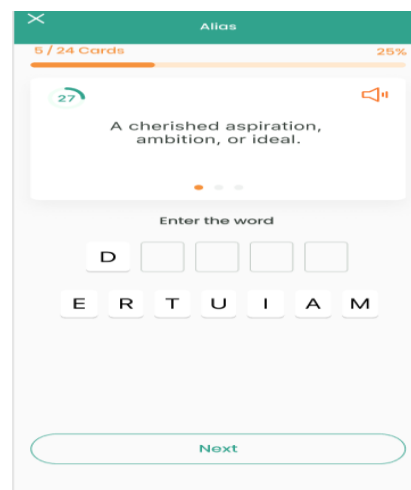


Рисунок 4.10 – Тренування «Alias»

У цьому тренуванні кожний учасник повинен ввести слово, яке відповідає наданому опису. Кількість клітинок для введення відповідає кількості літер у заданому слові.

При розробці інтерфейсу користувача використовувався метод гейміфікації. Користувач відгадує слова з таймером, що створює елемент змагання та спонукає до швидкості та точності відповідей. Крім того, відображення кількості відгаданих слів створює додатковий стимул для досягнення кращих результатів і підвищує мотивацію користувача.

Метод персоналізації використовується при врахуванні історії користувача, надаючи йому завдання, що відповідають його рівню навичок. Якщо гравець досягає високих результатів, система може автоматично збільшувати складність завдань, додаючи нові букви чи обмежуючи час для відповіді. З іншого боку, якщо користувач зустрічає труднощі, система може адаптувати завдання, зменшуючи складність для полегшення процесу навчання. Важливою частиною інтерфейсу користувача є зручний механізм надання гравцеві зворотного зв'язку. Після кожного раунду гравець отримує результати свого виконання, а також корисні поради та відомості, що допомагають йому поліпшити свої знання.

При розробці інтерфейсу користувача також був використаний метод інтерактивних вправ. Кожна клітинка для введення використовувався не тільки як засіб введення слова, але й створювала інтерактивний елемент для більшого залучення користувача. Система також може надавати підказки або загальні напрямки, які допомагають користувачеві у виборі правильної асоціації. Це може бути особливо корисним для новачків або тих, хто хоче розширити свій словниковий запас.

Метод регулярних повторень також вплинув на створення клітинок для введення слів. Клітинки для введення дозволяють користувачам повторювати правильне написання слів, активно взаємодіяти з тренуванням, отримуючи негайний зворотний зв'язок.

Також було застосовано метод мультимедійних матеріалів, який відіграв важливу роль у розробці інтерфейсу тренування «Alias». Була додана функціональність, яка дозволяє користувачеві інтерактивно взаємодіяти з навчанням, тому цей метод добре поєднується з методом інтерактивних вправ. Однією з ключових особливостей є можливість прослуховувати опис слова. Це дозволяє користувачам не лише читати, а й слухати, що сприяє засвоєнню вимови та вдосконаленню навичок аудіювання. Голосовий компонент додає новий рівень інтерактивності до тренування. Крім того, для кожного опису можливо переглянути картинку-підказку, яка візуально допомагає зрозуміти зміст слова. Картинки допомагають у розумінні та асоціаціях, сприяючи легкому запам'ятовуванню та візуальному розпізнаванню слів. Це особливо корисно для візуально орієнтованих учнів та тих, хто краще запам'ятовує інформацію через зорову пам'ять.

Тренування «Alias» представляє собою інноваційний підхід до розвитку асоціативного мислення та словникового запасу користувача. Його реалізація включає в себе кілька ключових елементів, що роблять навчання ефективним та цікавим. Таке тренування є вдалим прикладом того, як інноваційні методи, такі як гейміфікація, персоналізація та використання мультимедійних засобів, можуть бути успішно застосовані для ефективного розвитку мовних навичок у користувачів.

Розглянемо вивчення іноземних мов за допомогою штучного інтелекту. При розробці інтерфейсу для створення сетів карток для вивчення мов за допомогою штучного інтелекту (AI) використовувався метод User Research. Цей метод включає в себе інтеграцію зі штучним інтелектом для автоматизації процесу створення карток з вивчення слів і фраз. Основна ідея полягає в тому, щоб надати користувачам зручний та ефективний інструмент для навчання, використовуючи штучний інтелект.

Однією з функцій цієї інтеграції є можливість завантаження файлів книг для автоматичного створення сету з навчальними картками. Користувачам достатньо вказати файл книги і штучний інтелект буде

аналізувати текст, виділяти ключові слова та фрази для створення карток в залежності від рівня знання мови. Крім того, інтерфейс дозволяє користувачам створювати сети з картками, використовуючи інші джерела, такі як пісні, фільми, та відео. Наприклад, користувач може ввести назву пісні та ім'я виконавця, і штучний інтелект автоматично створить картку із текстом пісні та перекладом. Додатковою функціональністю інтерфейсу є можливість вказати URL-адресу чи посилання на відео для автоматичного створення карток.

Штучний інтелект аналізує вміст відео та генерує картки для вивчення нових слів та виразів, які з'являються у відеоматеріалі.

Для того, щоб створити сет за допомогою штучного інтелекту користувач має обрати в полі «Type» тип джерела для створення сету карток.

На рисунку 4.11 зображена заповнена за допомогою штучного інтелекту форма для створення сету, де джерелом є книга,.

Рисунок 4.11 – Заповнена форма для створення сету за допомогою штучного інтелекту

Після створення сету для користувача відображаються згенеровані за допомогою штучного інтелекту картки за вказаним користувачем джерелом. Користувач може видалити, додати або змінити картку.

При розробці інтерфейсу для створення сету карток при вивчення мов за допомогою штучного інтелекту використовувався метод персоналізації. Цей підхід спрямований на створення індивідуальних сетів карток, які відповідають особистим потребам та рівню знань кожного користувача. Однією з ключових функцій цього методу є можливість вибору особистих джерел для створення карток. Користувач може обрати свої улюблені книги, пісні, фільми або вказати конкретні відео, які потрібно використовувати для вивчення мови. Штучний інтелект враховує ці вибори та відповідно адаптує сет карток. Додатково метод персоналізації враховує рівень знань мови кожного користувача. Це дозволяє створювати оптимізовані сети карток, які відповідають індивідуальним потребам кожного користувача.

На рисунку 4.12 зображено заповнений сет картками на основі вказаного джерела за допомогою штучного інтелекту.

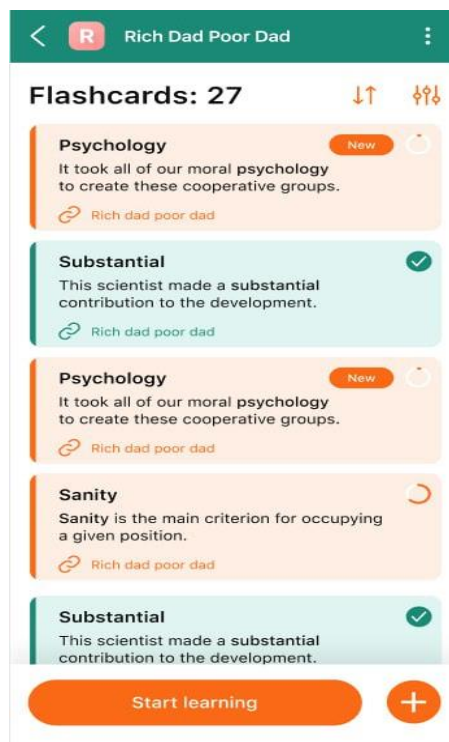


Рисунок 4.12 – Заповнений сет за допомогою штучного інтелекту

Після створеного сету та згенерованих карток користувач може починати процес вивчення мови, який описаний вище, та включає методи інтерактивних вправ, подкастів та аудіо-уроків, мікрОВивчення, регулярних повторень.

Аналіз показав, що розроблений інтерфейс із використанням штучного інтелекту, використовуючи методи User Research та персоналізації даних, робить процес вивчення мов ще більш різноманітним та індивідуальним.

ВИСНОВКИ

У ході виконання магістерської кваліфікаційної роботи було проведено дослідження методів розробки інтерфейсу мобільного застосунку для вивчення мов. Було розглянуто наступні методи: з використанням гейміфікації; інтерактивних вправ; мультимедійних матеріалів; персоналізації контенту; системи обговорень та спільноти; подкастів та аудіо-уроків; мікроривчення (Microlearning); регулярних повторень; тестування та зворотного зв'язку; User Research.

За допомогою математичного порівняльного підходу, а саме метода експертних оцінок, було оцінено методи та відібрані найкращі результати застосування інтерфейсної розробки. Також на основі відібраних методів було розроблено комбінований метод, тобто об'єднано методи для розробки інтерфейсу мобільного застосунку для вивчення мов.

У даному дослідженні було визначено, що для досягнення оптимальних результатів у вивченні іноземних мов найбільш ефективним підходом є об'єднання різних методів. Зокрема, метод комбінування інтерактивних вправ, метод персоналізації контенту, метод мікроривчення, метод регулярних повторень та метод використання мультимедійних матеріалів передбачає застосування карток для вивчення іноземних слів.

Додатково, використання методу гейміфікації, методу подкастів та аудіо-уроків у поєднанні з методом мікроривчення також виявилось важливим для покращення результатів, зокрема у використанні гри «Alias» («Алиас») для вивчення слів, що сприяє розвитку словникового запасу, мовлення, кмітливості та асоціативного мислення користувача.

Крім того, об'єднання методів з використанням штучного інтелекту для створення індивідуалізованих наборів слів на основі вибору користувача дозволяє адаптувати процес вивчення до особистих уподобань та рівня

володіння мовою. Це створює унікальні можливості для ефективного засвоєння мовних навичок.

Розроблені інтерфейси для мобільного застосунку наочно підтверджують результати ефективності комбінування описаних методів для процесів вивчення іноземних мов.

Отже, комбінування різноманітних методів при розробці інтерфейсів мобільного застосунку для вивчення іноземних мов забезпечує більш глибоке та результативне вивчення іноземних мов, що може бути корисним для розвитку мовної компетенції користувачів.

За тематикою кваліфікаційної роботи опубліковано тези доповіді на тему «Аналіз структури та методів побудови інтерфейсів мобільних застосунків для користувачів веб-сайтів вивчення мов» на XV Міжнародній науково-практичній конференції «Дистанційна освіта як головна проблема молоді» (грудень 26 – 29, 2023), Мадрид, Іспанія» [27].

Кваліфікаційна робота виконувалась з використанням методичних вказівок до організації виконання та захисту кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки за освітньою програмою «Інформаційні управляючі системи та технології» [28] та вимог, встановлених державними стандартами України [29],[30].

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ТА ПОСИЛАНЬ

1. Загальна інформація про UI та його складові елементи // Career Foundry. 2023. URL: <https://careerfoundry.com/en/blog/ui-design/what-is-a-user-interface/> (дата звернення: 21.11.2023).
2. Основи проектування UI // Usability.gov. 2022. URL: <https://www.usability.gov/what-and-why/user-interface-design.html> (дата звернення: 21.11.2023).
3. Розглядання різниці між Responsive та Adaptive дизайном // Drukarnia. 2023. URL: <https://drukarnia.com.ua/articles/responsive-chi-adaptive-dizain-KAnOA> (дата звернення: 25.11.2023).
4. Мобільний інтерфейс користувача (Mobile UI): що таке, шаблони, приклади // Shoutem Blog. 2021. URL: <https://shoutem.com/blog/mobile-ui/> (дата звернення: 29.11.2023).
5. Mobile-First: як адаптивність впливає на позиції ресурсу // DOU. 2023. URL: <https://dou.ua/forums/topic/45064/> (дата звернення: 03.12.2023).
6. Game On: дизайн інтерфейсу користувача та гейміфікація // Medium Blog. 2020. URL: <https://medium.com/@incharaprasad27/game-on-ui-design-meets-gamification-a27d3a6debb1> (дата звернення: 06.12.2023).
7. Повний путівник щодо найкращих програм і веб-сайтів для обміну мовами 2023 року // Preply Blog. 2023. URL: <https://preply.com/en/blog/language-exchange-app/> (дата звернення: 10.12.2023).
8. Огляд методу з використанням інтерактивних вправ // Legal Clinics Ukraine. 2022. URL: <https://legalclinics.in.ua/en/interactive-teaching-methods-in-law-education-activities-training-complex/> (дата звернення: 11.12.2023).
9. Огляд методу з використанням мультимедійних матеріалів // ResearchGate. 2023. URL: https://www.researchgate.net/publication/228373445_Use_of_online_technology_for_multimedia_education (дата звернення: 11.12.2023).

10. Огляд методу з використанням Microlearning // Cases Media. 2023. URL: <https://cases.media/article/microlearning-yak-prosto-ta-efektivno-organizuvati-navchannya-dlya-komandi> (дата звернення: 11.12.2023).
11. Огляд методу з використанням зворотнього зв'язку // SurveySensum Blog. 2023. URL: <https://www.surveysensum.com/blog/power-of-customer-feedback> (дата звернення: 11. 12.2023).
12. Огляд методу User Research // Toptal Design Blog. 2021. URL: <https://www.toptal.com/designers/user-research/guide-to-ux-research-methods> (дата звернення: 11. 12.2023).
13. Key UX research methods: How and when to use them // Maze Blog. 2023. URL: <https://maze.co/guides/ux-research/ux-research-methods/> (дата звернення: 11.12.2023).
14. Common UI Elements and How to Use them in Mobile App Development // CodeCoda Blog. 2021. URL: <https://codecoda.com/en/blog/entry/common-ui-elements-and-how-to-use-them-in-mobile-app-development> (дата звернення: 16.12.2023).
15. Аналіз елементів та складових частин мобільного інтерфейсу // Intellectsoft Blog. 2023. URL: <https://www.intellectsoft.net/blog/mobile-app-architecture/> (дата звернення: 16.12.2023).
16. Аналіз зворотного зв'язку із користувачами при проектуванні інтерфейсу // Userpilot Blog. 2023. URL: <https://userpilot.com/blog/in-app-survey-design-best-practices/> (дата звернення: 17.12.2023).
17. Software Development Team Structure & Roles that Are Vital // Grid Dynamics Blog. 2022. URL: <https://www.griddynamics.com/global-team-blog/software-development-team-structure> (дата звернення: 17.12.2023).
18. Огляд методу експертних оцінок (expert evaluation methods) // UX Design Bootcamp. 2023. URL: <https://bootcamp.uxdesign.cc/ux-audits-and-expert-evaluation-methods-48123bbae3ae> (дата звернення: 20.12.2023).

19. Огляд методу Дельфі для аналізу опитувань // Investopedia. 2023. URL: <https://www.investopedia.com/terms/d/delphi-method.asp> (дата звернення: 20.12.2023).
20. Аналіз методу мозкового штурму // Miro. 2021. URL: <https://miro.com/brainstorming/what-is-brainstorming/> (дата звернення: 20.12.2023).
21. Метод аналізу результатів – метод ранжування // ScienceDirect. 2023. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417421001809> (дата звернення: 22.12.2023).
22. Огляд методу парного порівняння // OpinionX. 2020. URL: <https://www.opinionx.co/research-method-guides/paired-comparison> (дата звернення: 22.12.2023).
23. Встановлення узгодженості результатів експертного оцінювання // NURE Open Archive. 2019. URL: <https://openarchive.nure.ua/handle/document/17346> (дата звернення: 22.12.2023).
24. Аналіз потенційних проблем та обмежень у методу гейміфікації // KeenEthics Blog. 2023. URL: <https://keenethics.com/blog/simulation-gamification-of-education> (дата звернення: 22.12.2023).
25. Картки як елемент навчання іноземним мовам // Lingopie Blog. 2023. URL: <https://lingopie.com/blog/do-flashcards-really-work-yes-heres-how/> (дата звернення: 24.12.2023).
26. Огляд та аналіз гри Alias // The Brick Castle. 2020. URL: <https://www.thebrickcastle.com/2019/10/original-alias-and-uk-alias-family.html> (дата звернення: 24.12.2023).
27. Васильцова Н.В., Бурковська А.С.. Аналіз структури та методів побудови інтерфейсів мобільних застосунків для користувачів веб-сайтів вивчення мов // Proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference «Distance education as the main problem of young people» (December 26 - 29, 2023) Madrid, Spain: International Science Group. 2023. Pp. 293-302.

URL: <https://isg-konf.com/distance-education-as-the-main-problem-of-young-people/>

28. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення кваліфікаційної роботи (для студентів усіх форм навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки освітньо-професійної програми «Інформаційні управляючі системи та технології») / Упоряд.: Петров К.Е., Левикін В.М., Чалий С.Ф., Євланов М.В., Саєнко В.І., Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Чала О.В. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 30 с.

29. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. / Видання офіційне. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 20 с.

30. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання, Чинний від 22.06.2015. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.