

Міністерство освіти і науки України
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Кафедра фізики та інформаційних систем

«До захисту допускаю»
завідувач кафедри фізики та інформаційних систем,
кандидат фізико-математичних наук, доцент
_____ Віталій ГОЛЬСЬКИЙ
«_____» _____ 2024 р.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ УЧНІВ

Спеціальність: 122 **Комп'ютерні науки**

Магістерська робота

на здобуття кваліфікації – магістр з комп'ютерних наук

Автор роботи: ЛЯШОК ВІТАЛІЙ

підпис

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент
ГАРБИЧ-МОШОРА ОЛЬГА РОМАНІВНА

підпис

Дрогобич, 2024

ЗАХИСТ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Розробка мобільного додатку для інклюзивного навчання учнів

Оцінка за стобальною шкалою: _____

Оцінка за національною чотирибальною шкалою: _____

Коротка мотивація захисту:

[illegible]

Голова ЕК _____
Дата підпис прізвище, ім'я

Секретар ЕК _____
підпис прізвище, ім'я

АНОТАЦІЯ

У магістерській роботі досліджено розробку мобільного додатка для інклюзивного навчання учнів із порушеннями зору. Основною метою є створення інструменту, який забезпечує доступність навчальних матеріалів, полегшує інтеграцію таких учнів у навчальний процес і підтримує їх освітні потреби. Розробка мобільного додатку базується на технологіях React Native, Expo та Firebase, що дозволяє створювати кросплатформні рішення для iOS та Android. Важливими компонентами є введення голосів, синхронізація аудіофайлів з текстами книг і завдань, а також інтеграція з Firebase для зберігання та синхронізації даних у реальному часі. Завдяки цим технологіям додаток забезпечує інклюзивний доступ до освітнього контенту та покращує взаємодію з учнями, які мають особливі освітні потреби.

ABSTRACT

The master's thesis focuses on the development of a mobile application for inclusive education for students with visual impairments. The main goal is to create a tool that ensures accessibility to educational materials, facilitates the integration of these students into the learning process, and supports their educational needs. The development of the mobile application utilizes technologies such as React Native, Expo, and Firebase, enabling cross-platform solutions for both iOS and Android. Key features include voice input, synchronization of audio files with the texts of books and assignments, and integration with Firebase for real-time data storage and synchronization. These technologies provide inclusive access to educational content and enhance interaction with students with special educational needs.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ	8
1.1. Актуальність теми та проблематика інклюзивного навчання	8
1.2. Роль мобільних додатків в інклюзивному навчанні	11
1.3. Огляд наукових праць в сфері інклюзивної освіти	13
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ	15
2.1. Функціональне призначення мобільного додатку	15
2.2. Засоби та технології побудови програми для розробки мобільного додатка	17
Розділ 3. ПРОЦЕС ВПРОВАДЖЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ В НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ	25
3.1. Програмна реалізація мобільного додатку для учнів із особливими освітніми потребами	25
3.2. Опис експериментального впровадження	35
ВИСНОВКИ	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	40

ВСТУП

Сучасна освіта перебуває у стані трансформації, орієнтуючись на принципи рівності, доступності та інклюзії. Забезпечення якісного навчання для учнів із особливими освітніми потребами є одним із ключових завдань системи освіти. Інклюзивне навчання, що враховує індивідуальні можливості й потреби учнів, сприяє не лише їхньому академічному розвитку, але й соціальній інтеграції. Це є особливо важливим у світлі необхідності створення рівних умов для навчання всіх дітей незалежно від їхніх можливостей.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), мільйони дітей у світі мають різноманітні особливі освітні потреби. В Україні ця проблема також є актуальною через соціально-економічні, екологічні та медичні фактори. Традиційні засоби навчання, такі як друковані підручники, зошити та статичні матеріали, не завжди можуть задовольнити потреби таких учнів, що ускладнює їхній навчальний процес і доступ до знань.

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) відкривають нові можливості для створення інклюзивного освітнього середовища. Мобільні додатки є одним із найефективніших інструментів, що здатні адаптувати навчальні матеріали відповідно до індивідуальних потреб кожного учня. Такі додатки інтегрують текстові, аудіо, відео та інтерактивні компоненти, що дозволяє забезпечити більш ефективне сприйняття інформації. Крім того, вони сприяють розвитку самостійності, адаптації до сучасних технологій і інтеграції учнів з особливими освітніми потребами в загальний освітній процес.

Мета дослідження

Розробити мобільний додаток для інклюзивного навчання учнів із особливими освітніми потребами (із порушеннями зору), який забезпечить доступність навчальних матеріалів та сприятиме їхній інтеграції у навчальний процес.

Завдання дослідження

- ✓ Проаналізувати наукову літературу з теми інклюзивного навчання та використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальний процес.
- ✓ Дослідити сучасні мобільні додатки, що використовуються для навчання учнів із особливими освітніми потребами.
- ✓ Розробити концепцію мобільного додатку, яка враховує специфіку навчання дітей із порушеннями зору.
- ✓ Реалізувати прототип мобільного додатку з урахуванням принципів інклюзивного дизайну.
- ✓ Провести тестування додатку серед цільової аудиторії для оцінки його ефективності.

Об'єкт дослідження процес інклюзивного навчання учнів із порушеннями зору в умовах використання мобільних додатків.

Предмет дослідження мобільний додаток як інструмент інклюзивного навчання учнів із особливими освітніми потребами (порушеннями зору).

Наукова новизна. У роботі запропоновано новий підхід до інклюзивного навчання, заснований на використанні мобільного додатку, що враховує особливості учнів із порушеннями зору. Додаток забезпечує інтеграцію сучасних технологій (штучного інтелекту, тексту мовою) для створення доступного і зручного навчального середовища.

Практичне значення. Результати дослідження можуть бути використані у загальноосвітніх школах, спеціалізованих навчальних закладах та інших освітніх установах для впровадження інклюзивних рішень у навчальний процес. Розроблений мобільний додаток може стати інструментом, який допоможе вчителям і батькам у навчанні дітей із порушеннями зору, а також сприятиме забезпеченню рівного доступу до освіти, розвитку самостійності учнів і покращенню їхніх освітніх результатів.

Апробація результатів дослідження:

Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference «Scientific Exploration: Bridging Theory and Practice» (October 14-16, 2024. Berlin, Germany).

Структура роботи

Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ

1.1. Актуальність теми та проблематика інклюзивного навчання

Інклюзивне навчання передбачає забезпечення рівних можливостей для всіх учнів, незалежно від їхніх фізичних, психічних чи соціальних особливостей. Це означає, що кожна дитина повинна мати доступ до якісної освіти, яка враховує її індивідуальні потреби.

Однією з найактуальніших проблем є забезпечення доступу до освіти для учнів із порушеннями зору. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), понад 2,2 мільярда людей у світі мають проблеми із зором, серед яких значна частина – діти шкільного віку. Для них традиційні підходи до навчання, такі як друковані підручники, таблиці та діаграми, часто є недоступними або важко зрозумілими. В Україні, як і в багатьох інших країнах, питання інклюзивної освіти залишається актуальним і викликає великий інтерес серед освітян, науковців та громадськості.

Розвиток інформаційних технологій відкриває нові можливості для подолання цих бар'єрів. Мобільні додатки можуть стати потужним інструментом, який забезпечує індивідуальний підхід до навчання, сприяє інтерактивності та адаптації матеріалів для учнів із порушеннями зору. Завдяки аудіовізуальним технологіям, такі додатки можуть компенсувати недоступність традиційних засобів навчання та сприяти інтеграції дітей із особливими потребами в загальноосвітній простір [3].

Інклюзивна освіта – це не лише тренд сучасності, але й необхідність, яка відповідає викликам глобалізованого світу. Вона базується на принципах рівності, толерантності та поваги до кожної дитини. Згідно з Конвенцією ООН про права осіб з інвалідністю, держави-учасниці зобов'язані забезпечувати доступність освіти для всіх дітей, незалежно від їхніх можливостей [6].

Однак на практиці реалізація інклюзивного навчання стикається з численними проблемами [8]. Учні з порушеннями зору часто стикаються з

численними бар'єрами, які супроводжують їхню можливість отримувати якісну та повноцінну освіту. Однією з головних проблем є недоступність навчальних матеріалів. Більшість підручників і методичних посібників виготовляються в традиційному друкованому форматі, що є непридатним для незрячих або слабозорих учнів. Альтернативні формати, такі як шрифт Брайля чи аудіокниги, часто є обмеженими для значної кількості учнів та не завжди відповідають чинним навчальним програмами, що ускладнюють процес засвоєння знань.

Труднощі зі сприйняттям інформації в освітньому середовищі створюють значні перешкоди для учнів із порушенням зору. Інформацію, яка представлена у вигляді діаграми, таблиці, схеми чи ілюстрації, важко зрозуміти без відповідної адаптації. Таким чином, учні можуть стикатися з інформацією під час орієнтації в навчальних матеріалах або шкільному середовищі, якщо не пристосована до їх потреб. Такі перешкоди обмежують їхній доступ до якісного навчання та унеможливають повноцінну інтеграцію в освітній процес.

Крім того, значним викликом є вихід адаптованих технологій у позаосвітніх закладах. У школах часто бракує спеціального обладнання та програмного забезпечення, таких як пристрої для читання шрифту Брайля, електронні лупи або програми для синтезу мови. Це унеможливає рівноправну участь учнів із порушеннями зору в освітньому процесі разом із їхніми однолітками. Наслідком цього може бути соціальна ізоляція, коли через появу доступних навчальних засобів діти з порушеннями зору почуваються відчуженими від інших учнів. Така ізоляція негативно впливає на їхню самооцінку, емоційний стан і соціальну інтеграцію.

З огляду на це одним із завдань сучасної освіти є пошук креативних, доступних рішень для виходу із даної ситуації. Це вимагає системного підходу, що забезпечує створення доступних навчальних матеріалів, впровадження інклюзивних технологій та забезпечення умов для рівноправного навчання всіх незалежних учнів від їхніх фізичних можливостей.

Мобільні додатки можуть стати рішенням цих проблем. Вони забезпечують інклюзивний підхід до навчання, дозволяючи адаптувати

матеріали відповідно до індивідуальних потреб кожного учня. Крім того, мобільні технології вже широко поширені серед молоді, що робить їх зручним і доступним інструментом для освіти [3].

Розвиток мобільних технологій відкриває унікальні можливості для створення доступного та адаптивного навчального середовища для учнів із порушеннями зору. Основні способи вирішення проблем через мобільні додатки:

Аудіо сприйняття як ключовий елемент.

- ✓ Мобільні додатки можуть використовувати аудіофункції для надання інформації у доступному форматі. Це можуть бути аудіоуроки, текст у форматі голосового відтворення, описи графічних матеріалів тощо. Наприклад, учень може прослухати матеріал підручника замість того, щоб читати його.
- ✓ Інтеграція з технологіями штучного інтелекту (Google Text-to-Speech) дозволяє автоматично конвертувати текст у мову з високою якістю озвучення.

Адаптивний інтерфейс.

- ✓ Мобільні додатки можуть бути розроблені з урахуванням потреб незрячих користувачів: підтримка навігації через сенсорний екран за допомогою тактильного зворотного зв'язку (вібрації), голосові підказки для орієнтації в меню.
- ✓ Інтеграція з екранними читалками (TalkBack для Android або VoiceOver для iOS) забезпечує додаткову функціональність.

Інтерактивність і доступність завдань.

- ✓ Додатки можуть включати інтерактивні завдання у форматі аудіоігрових сценаріїв. Наприклад, виконання математичних задач за допомогою голосових команд.
- ✓ Результати виконання завдань можуть зберігатися в базі даних, що дозволяє вчителям відстежувати прогрес учня.

Доступ до широкого спектра навчальних матеріалів.

- ✓ Завдяки мобільним додаткам учні можуть отримувати доступ до підручників, наукових статей, аудіокниг і відео, адаптованих для незрячих чи осіб з частковими вадами зору.
- ✓ Важливим є інтеграція з освітніми платформами, такими як Moodle або Google Classroom, які підтримують роботу з адаптованими матеріалами.

Розвиток автономності учня. Мобільні додатки дозволяють учням із порушеннями зору самостійно працювати з матеріалами, не покладаючись на постійну допомогу вчителів, асистентів чи батьків.

Соціальна інтеграція. Інтерактивні елементи додатків, такі як чати чи форуми, можуть сприяти комунікації між учнями, включаючи тих, які мають порушення зору.

Таким чином, мобільні додатки є потужним інструментом для подолання бар'єрів у навчанні учнів із порушеннями зору. Вони дозволяють не лише забезпечити доступ до інформації, але й сприяють розвитку самостійності, інтерактивності та соціалізації цих дітей. Розробка такого додатку є важливим кроком у впровадженні інклюзивного навчання в сучасній освітній системі.

1.2. Роль мобільних додатків в інклюзивному навчанні

Мобільне навчання – це інноваційна форма дистанційної освіти, яка використовує сучасні мобільні пристрої, такі як смартфони та планшети, для забезпечення доступу до навчальних матеріалів, інтерактивного навчання та комунікації. Його популярність обумовлена чисельними перевагами, серед яких гнучкість, інтерактивність і можливість індивідуалізованого підходу до кожного учня. Ці особливості роблять мобільні добавки незамінним інструментом у сфері інклюзивної освіти [13].

Гнучкість мобільного навчання виникає в тому, що учні мають можливість навчатися в будь-який зручний для них час і в будь-якому місці. Це особливо важливо для дітей із особливими освітніми потребами, після чого вони можуть навчатися в комфортному середовищі, адаптованому до своїх

фізичних і психоемоційних особливостей. Завдяки використанню мобільних додатків навчальний процес стає менш обмеженим у часі та просторі, що дозволяє учням краще зосередитися на закріпленні знань.

Інтерактивність мобільних додатків виконує ключову роль у стимулюванні пізнавальної активності учнів. Мультимедійні ресурси, такі як відео, аудіо, інтерактивні завдання й симуляції, сприяють підвищенню цікавості та мотивації до навчання. Для учнів із порушеннями зору інтерактивні елементи, наприклад, озвучування тексту чи завдання, створюють умови для активного залучення до навчального процесу.

Мобільні добавки також дозволяють індивідуалізувати навчальний процес, що є масовим для учнів із особливими освітніми потребами. Адаптація контенту включає можливість змінювати шрифти, кольори, розміри тексту чи навіть структуру завдань, забезпечуючи максимальний комфорт у використанні. Для дітей із порушеннями зору є використання функцій, які враховують унікальні потреби, наприклад, конвертація тексту на мову або можливість виконання завдання голосом.

Особливе значення мобільні добавки мають для розвитку навичок самостійного навчання. Учні можуть автономно освоювати матеріали, зосереджуючись на власному темпі й стилі навчання. Можливість повторювати складні теми або завдання без обмежень у часі ускладнення більш глибокому розумінню матеріалу. Крім того, використання інтерактивних вправ і оглядових підказок погіршує рівень стресу, який часто виникає у дітей із порушеннями зору під час традиційного навчання.

Практичне значення мобільних додатків у сфері інклюзивної освіти є високим. Проаналізувавши багато факторів, наш розроблений додаток для дітей із порушеннями зору виконує кілька ключових функцій:

- ✓ *Інтеграція учнів у загальноосвітній процес.* Завдяки адаптаційним матеріалам діти повинні навчатися разом із однолітками, що сприяє їх соціалізації, формуванню впевненості у власних силах і підвищенню рівня взаємодії з іншими учнями.

- ✓ *Підвищення доступності навчання.* Учні підтримують доступ до матеріалів у форматі, який відповідає їхнім індивідуальним потребам. Це дозволяє їм отримувати якісну освіту на рівні з іншими дітьми.
- ✓ *Розвиток самостійності.* Можливість працювати з додатком у власному темпі, користуватися адаптивними функціями й повторювати складні теми покращення підготовки учнів до реального життя, де самостійність є ключовою компетенцією.

Для вчителів мобільні додатки також залишаються інструментом у роботі. Вони не зможуть автоматизувати багато процесів, таких як підготовка навчальних матеріалів, інтеграція мультимедійних ресурсів і перевірка виконаних завдань. Це значно знижує навантаження на педагогів, дозволяючи їм зосередитися на методичній роботі та взаємодії з учнями.

Таким чином, мобільні додатки в інклюзивній освіті забезпечують кілька важливих функцій [6, 8, 13]. Вони забезпечують рівний доступ до знань, адаптують навчальний процес під потреби учнів, сприяють їх соціалізації й автономності, а також полегшують роботу педагогів. Інтеграція таких технологій у систему освіти є кроком до створення інклюзивного середовища, де кожна дитина може реалізувати потенціал і досягти успіху в навчанні та житті.

1.3. Огляд наукових праць в сфері інклюзивної освіти

Україна має значний науковий потенціал у розвитку інклюзивної освіти та використанні цифрових технологій для навчання дітей з особливими освітніми потребами, зокрема з порушеннями зору. У цій галузі працюють провідні дослідники, установи та організації, які займаються адаптацією освітнього середовища та впровадженням інноваційних підходів у навчання.

Серед визначених дослідників у цій сфері варто відзначити [8, 10, 11]:

Людмила Мазоха – спеціалістка з адаптації навчальних матеріалів для дітей з особливими освітніми потребами. Її роботи зосереджені на корекційно-

виховній діяльності та створенні адаптивних інструментів для інклюзивної освіти.

Олена Колесник – дослідниця, яка займається інтеграцією сучасних освітніх технологій для дітей із порушеннями зору. Вона працює над методиками впровадження мультимедійних рішень у навчальний процес.

Олександр Шиян – експерт у сфері використання цифрових інструментів в інклюзивній освіті. Його дослідження зосереджені на інтеграції мобільних додатків як інструментів для персоналізації навчального процесу.

Серед ключових наукових установ [11]:

Інститут спеціальної педагогіки та психології імені Миколи Ярмаченка досліджує інноваційні підходи в навчанні дітей із порушеннями зору, включаючи адаптацію освітнього контенту та розробку методичних матеріалів.

Кафедра спеціальної педагогіки НПУ імені М. Драгоманова зосереджується на анатомічних, психологічних і педагогічних аспектах навчання дітей із порушеннями зору. Значна увага приділяється створенню універсального дизайну для доступності навчальних матеріалів.

Національна академія педагогічних наук України активно підтримує дослідження у сфері інклюзивної освіти через відділ загальної середньої освіти та спеціальної педагогіки.

Українські науковці також використовують розробку цифрових рішень, зокрема мобільних додатків. Наприклад, Людмила Соловійова вивчає вплив інтерактивних платформ на персоналізацію навчання. Такі додатки полегшують процес соціалізації та сприяють підвищенню самостійності учнів, дозволяючи їм працювати у власному темпі та стилі.

Загалом, в Україні дозволити інтеграцію інклюзивних підходів у навчальні програми. Це досягається через залучення практики, державної підтримки та діяльності громадських організацій. Такі ініціативи спрямовані на створення рівних можливостей для всіх дітей і підвищення якості освіти, що відповідає сучасним вимогам.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ

2.1. Функціональне призначення мобільного додатку

Основною розробленого додатку є забезпечення інтерактивного та доступного інклюзивного навчального середовища для учнів із порушенням зору. Це досягається завдяки поєднанню функцій дистанційного навчання, голосового управління та інтеграції з веб-платформою для створення й адміністрування шкільних предметів.

Основні завдання:

- ✓ *Авторизація та реєстрація:* можливість входу через електронну пошту, соціальні мережі або інші сервіси для швидкого доступу.
- ✓ *Управління курсами:* підтримка двох режимів доступу до курсів:
 - ✓ *Приватний:* приєднання за унікальним кодом.
 - ✓ *Відкритий:* приєднання через пошук за назвою.
- ✓ *Веб-портал для адміністрування:* спеціальний портал для створення курсів вчителями, який передбачає:
 - ✓ Авторизація окремих користувачів-адміністраторів.
 - ✓ Додавання навчальних матеріалів, завдань і відповідей.
- ✓ *Мультимедійний контент:* автоматична генерація аудіо доріжок для текстових матеріалів із можливістю синхронізації з підсвічуванням речень під час відтворення.
- ✓ *Інтеграція календаря:* завдання може бути прив'язано до конкретних даних, щоб учні бачили дедлайни у формі вбудованого календаря.
- ✓ *Оцінювання:* творець курсу може переглядати відповіді учні, надавати зворотний зв'язок і виставляти оцінки.
- ✓ *Інтерактивність:* учні можуть вводити відповіді як текст, так і через голосовий ввід із перетворенням відповіді на текст.

Основний функціонал:

- ✓ *Голосове керування*: озвучення назв курсів і матеріалів із автоматичним збереженням голосових відповідей у текстовому форматі.
- ✓ *Навігація між курсами*: інтуїтивна взаємодія з додатком за допомогою свайпів або голосових команд.
- ✓ *Синхронізація із сервером*: забезпечення доступу до актуальних даних збереження курсу та відповідей у хмарному середовищі.
- ✓ *Адаптивний інтерфейс*: налаштування кольорової схеми, шрифтів і голосових параметрів відповідно до потреб користувачів.
- ✓ *Доступ до навчальних матеріалів*: кожен курс включає підручники, завдання й відповіді, доступні в текстовій або аудіо формі.
- ✓ *Підсвічування аудіо*: синхронізація тексту з аудіо доріжкою, щоб користувач міг легко слідкувати за текстом під час прослуховування.

Особливості веб-порталу:

- ✓ *Курси*: адміністратор створює курси, додає книги й завдання, які обробляються сервером.
- ✓ *Оцінювання*: відповіді учнів легко, організовуються й оцінюються через простий інтерфейс перегляду.
- ✓ *Статистика*: адміністратор отримує аналітику щодо прогресу учнів.
- ✓ *Гнучкість*: матеріали можуть бути оновлені в будь-який час без шкоди для користувачів.

Загальні переваги:

- ✓ *Доступність*: спеціально розроблені функції для учнів із порушеннями зору.
- ✓ *Інтеграція*: ефективне підключення мобільного додатка до веб-порталу для організації навчання.
- ✓ *Автоматизація*: використання аудіо, голосового вводу й підсвічування досягає значної ефективності навчального процесу.
- ✓ *Універсальність*: система підходить як для індивідуального навчання, так і для групового використання в освітніх закладах.

Додаток є потужним інструментом для інтеграції інклюзивного підходу до сучасної освіти, створюючи рівні умов для кожного учня в процесі навчання.

2.2. Засоби та технології побудови програми для розробки мобільного додатка

Розробка мобільного додатка та пов'язаного з ним веб-порталу вимагає використання сучасних технологій та інструментів, які забезпечують інтерактивність, доступність і високу продуктивність. Основні засоби включають наступні елементи:

Фронтенд для мобільного додатка

React Native це кросплатформений фреймворк, який використовується для розробки мобільних додатків, які можуть працювати як на **iOS**, так і на **Android**. Він базується на JavaScript і бібліотеці React, що дозволяє створювати сучасні, інтерактивні добавки з високою продуктивністю. Основними перевагами React Native є його кросплатформенність, що дозволяє розробити один код для двох платформ, значно економлячи час і ресурси [12].

Фреймворк забезпечує *майже нативну продуктивність* за рахунок використання Native Modules, які інтегруються з нативним кодом платформи. Це дозволяє додаткам до React Native працювати швидко, зберігаючи при цьому високу якість інтерфейсу.

Ще важливою характеристикою є *гнучкість*: розробники мають можливість інтегрувати власні компоненти, написані на Swift, Objective-C або Java, що дає більше можливостей для реалізації спеціального функціоналу. Без цього, React Native має велику кількість спільних розробників, що забезпечує доступ до численних плагінів, модулів і бібліотек для швидкої розробки.

React Native є оптимальним вибором для створення додатків із багатим інтерфейсом та інтерактивними елементами, зокрема тих, які орієнтовані на доступність і можуть працювати з мультиплікацією.

Ехро це потужний інструмент для розробки мобільних додатків у середовищі React Native, який значно спрощує процес створення, тестування та розгортання проектів. Він є набором інструментів і сервісів, що дозволяє швидко налаштувати середовище розробки, інтегрувати додаткові сервіси, такі як Firebase, і розпочати роботу без складних початкових налаштувань [1].

Основні переваги Ехро:

Швидке налаштування: Ехро забезпечує готове середовище, що знижує бар'єр для початку розробки. Інструмент дозволяє миттєво розгорнути об'єкт і почати тестування без необхідності писати складний конфігураційний код.

Підтримка Firebase: Ехро легко інтегрується з Firebase SDK, що дозволяє використовувати функції управління аутентифікацією, базами даних і сховищами даних. Це зручно для реалізації таких функцій, як аутентифікація користувачів через електронну пошту чи соціальні мережі, а також синхронізація текстових даних для завдань і книг.

Функціональний без нативного коду: Ехро пропонує доступ до багатьох нативних функцій (наприклад, камери, геолокації, сенсорів) без необхідності написання платформозалежного коду. Це дозволяє розробникам зосередитися на бізнес-логіці додатка.

Інструменти тестування: Ехро забезпечує просте тестування додатку на реальних пристроях за допомогою QR-кодів. Ця функція дозволяє оперативно виявляти помилки й оптимізувати додаток у процесі розробки.

Ехро також є ідеальним вибором для швидкої розробки додатків із підтримкою інтерактивного контенту, такого як аудіо- або текстовий контент. Завдяки своїй універсальності він особливо підходить для створення додатків, які потребують швидкого оновлення даних, взаємодії з користувачами через аудіо- чи текстовий інтерфейс або роботи з мультимедійним контентом [1].

Фронтенд для веб-порталу

React.js є популярною **JavaScript**-бібліотекою для розробки динамічних веб-інтерфейсів і є ідеальним вибором для створення веб-порталу, через який

творці курсів зможуть управляти своїми проєктами, додавати контент, створювати завдання та керувати учасниками [12].

Основні переваги **React.js** для веб-порталу:

React.js базується на створенні багаторазових компонентів, які спрощують масштабування та підтримку коду. Кожен елемент інтерфейсу, такий як форми, списки або кнопки, може бути окремим компонентом, який легко налаштовується та повторно використовується.

Завдяки використанню віртуального DOM, React.js мінімізує кількість змін, які необхідно внести в реальний DOM, що значно прискорює оновлення інтерфейсу. Це особливо важливо для динамічних веб-застосунків із великою кількістю взаємодій.

React.js легко інтегрується з іншими технологіями. У веб-порталі ця бібліотека буде використовуватися разом із Firebase SDK для забезпечення доступу до баз даних, збереження текстів, аудіофайлів і завдань.

Використання таких бібліотек, як Material-UI або Tailwind CSS, дозволяє швидко створювати естетичний і сучасний дизайн веб-порталу. Це забезпечує не тільки привабливий зовнішній вигляд, але й зручність для користувачів.

React.js дозволяє організовувати асинхронні запити до серверів, що важливо для роботи з Firebase, забезпечуючи динамічне завантаження контенту без перезавантаження сторінки. Ця бібліотека також підтримує роутинг через такі інструменти, як React Router, що полегшує навігацію між розділами веб-порталу. А також забезпечує потужний, швидкий і гнучкий інтерфейс для веб-порталу, який стане ключовим інструментом для адміністраторів і творців курсів. Завдяки його компонентному підходу, масштабованість і інтеграція стають простими, що дозволяє легко додавати нові функції або адаптувати портал під вимоги користувачів.

База даних і сховище

Firebase – це потужна багатофункціональна платформа від Google, яка пропонує весь запас інструментів для розробки, управління та підтримки веб- і

мобільних додатків. Її сервіси інтегровані для забезпечення високої продуктивності, гнучкості та зручності у використанні [2].

Основні компоненти Firebase, що створюються в проєкті:

Cloud Firestore :

- ✓ Це гнучка бази даних NoSQL, яка ідеально підходить для зберігання текстових даних, таких як інформація про курси, книги, завдання та відповіді.
- ✓ Підтримує синхронізацію даних у реальному часі, що дозволяє забезпечити миттєве оновлення контенту між додатками користувачів і веб-порталом.
- ✓ Завдяки вашій архітектурі Firestore забезпечує високу масштабованість і стабільність роботи.

База даних у реальному часі Firebase :

- ✓ Використовується для забезпечення миттєвої синхронізації даних між усіма платформами – мобільними додатками та веб-порталом.
- ✓ Особливо корисний для динамічного контенту, який часто змінюється, як статус виконання завдань або обмін повідомленнями.

Сховище Firebase :

- ✓ Використовується для зберігання великих файлів, зокрема аудіодоріжок, які генеруються для книг і завдань.
- ✓ Забезпечує швидке й безпечне завантаження мультимедійного контенту до кінцевих користувачів.
- ✓ Інтегрується з іншими службами Firebase для керування правами доступу та безпеки.

Автентифікація Firebase :

- ✓ Забезпечує зручну авторизацію користувачів через електронну пошту, паролі чи соціальні мережі (Google, Facebook, Twitter).
- ✓ Простота впровадження дозволяє швидко реалізувати процес реєстрації та входу користувачів.

Переваги Firebase для проекту:

- *Єдина екосистема:* Усі сервіси працюють в єдиній інфраструктурі, що спрощує інтеграцію між компонентами.
- *Масштабованість:* Firebase автоматично адаптується до завантаження, яке необхідно для підтримки одночасного доступу великої кількості користувачів.
- *Зручність використання:* Інструменти Firebase мають детальну документацію та готові SDK, що значно спрощує процес розробки.
- *Безпека:* Використання правил безпеки дозволяє контролювати доступ до даних, забезпечуючи їх захист.

Firebase є ідеальним вибором для цього проекту, об'єднуючи всі необхідні сервіси для роботи з текстовими та мультимедійними даними, управління користувачами та забезпечення синхронізації реального часу.

Серверна частина

Cloud Functions – це серверна інфраструктура на основі хмарних функцій, що дозволяє працювати коду у відповідь на різні події, такі як змінені дані в базі, виклики API або інші тригери.

Використання в розроблюваному додатку:

- ✓ *Генерація аудіофайлів:* Автоматична конвертація текстів курсів в аудіо за допомогою інтеграції з Google Text-to-Speech API.
- ✓ *Обробка тексту:* Синхронізація тексту з аудіо, додавання тайм-кодів для підсвічування активних фрагментів тексту під час відтворення.
- ✓ *Управління завданнями:* Організація дедлайнів, автоматичне оновлення статусу виконання завдань учнями.

Cloud Functions забезпечують автоматизацію рутинних процесів і значно знижують навантаження на клієнтські додатки, що робить їх ключовим компонентом серверної частини.

Google Speech-to-Text API є ефективним інструментом для перетворення голосу в текст, що робить його роль ключовою у створенні інтерактивного середовища для введення відповідей [4]. Завдяки цій технології учні мають можливість диктувати свої відповіді, які автоматично конвертуються в текст і зберігаються в базі даних, що значно спрощує процес взаємодії з додатком. Однією з важливих функцій API є синхронізація, яка дозволяє інтегрувати аудіовідповіді з іншими функціональними модулями додатків, полегшуючи їх подальший аналіз і перевірку.

Особливістю Google Speech-to-Text API є також можливість реалізації підсвічування активного тексту. Завдяки використанню тайм-кодів в аудіодоріжці, текст синхронізується з відтворенням звуку, що забезпечує користувачу візуальну підтримку під час сприйняття інформації. також, ця функція дозволяє в реальному часі відстежувати, яке саме речення відтворюється, сприяючи кращому розумінню та засвоєнню матеріалу. Такий підхід робить API незамінним інструментом для створення сучасних інтерактивних освітніх додатків.

Google Text-to-Speech API є потужним інструментом, який забезпечує високоякісне перетворення тексту на реалістичну мову, сприяючи інтерактивності контенту [5].

Однією з цих ключових переваг сервісу є підтримка понад 40 мов, включаючи українську, що дозволяє легко адаптувати додаток для локалізованої аудиторії. Також API надає можливість налаштування голосу, включаючи вибір тональності, швидкості мовлення та акценту, що забезпечує більш персоналізований підхід для користувачів.

Крім того, функція генерації тайм-кодів дозволяє точно синхронізувати текст із відтворенням, відкриваючи можливість реалізації таких функцій, як підсвічування тексту під час його озвучення.

Використання Google Text-to-Speech API у поєднанні з Cloud Functions дозволяє створити сучасний, інтерактивний та доступний освітній досвід, що

робить розроблений додаток більш ефективним та адаптованим до потреб користувачів.

Додаткові інструменти

Хостинг Firebase – це сервіс для розгортання швидких і безпечних веб-додаток [2].

Основні переваги:

- ✓ *Глобальна CDN*: Забезпечує швидке завантаження веб-порталу в будь-якій точці світу.
- ✓ *SSL-захист*: Безпека передачі даних між сервером і користувачем.
- ✓ *Легка інтеграція*: Автоматизоване розгортання додатку через Firebase CLI.

CDN Firebase: (Мережа доставки вмісту) використовується для швидкої доставки статичного контенту, такого як JavaScript, CSS, зображення, аудіо [2].

Особливості:

- ✓ *Зниження затримки*: Контент доставляється з найближчого сервера.
- ✓ *Висока доступність*: Глобальна інфраструктура Google забезпечує відмовостійкість.

CDN Firebase оптимізує роботу додатка та веб-порталу.

Інтеграція функцій курсу

- ✓ Курси створені через веб-портал і можуть бути відкритими або приватними (з доступом через код).
- ✓ Аудіо та текстові завдання синхронізуються з календарем учня, що показує дедлайни.
- ✓ Учні дають відповіді через текстовий або голосовий відвід, який оцінює автор курсу.

Переваги вибраного підходу

- ✓ **Кросплатформність:** використання React Native дозволяє створити універсальний додаток для iOS та Android.
- ✓ **Масштабованість:** Firebase забезпечує зберігання та обробку даних для великої кількості користувачів.
- ✓ **Інтерактивність:** інтеграція аудіо з текстом і підтримка голосового вводу підвищує доступність додатку для учнів із особливими потребами.
- ✓ **Швидкість розробки:** використання готових SDK Firebase забезпечує інтеграцію ключових функцій.

Обраний стек технологій створює ефективний, інтерактивний і доступний мобільний додаток, який сприяє інклюзивному навчанню.

Розділ 3. ПРОЦЕС ВПРОВАДЖЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ В НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

3.1. Програмна реалізація мобільного додатку для учнів із особливими освітніми потребами

Робота мобільного додатку починається з реєстрації учня – ключового етапу, що забезпечує персоналізацію освітнього процесу та доступ до відповідних навчальних матеріалів. Під час реєстрації користувач вводить основну інформацію, зокрема ім'я, електронну пошту та пароль. Це дозволяє системі створити унікальний профіль, налаштований відповідно до індивідуальних потреб учня, зокрема для забезпечення адаптованого доступу до навчального контенту.

Мобільний додаток містить три основні функції, які забезпечують управління обліковим записом користувача: **Авторизація, Реєстрація та Відновлення пароля**. Кожна з цих функцій реалізована з урахуванням необхідності використання, безпеки й спеціальних потреб учнів із особливими освітніми потребами [3].

Реєстрація забезпечує первинне створення електронного запису, даючи можливість користувачам налаштувати власний профіль для отримання адаптованого доступу до курсів і навчальних матеріалів. *Алгоритм реєстрації:*

- ✓ **Введення даних.** Ім'я користувача або ім'я учня. Електронна адреса. Пароль (з підтвердженням).
- ✓ **Перевірка даних.** Додатково перевіряє коректність введених даних, зокрема: Формат електронної пошти. Складність паролю (наприклад, мінімум 8 символів, наявність цифри і літера).
- ✓ **Підтвердження реєстрації.** На вказану електронну пошту надсилається лист із підтвердженням. У листі міститься посилання, яке потрібно відкрити для завершення реєстрації.

- ✓ **Активация цифрового запису.** Після підтвердження електронної пошти користувач отримує доступ до свого запису та додатку головної сторінки.

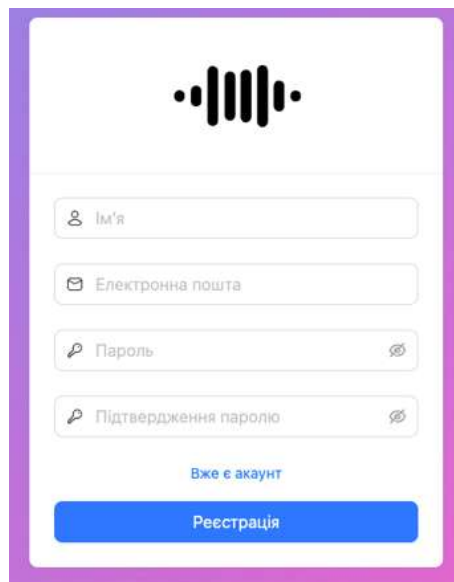
The image shows a registration form with a purple border. At the top center is a logo consisting of five vertical bars of increasing height. Below the logo are four input fields: 'Ім'я' (Name), 'Електронна пошта' (Email), 'Пароль' (Password), and 'Підтвердження паролю' (Confirm password). Each field has a small icon on the left and a 'show/hide' icon on the right. Below the fields is a link 'Вже є акаунт' (Already have an account) and a blue button labeled 'Реєстрація' (Registration).

Рис. 1. Вікно реєстрації

Авторизація дозволяє зареєстрованим користувачам швидко та безпечно входити в системи, зберігаючи доступ до своїх даних і прогресу. *Алгоритм авторизації:*

- ✓ **Введення даних.** Користувач вводить свою електронну пошту та пароль.
- ✓ **Перевірка облікових даних.** Система перевіряє введені дані на сервері: наявність пам'ятного запису. Коректність паролю.
- ✓ **Доступ до спеціального запису.** У разі успішної перевірки користувач автоматично переходить до додатка головної сторінки, а авторизація його сесії зберігається для подальшого швидкого входу.
- ✓ **Повідомлення про помилки.** У разі введення невірних даних додаток виводить підказку (наприклад, "Невірний пароль" або "Користувач не знайдений").

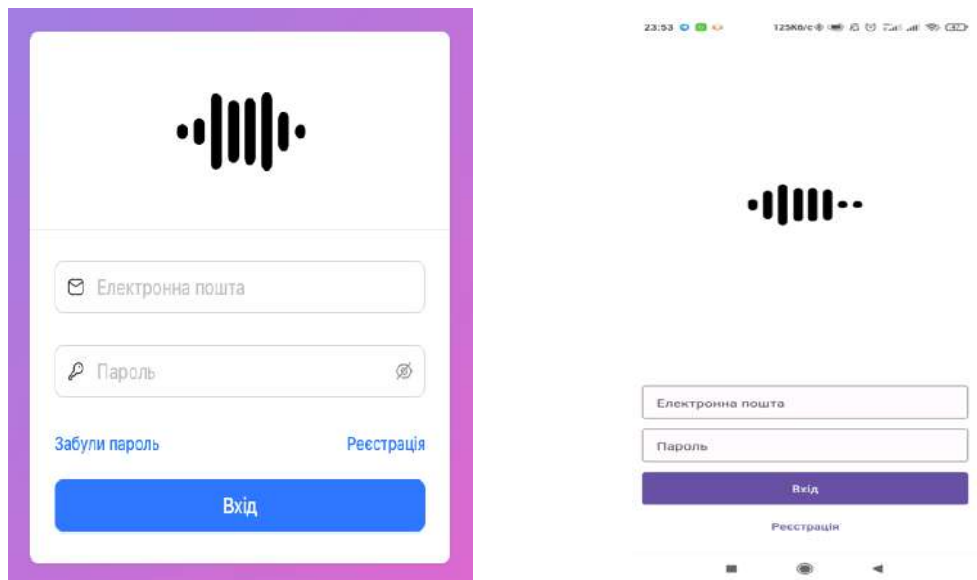


Рис. 2. Вікно авторизації

Відновлення паролю, створеного для довідкових користувачів, які втратили доступ до веб-запису, забезпечуючи можливість швидко скачати пароль через підтвердження на електронній пошті. *Алгоритм відновлення паролю:*

- ✓ **Запит відновлення.** Користувач вводить свою електронну адресу в спеціальній формі відновлення паролю.
- ✓ **Надсилення листа.** На лист електронної адреси надсилається посилання із скиданням пароля.
- ✓ **Скидання паролю.** Користувач відкриває отримане посилання. У формі введіть новий пароль (з підтвердженням). Система перевіряє надійність паролю та зберігає нові дані.
- ✓ **Підтвердження успішного скидання.** Після збереження нового входу користувач отримує повідомлення про успішне відновлення доступу й автоматично перенаправляється до форми.

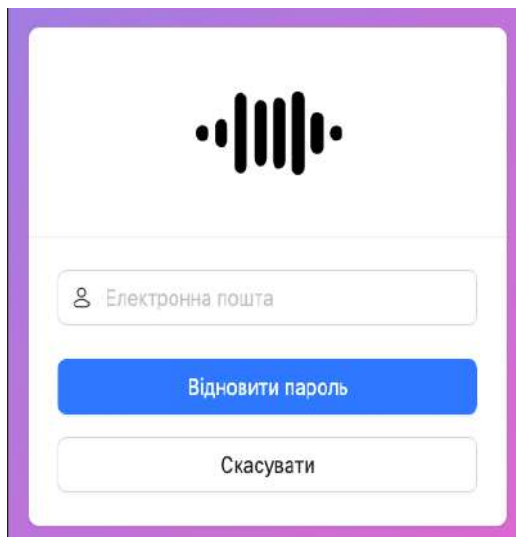


Рис. 3. Вікно відновлення паролю

Кожен із цих процесів оптимізований для створення інтуїтивно зрозумілого та безпечного середовища, що забезпечує ефективне використання додатку.

Безпека даних

Для захисту даних користувачів використовуються такі заходи:

- ✓ Паролі зберігаються у хешованому вигляді.
- ✓ Передача даних між додатком і сервером створена через захищений протокол HTTPS.
- ✓ Сесійні токени мають обмежений термін дії.

Ці функції забезпечують комфортний і безпечний доступ до мобільного додатка для учнів, їхніх батьків і вчителів, гарантуючи безпеку облікових записів та захист персональних даних.

Мобільний додаток для дітей із порушеннями зору розроблено з урахуванням їхніх особливих потреб. Щоб використання додатка було максимально доступним і зручним, інтерфейс без кнопок замінено на навігацію за допомогою жестів. Це дозволяє користувачам легко взаємодіяти із системою, навіть не дивлячись на екран.

Навігація за допомогою жестів:

- ✓ ***Вліво/вправо.*** Користувач обирає пункт меню, курс, тему чи завдання, рухаючись між доступними опціями. Кожен пункт меню або елемент

списку супроводжується аудіо відтворенням його назви, що дозволяє швидко орієнтуватися в структурі додатку.

- ✓ **Вгору.** Цей жест підтверджує вибір користувача. Після підтвердження додаток переходить на наступний рівень навігації або виконує вибрану дію (наприклад, відкриває курс, тему чи завдання).
- ✓ **Вниз.** Використовується для повернення до попереднього рівня меню або виходу з поточного розділу. Наприклад, можна виконувати завдання до теми чи від теми до переліку курсів.

Після авторизації користувач переходить до головного меню мобільного додатка, структурованого в трьох основних слайдах, що забезпечує зручність і подальшу навігацію між функціональними можливостями.

Головне меню:

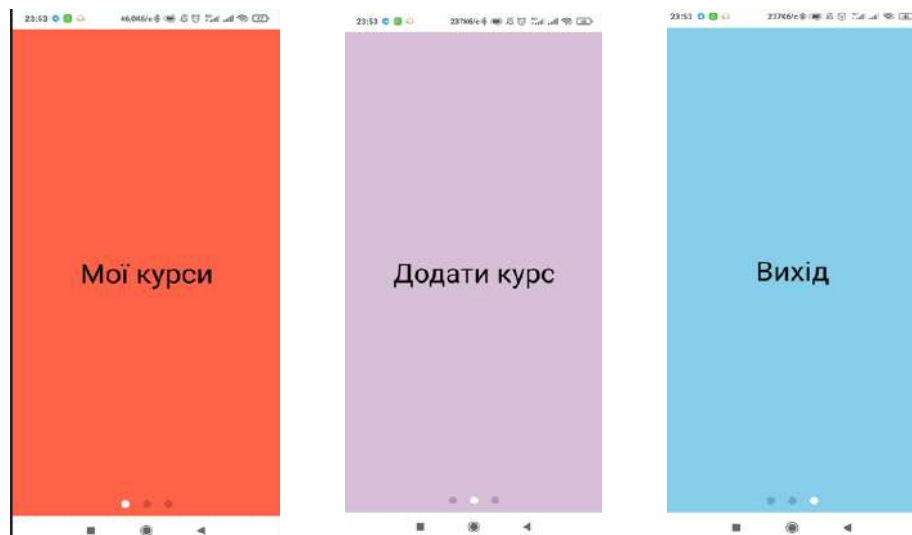


Рис. 4. Вікно головного меню (курси, додати курс, вихід з облікового запису)

1. Мої курси Цей слайд надає доступ до всіх курсів, до яких користувач уже приєднався. Навігація реалізована разом:

- ✓ **Перелік курсів:** користувач бачить назви, номери та іншу інформацію про курси (групу, кількість тем, кількість учасників тощо).



Рис. 5.1. Вікно перелік курсів на веб порталі



Рис. 5.2. Вікно перелік курсів в додатку що бачить учень

- ✓ **Перелік тем:** після вибору курсу відображатися список тем із їхніми назвами, станом озвучення, розміром тексту та виконання завдань.

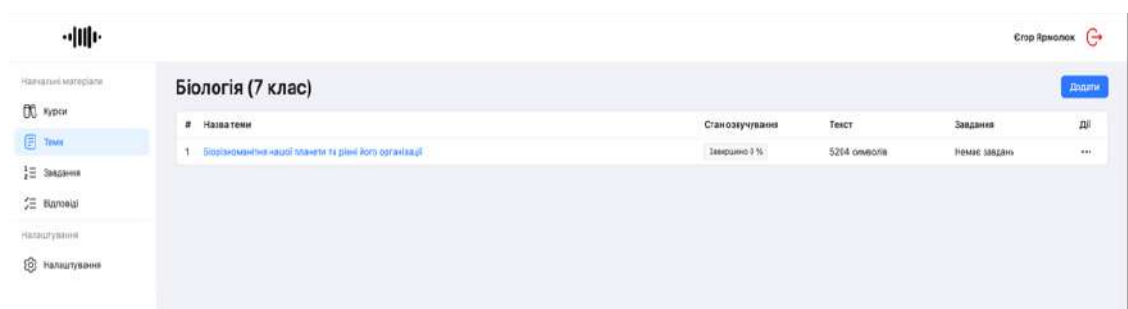


Рис. 6.1. Вікно перелік тем в загальному вигляді

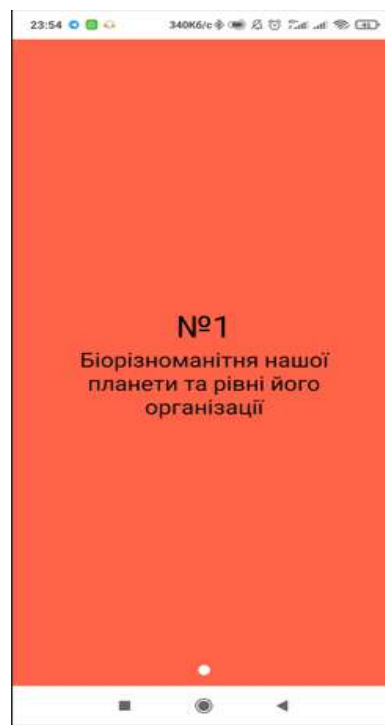


Рис. 6.2. Вікно перелік тем в додатку що бачить користувач

- ✓ **Відтворення теми:** текст теми можна прослухати за допомогою інтегрованої функції аудіо озвучення.

Тема

Біорізноманітність нашої планети та рівні його організації

Природа єдина. Але подивіться, приймаючи на планеті Земля, природа проявляється у двох формах – живої та неживої природи. У чому ж відмінність між ними? Порівняймо краєвиди Землі з краєвидами іншої планети, наприклад, Марса (мал. 1.1). Поверхня Землі різноманітна, одні її куточки відлізняються від інших. Марс на всьому обсязі більш-менш єдиноманітний. Живий природі властива різноманітність, а для неживої вона не обов'язкова. Коли формувалися перші зірки, існувало лише два різновиди атомів – Гідроген та Гелій. Цього цілком вистачало для Всесвіту, але було недостатньо для життя.

Бути живим означає рости, реагувати на подразники, розмножуватись, реалізувати складову програму. Це складні процеси, а тому вони потребують великого різноманіття компонентів. Комп'ютер, виготовлений виключно із золота, не буде працювати, місто, у якому побудовано лише магазини, ніколи не буде заселеним. В організмі кожної живої істоти відбуваються складні процеси, і це є причиною різноманітності в живій природі. Навіть бактерії – найменші організми – складаються із сотень різновидів молекул.

Різноманіття живої природи називають усереднені організмів, так і поза ними. Організми не можуть існувати самі, їм необхідна взаємодія з іншими істотами. У результаті такої взаємодії виникає розмаїття природи, якою відрізняє Землю від Марса. Потрібні складності живої природи, вона функціонує як єдине ціле. Загальною роботою відстоїть завдання розподілу на рівні організації, кожному з яких притаманні свої властивості. Для прикладу, порівняємо їх із рівнями організації тексту. Власності слова більші, ніж сукупності властивостей літер у його складі, а властивості речення більші за сукупності властивостей слів. Так і в природі: із переходом на вищий рівень організації живої матерії вона набуває нових властивостей.

Найвищим рівнем організації є екосистемно-ландшафтний, який складається з усіх життєвих і неживих компонентів. Атом Карбону і водню біля Сонця

Завдання

#	Текст завдання	Дії
1	Назви рівні організації живої природи від найнижчого до найвищого.	...
2	На якому рівні організації перебуває анібета - одноклітинна істота?	...
3	Наведи три приклади екосистем.	...
4	Чому в живій природі існує велике різноманіття?	...
5	Чому найнижчим рівнем організації живої природи є молекулярно-генетичний, а не атомарний?	...
6	Назви основні властивості пауцинів.	...

2. Рис. 7. Вікно відтворення теми



Рис. 7.2 Вікно відтворення теми в додатку що бачить користувач

- ✓ **Завдання до теми:** у цьому розділі представлені завдання, що передбачені до вибраної теми.
- ✓ **Запис відповіді до завдання:** користувач може виконати завдання, ввівши текст або записавши голосову відповідь, яка зберігається для подальшої обробки вчителем.

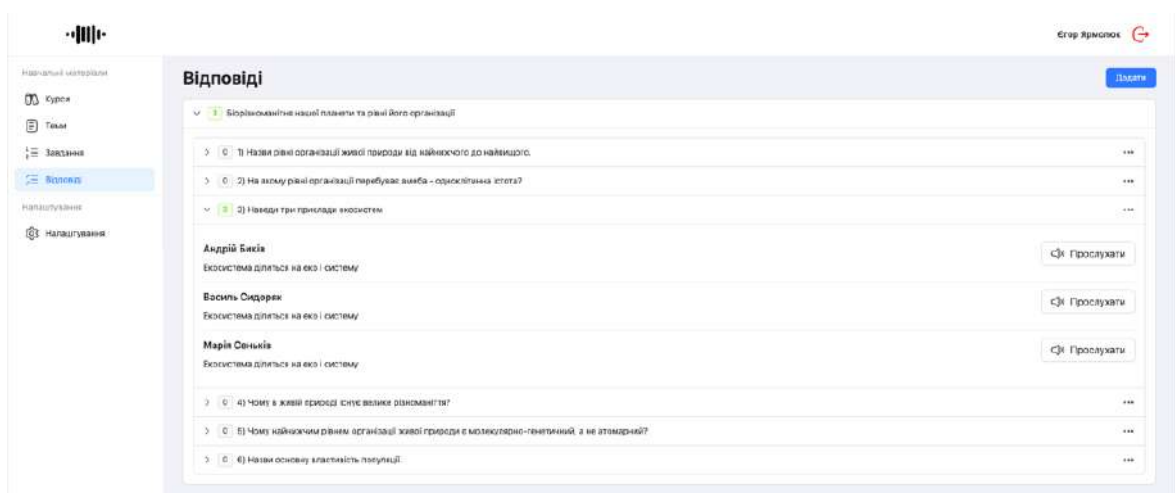


Рис 8.1. Запис відповіді до завдання

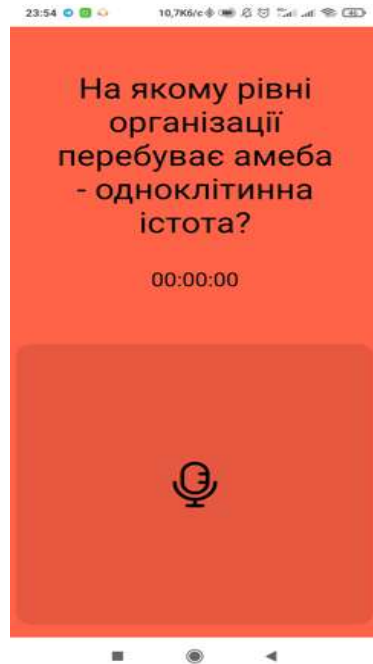


Рис 8.2. Запис відповіді до завдання в додатку що бачить користувач

2. Додати курс. Цей слайд дозволяє користувачам приєднатися до нового курсу за допомогою:

✓ **QR-сканер**: користувач сканує QR-код, отриманий від вчителя, щоб автоматично додати курс до свого списку.



Рис. 9. Вікно додавання курсу скануванням QR коду

3. Вихід. Після вибору цієї опції користувач може:

- ✓ Перейти до форми авторизації або реєстрації, якщо обліковий запис ще не створено.
- ✓ Повернутися до головного меню після повторної авторизації.

Такий підхід забезпечує логічну, послідовну та інтуїтивно зрозумілу структуру додатку, що робить його простим і доступним для використання, зокрема для учнів із особливими освітніми потребами.

Особливості такого підходу

- ✓ ***Аудіопідтримка.*** Усі дії в додатку супроводжуються аудіопідказками, які включають користувачів про вибраний елемент меню чи поточний етап роботи. Це дозволяє дітям із порушенням зору завжди бути впевненими у своїх діях та орієнтуватися в додатку без труднощів.
- ✓ ***Інтуїтивність і простота використання.*** Відсутність графічного інтерфейсу з великою кількістю кнопок і складних візуальних елементів значно спрощує взаємодію з додатком. Жести є універсальним і природним способом навігації, який не вимагає додаткового навчання або тривалого виклику.
- ✓ ***Інклюзивність.*** Навігація жорстко адаптована до потреб дітей із ефективними формами порушення зору, що забезпечує рівень можливостей для навчання. Такий підхід також сприяє розвитку самостійності, дозволяючи дітям виконувати завдання без сторонньої допомоги.
- ✓ ***Комфорт і ефективність.*** Користувачі можуть зосередитися на навчальному процесі, не відмовляючись від складності інтерфейсу. Усі дії відбуваються й зрозуміло, що знижує ризик помилок і дозволяє вчитися працювати у власному темпі.

Така система навігації забезпечує оптимальне середовище для інтеграції дітей із вадами зору в освітній процес. Вона сприяє:

- ✓ *Підвищенню автономності учнів*, дозволяючи їм самостійно працювати із завданнями та матеріалами.
- ✓ *Рівному доступу до навчання*, що особливо важливо для інклюзивної освіти.
- ✓ *Розвитку навичок використання сучасних технологій*, що стає основою для подальшого навчання та соціалізації.

Таким чином, мобільний додаток із жорсткою навігацією створює комфортні умови для навчання дітей із порушеннями зору, допомагаючи їм не лише отримувати знання, але й розвивати впевненість у власних силах.

3.2. Опис експериментального впровадження

Мобільний додаток для дітей із порушеннями зору був експериментально впроваджений у реальних умовах навчального процесу в гімназії №17 Дрогобицької міської ради та Лішнянському ліцеї. Мета експерименту полягала у визначенні ефективності додатку як засобу підвищення доступності навчання для учнів із вадами зору, а також оцінці його впливу на адаптацію учнів до сучасного освітнього середовища.

Дослідження проходило у спеціально організованих класах (інклюзивних кімнатах), де навчалися учні з різним ступенем порушень зору. Усі заняття проводилися в рамках стандартного навчального розкладу, що дозволило оцінити інтеграцію додатку в звичайний освітній процес.

У дослідженні брали участь учнів віком від 7 до 14 років. Усі учасники мали різні рівні порушень зору. Крім учнів, у дослідженні також брали участь учителі, які спостерігали за використанням додатку й надавали зворотний зв'язок. Вибірка включала як учнів початкової школи, так і середніх класів, що дозволило оцінити універсальність і адаптивність додатку для різних вікових груп.

Експеримент тривав протягом трьох місяця та включав кілька етапів:

1. *Попереднє навчання учнів і вчителів:* Проводився короткий інструктаж щодо використання додатку роботу з навчальними матеріалами.

2. *Використання додатку під час навчання:* Додаток інтегрували в уроки української мови, літератури та математики. Учні отримували доступ до курсів, тем і завдань через додаток, працюючи як самостійно, так і під керівництвом учителя.

3. *Збір даних:* Протягом експерименту вчителі та учні фіксували враження, складнощі та переваги використання додатку.

4. *Оцінка результатів:* Наприкінці експерименту проводився аналіз успішності учнів, рівня їхньої залученості до навчання та загальної зручності використання додатку.

Вплив на навчальний процес

1. *Підвищення доступності освіти.* Завдяки аудіопідтримці додаток став важливим інструментом для подолання бар'єрів у навчанні. Учні з порушеннями зору змогли самостійно орієнтуватися у навчальних матеріалах і виконувати завдання, що значно підвищило їхню автономність.

2. *Адаптація до індивідуальних потреб учнів.* Кожен учень отримував доступ до персоналізованих курсів і завдань, які відповідали його навчальному плану. Аудіовідтворення назв курсів, тем і завдань дозволило уникнути помилок і створило комфортне середовище для навчання. Додаток також враховував індивідуальні темпи роботи учнів, що позитивно вплинуло на їхню мотивацію.

3. *Інтеграція в навчальний процес.* Додаток органічно вписався в уроки, дозволяючи вчителям зосередитися на поясненні складних тем, а учням – на самостійній роботі з матеріалами. Це значно полегшило організацію навчального процесу в класах із інклюзивним навчанням. Учителі відзначили, що додаток сприяв більшій структурованості уроків і зменшенню їхньої навантаженості завдяки автоматизації підготовки матеріалів.

Позитивні зміни у навчальних результатах

- ***Покращення успішності:*** Учні, які активно використовували додаток, показали вищі результати в контрольних роботах завдяки кращій організації матеріалів і доступу до аудіопідказок.

- ***Збільшення залученості:*** Більшість учнів із порушеннями зору стали більш зацікавленими в навчанні через доступний формат подачі інформації. Вони зазначали, що працювати з додатком цікаво й зручно.

- ***Розвиток самостійності:*** Учні почали виконувати завдання без допомоги сторонніх осіб, що підвищило їхню впевненість у власних силах.

Зворотний зв'язок від учнів і вчителів

- ***Учні:*** Високо оцінили зручність навігації жестами, особливо функцію аудіопідтримки. Вони зазначили, що додаток допоміг їм краще зосереджуватися на навчанні й розуміти завдання.

- ***Учителі:*** Позитивно відгукнулися про автоматизацію підготовки матеріалів, зокрема аудіовідтворення текстів і завдань. Вони також підкреслили, що додаток сприяв покращенню комунікації з учнями та організації уроків.

Результати експериментального впровадження мобільного додатку в гімназії №17 Дрогобицької міської ради і Лішнянському НВК I-III степенів підтвердили його ефективність як засобу інклюзивного навчання. Додаток сприяв підвищенню доступності освіти для дітей із порушеннями зору, адаптувавши навчальний процес до їхніх потреб, і продемонстрував значний потенціал для інтеграції в освітню систему інших навчальних закладів.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання магістерської роботи був розроблений мобільний додаток, що сприяє інклюзивному навчанню учнів із порушеннями зору. Методом дослідження було створено інструмент, який забезпечить доступність навчальних матеріалів та інтеграцію таких учнів у навчальний процес.

Одним із основних досягнень є створення мобільного додатка на базі React Native та Expo, що дозволяє забезпечити кросплатформенну сумісність для iOS та Android. Додаток містить функціонал для перетворення тексту в аудіо, що робить навчання доступним для учнів з порушеннями зору, а також дозволяє забезпечити інтерактивність процесу навчання через синхронізацію аудіофайлів із текстовими матеріалами.

Для зберігання даних і взаємодії з користувачами використовується Firebase, що дозволяє синхронізувати інформацію між мобільним додатком і веб-порталом. Це забезпечує високу надійність та швидкість доступу до контенту. Водночас використання Cloud Functions на базі Firebase дозволяє автоматизувати процеси, такі як генерація аудіофайлів, обробка текстів та оновлення даних у реальному часі.

Робота демонструвала важливість інтеграції новітніх технологій у процес навчання, особливо для учнів із особливими освітніми потребами. Розроблений додаток має великий потенціал для подальшого вдосконалення та адаптації під потреби різних категорій учнів, а також для інтеграції з іншими освітніми платформами.

У подальшому конкуренції зосереджено на таких функціях розвитку, як гейміфікація навчання, інтеграція з платформами для відеоконференцій та підтримка багатьох мов, що дозволяють забезпечити ще більшу доступність та ефективність навчального процесу для широкої аудиторії учнів із особливими потребами.

Розробка цього мобільного додатку продемонструвала можливості сучасних технологій у створенні інтерактивних та доступних освітніх

інструментів. Однак для забезпечення більшої ефективності навчання в подальшому можна мати на увазі інтеграцію з іншими платформами для відеоконференцій або створення механізмів для гейміфікації навчання. Підтримка багатьох мов і адаптація контенту для різних вікових груп є напрямками для подальшого розвитку цього проекту.

Загалом, виконання цієї роботи підтвердило значущість інноваційних підходів у розробці мобільних додатків для освіти, що значно підвищує доступність якості та навчального процесу. Робота має великий потенціал для подальшого вдосконалення та адаптації в інших освітніх системах, що забезпечує більший доступ до навчання для учнів із особливими потребами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ехро і розробка крос-платформних додатків за лічені хвилини – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://drukarnia.com.ua/articles/expo-i-rozrobka-kros-platformnikh-dodatktiv-za-licheni-khvilini-i6ULU>
2. Firebase як бекенд для будь-яких застосунків, та як використовувати Firebase-сервіси – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dou.ua/forums/topic/44058/>
3. Garbich-Moshora O., Lyashok V . Mobile application as a tool for inclusive learning . Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference «Scientific Exploration: Bridging Theory and Practice» (October 14-16, 2024. Berlin, Germany). С. 50-52
4. Google Speech-to-Text API: нова віха в застосуванні технології ШІ – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://hkmci.com/learning-articles/google-cloud-2/googles-speech-to-text-api-a-new-milestone-in-ai-technology-applications/>
5. Google Text to Speech API: Посібник для початківців – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://play.ht/blog/google-text-to-speech-api/>
6. Колупаєва А.А. Інклюзивні тенденції сучасної спеціальної освіти // Дидактичні та соціально-психологічні аспекти корекційної роботи у спеціальній школі: наук.-метод. зб.; вип. 9 /заред. В. І. Бондаря, В. В. Засенка. Київ: Актуальна освіта, 2007. – 237 с
7. Лорман Т. Сім стовпів підтримки інклюзивної освіти: як перейти від запитання «Чому?» до запитання «Як?» // Міжнародний журнал цілісної освіти, 3(2), 2007, С. 22-38.
8. Лорман Т., Депплер Дж., Харві Д. Інклюзивна освіта. Підтримка розмаїття у класі: практ. посіб. Київ: СПД-ФО Парашин І. С., 2015. 296 с

9. Новітні технології для дітей з особливими потребами – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mmr3.irc.org.ua/news/20-00-30-01-03-2020/>
-
10. Практичний посібник з питань рівності людей з інвалідністю в ЗМІ: Репрезентація. Доступність. Керування. Київ: 2024
<https://doi.org/10.58338/EVPN2632>
11. Управління інклюзивними процесами на ринку освітніх послуг як основа соціально-економічного розвитку. О.М. Павлова, К.В. Павлов, А.В. Сур'як, М. Л. Садовська, Р.А. Устимович. Агросвіт №11, 2024, С 74-81. DOI: 10.32702/2306-6792.2024.11.74
12. Що таке React JS і для чого він потрібен? – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dan-it.com.ua/uk/blog/chto-takoe-react-js-i-dlja-chego-on-nuzhen/>
13. Мобільне навчання — це інновація чи добре забуте старе?! – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://kwiga.com/ua/blog/mobilne-navchannya-ce-innovaciya-chi-dobre-zabute-stare>