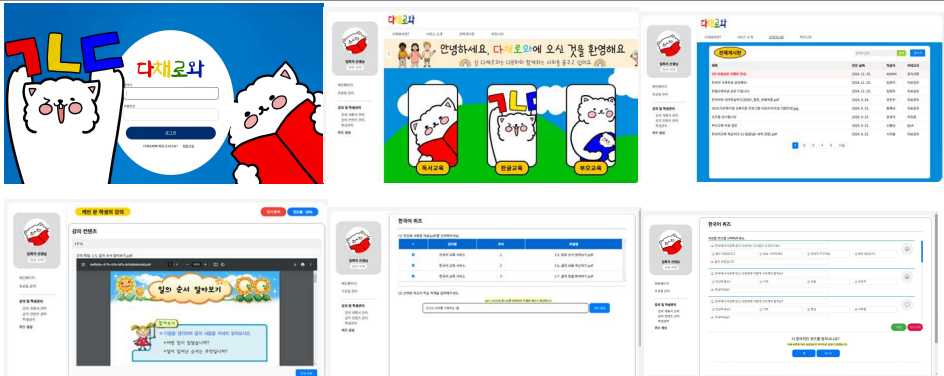


2024년 산학캡스톤디자인 과제 결과보고서 요약

과제명	다문화 가정 아이들과 방문교육 교사들을 위한 생성형 AI 활용 한국어 교육 웹 플랫폼	
팀 구성원 및 역할	이름	역할
	이은비(팀장)	자료수집, DB 설계, 화면 구현
	권다운	DB 구현, UI/UX 디자인, 화면 구현
	장현희	서버 구현, 프롬프팅
개발동기 및 목적, 필요성(추진배경)	<p>- 개발 동기</p> <p>중앙부처 복지사업 중 ‘다문화가족 방문 교육사업’은 방문 교육지도사가 직접 가정을 방문하여 한국어 교육, 부모 교육, 자녀 생활 교육 등을 제공하는 사업인데, 이에 대한 방문 교육 매뉴얼 및 교육 자료의 낙후로 인해 교사가 겪는 열악한 근로 환경을 해당 사업과 교육업에 종사하고 있는 주변인을 통해 문제를 인식함</p> <p>- 목적</p> <p>‘다문화가족 방문 교육사업’의 한국어 교육 및 학습 환경을 개선하기 위해 LMS 시스템 도입과 교사 간 커뮤니티, 어린이를 위한 생성형 AI 활용 한국어 퀴즈 기능 제공을 통해 교사와 학생 모두에게 효율적인 한국어 교육환경을 지원하고 효과적인 교육 자료를 제공하는 웹 플랫폼 제공을 목표로 함</p> <p>- 필요성</p> <p>기존 교육 관련 웹서비스에서 나아가 생성형 AI를 활용한 퀴즈 기능을 구현하여 학생에게 개인화된 한국어 학습 경험을 효과적으로 제공하고, 실시간으로 학습 동기를 높이며 지속적인 참여를 유도해 다문화 가정 아이들의 한국어 능력 향상 및 문화 이해를 촉진할 수 있음</p>	
과제 해결 방안 및 과정	<ol style="list-style-type: none"> 1. ‘다문화가족 방문 교육사업’에 종사하는 현직자의 인터뷰와 논문 연구 결과에 기반해 필요한 기능을 도출한다. 2. 웹 페이지는 애자일 방식으로 각 기능을 빠르게 개발한다. 웹페이지는 직관적인 UI와 반응형 웹으로 구현하여 어린이인 사용자의 웹 접근성을 높인다. 3. 생성형 AI를 활용하여 교사 맞춤형 한국어 퀴즈 자동 생성 기능과 다문화 가정 아이들이 자유롭게 이용할 수 있는 한국어 퀴즈 기능 제공을 목표로, 프롬프팅을 통해 퀴즈 응답의 정확성을 높인다. 4. 웹페이지 구현 과정의 각 산출물은 지도교수께 공유하며 수시로 피드백을 받아 프로젝트의 완성도를 높일 것이다. 	
결과물에 대한 기대효과	<p>- 본 웹 플랫폼을 통해 교사와 학생의 시공간 제약을 완화하여 교사의 교육 관련 고민을 최소화한다면 학생의 적극적인 한국어 학습을 유도</p> <p>- 다문화 가정의 자녀학습지원 욕구를 만족시킨다면 모든 대상에게 필요한 한국어 교육 서비스를 제공하여 언어 장벽을 낮출 수 있어 교육의 질 향상에 기여</p>	
대표적 결과물 (도면, 사진 등)	 <p>The image displays several key outputs of the project. It includes a login screen for '다문화가족' (Multicultural Family) with a character illustration. There are also character illustrations of two children, one holding a book. Additionally, there are screenshots of data tables, likely representing the database or user statistics, and a screenshot of a user interface for a quiz or learning activity.</p>	

1. 과제 개요

- 과제명

: 다문화 가정 아이들과 방문교육 교사들을 위한 생성형 AI 활용 한국어 교육 웹 플랫폼

- 역할 담당

구분	이름	역할
팀장	이은비	(프론트엔드) 자료수집, DB 설계, 화면 구현
팀원	권다은	(프론트엔드) DB 구현, UI/UX 디자인, 화면 구현
팀원	장현희	(백엔드) 서버 구현, 프롬프팅
지도교수	오찬영	과제 연구 자문 및 피드백

2. 개발동기 및 목적, 필요성

- 개발 동기

중앙부처 복지사업 중 ‘다문화가족 방문 교육사업’은 방문 교육지도사가 직접 가정을 방문하여 한국어 교육, 부모 교육, 자녀 생활 교육 등을 제공하는 사업인데, 이에 대한 방문 교육 매뉴얼 및 교육 자료의 낙후로 인해 교사가 겪는 열악한 근로 환경을 해당 사업과 교육업에 종사하고 있는 주변인을 통해 문제를 인식함

- 목적

‘다문화가족 방문 교육사업’의 한국어 교육 및 학습 환경을 개선하기 위해 LMS 시스템 도입과 교사 간 커뮤니티, 어린이를 위한 생성형 AI 활용 한국어 퀴즈 기능 제공을 통해 교사와 학생 모두에게 효율적인 한국어 교육환경을 지원하고 효과적인 교육 자료를 제공하는 웹 플랫폼 제공을 목표로 함

- 필요성

기존 교육 관련 웹서비스에서 나아가 생성형 AI를 활용한 퀴즈 기능을 구현하여 학생에게 개인화된 한국어 학습 경험을 효과적으로 제공하고, 실시간으로 학습 동기를 높이며 지속적인 참여를 유도해 다문화 가정 아이들의 한국어 능력 향상 및 문화 이해를 촉진할 수 있음

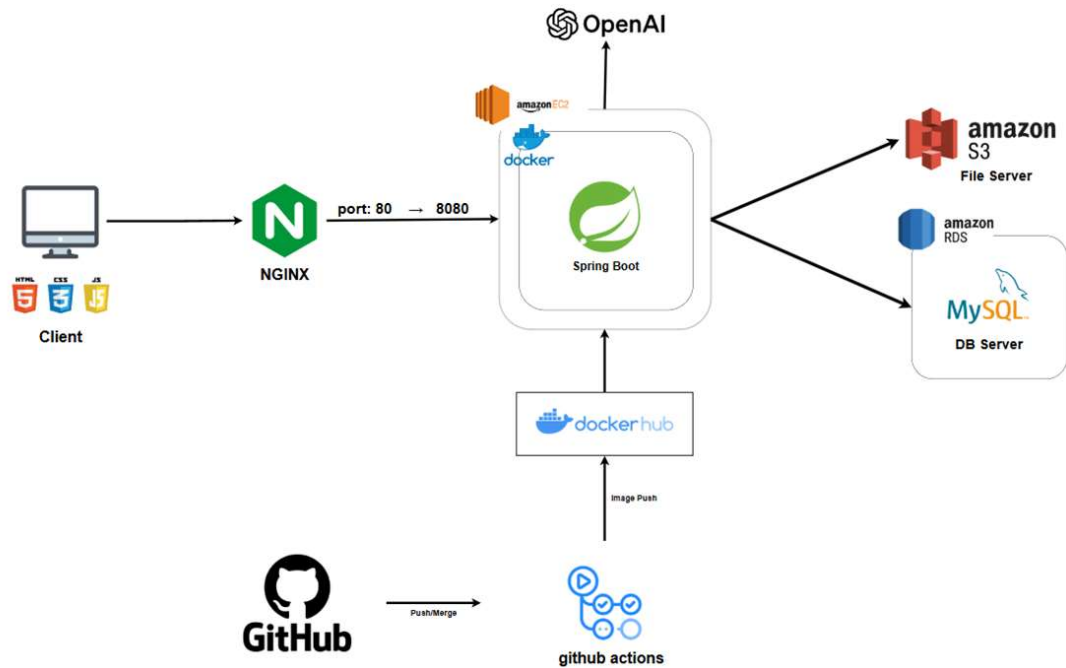
3. 과제 해결 방안 및 과정

1. ‘다문화가족 방문 교육사업’에 종사하는 현직자의 인터뷰와 논문 연구 결과에 기반해 필요한 기능을 도출한다. (교사의 교육 관련 업무를 지원하기 위한 LMS 시스템, 어린이들을 위한 교육 자료 제공 및 교사 간 커뮤니티 형성을 위한 게시판 기능, 교사의 교육 자료 제작 및 어린이의 자기주도 학습을 유도하기 위한 생성형 AI 활용 한국어 퀴즈 기능 등)
2. 웹 페이지 구축에 필요한 데이터베이스와 유스케이스, 스토리보드 등을 웹 페이지 구축 전에 미리 정의하고 설계하며 애자일 방식으로 각 기능을 빠르게 개발한다. 매주 메타버스 플랫폼 줍(ZEP)을 통해 스크럼 회의를 진행하며 프론트엔드와 백엔드 담당 팀원 간 피드백을 공유하고 일정을 관리하는 시간을 갖는다.
3. 웹페이지는 직관적인 UI와 반응형 웹으로 구현하여 어린이인 사용자의 웹 접근성을 높인다. 각 화면에 삽입되는 이미지 등은 직접 디자인한 로고와 캐릭터를 사용한다.
4. 생성형 AI를 활용하여 교사 맞춤형 한국어 퀴즈 자동 생성 기능과 다문화 가정 아이들이 자유롭게 이용할 수 있는 한국어 퀴즈 기능 제공을 목표로, 프롬프팅을 통해 생성되는 퀴즈 응답의 정확성을 높인다.
5. 데이터베이스 모델링, 웹페이지 화면 구현, 서버 구현, 프롬프팅, 클라이언트-서버 통합 등의 과정을 거치는 동안의 각 산출물은 지도교수께 공유하며 수시로 피드백을 받아 프로젝트의 완성도를 높인다.

4. 출품과제의 기술

(1) 소프트웨어 설계

- 시스템 아키텍처



프론트엔드 : HTML, CSS, Javascript

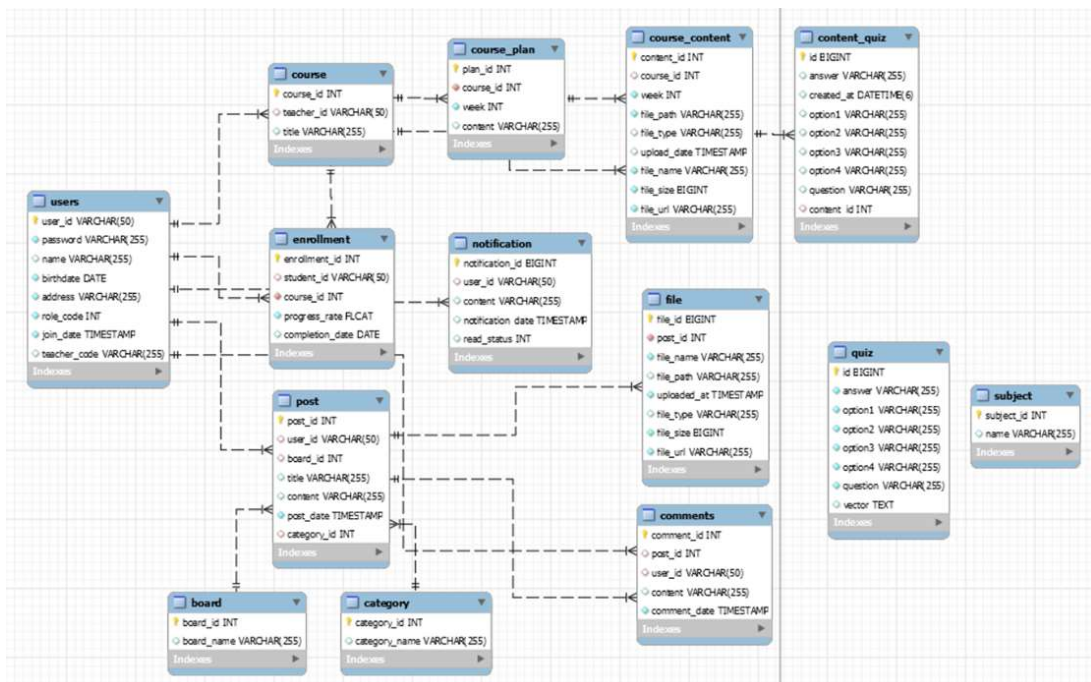
백엔드 : Spring Boot, docker, NGINX, AWS EC2

데이터베이스 : MySQL, AWS RDS, AWS S3

생성형 AI : ChatGPT(OpenAI API KEY)

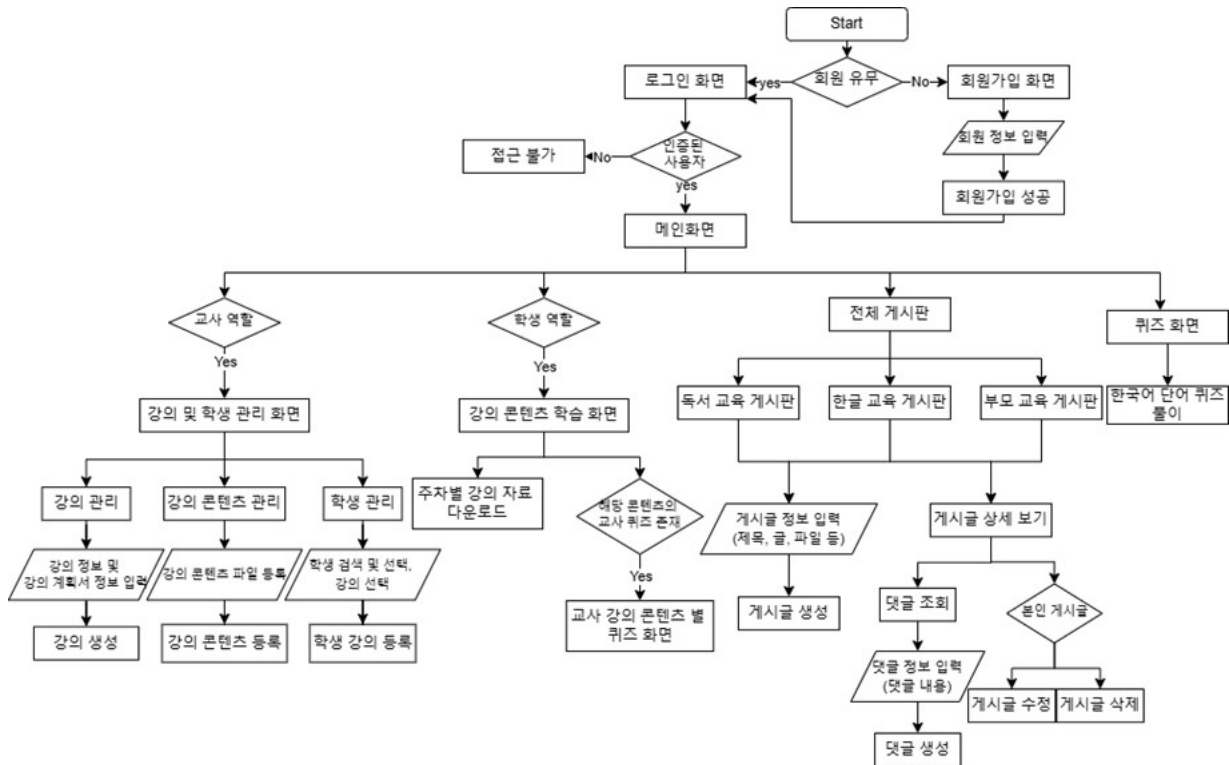
CI/CD 구축 : GitHub Actions, docker hub

- 데이터베이스 모델링




클라이언트/서버 실행을 고려해 각 기능에 필요한 테이블과 속성 정의 후 개체 무결성과 참조 무결성을 고려해 정규화하였다.

- 소프트웨어 흐름도



로그인 후 역할에 따라 이용할 수 있는 기능이 다른 것을 고려해 소프트웨어의 흐름과 화면을 구성했다. 클라이언트는 서버를 통해 불러온 데이터베이스의 데이터를 확인할 수 있고, 프론트엔드 측에서 데이터를 전송하면 백엔드 측에서 서버 실행 및 처리를 통해 데이터베이스가 수정될 수 있도록 하였다.

(2) 소프트웨어 구현 결과

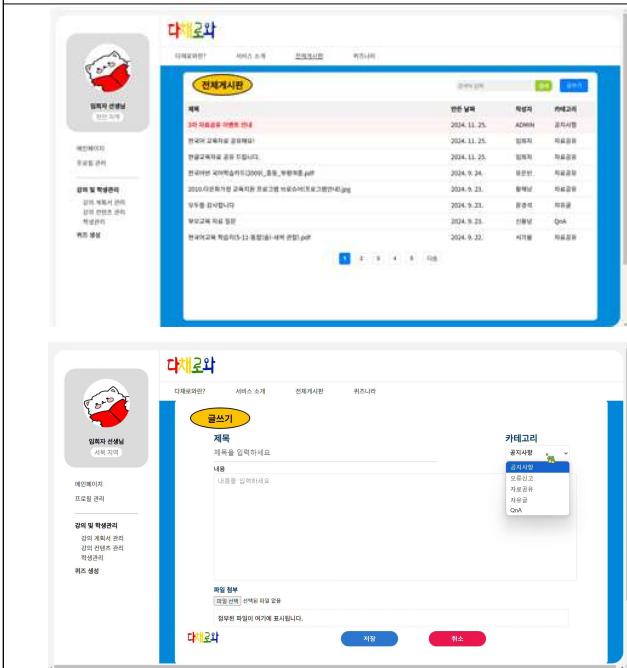
구현 화면	설명
	<p>- 로그인/회원가입</p> <p>‘다문화가족 방문교육 서비스’에 참여 중인 교사와 학생만 서비스를 이용할 수 있어 로그인 페이지를 첫 페이지로 한다. 회원가입 시 이름, 아이디, 비밀번호, 주소, 생년월일을 입력받는다.</p> <p>교사는 회원가입 이후 관리자 측 화면에서 기관에서 발급됐다는 설정의 교사코드를 부여받아 교사임을 인증하고 기능을 이용할 수 있다.</p>



- 메인화면

독서교육, 한글교육, 부모교육 자료 게시판으로 이동할 수 있는 버튼과 이벤트 및 공지사항 배너를 확인할 수 있다.

상단 메뉴에서 다채로와 서비스의 소개, 게시판, 퀴즈 기능으로 이동할 수 있으며, 사이드바는 교사, 학생, 관리자 역할에 따라 사용할 수 있는 기능이 다르므로 역할별로 다른 메뉴를 구현했다.



- 전체게시판

교사가 이용하는 게시판으로, 자료공유, 오류신고, Q&A, 자유글의 카테고리 설정과 함께 게시글을 남길 수 있다. 게시글은 제목과 내용을 작성하고 첨부파일과 함께 업로드할 수 있다.

업로드한 게시글 확인 후 수정 또는 삭제할 수 있으며, 모든 게시글에서 사용 가능한 댓글 기능을 통해 교사 간 의견을 주고받으며 소통할 수 있다.

공지사항 카테고리는 관리자만 남길 수 있다.

키워드 입력과 검색 버튼을 통해 특정 게시글을 검색할 수 있다.



- 학생 및 강의 등록

교사는 학생 검색을 통해 학생 및 교육과정 선택을 통해 학생과 강의를 등록할 수 있다. 등록된 학생 및 강의 목록은 상단의 학생 목록에서 확인할 수 있으며, 교육 종료 시 목록에서 삭제할 수 있다.



- 강의계획서 관리

교사가 교육과정 진행 시 필요한 강의계획서를 작성하고 관리할 수 있다. 강의 목록에서 관리할 강의를 선택해 수정 및 삭제할 수 있다.



- 강의콘텐츠 관리

교사가 학생에게 제공할 교육자료를 등록 및 삭제할 수 있다.

- 강의콘텐츠 확인/학습

강의계획서 관리 페이지와 강의콘텐츠 관리 페이지의 강의 목록을 클릭하면 학생에게 보이는 강의콘텐츠 화면을 확인할 수 있다. 강의 완료 시 주차학습에 따른 진도율이 함께 상승한다.

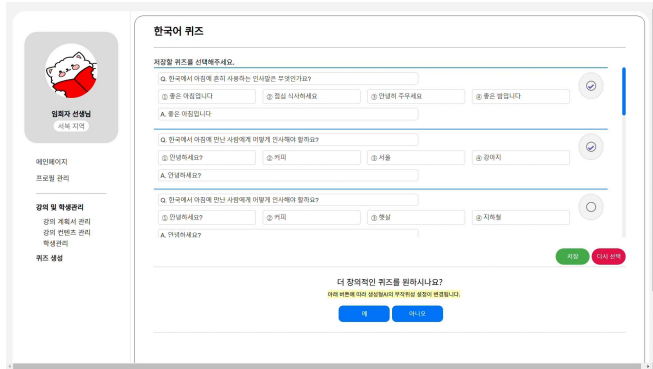
- 일지출력

일지출력 버튼 클릭 시 강의 내용과 진도율이 자동으로 작성된 교육일지 파일을 다운로드할 수 있다.



- 교사 맞춤형 한국어 퀴즈 생성

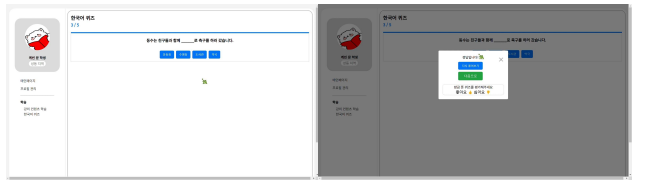
교사가 강의콘텐츠 관리 화면에서 등록한 교육자료 중 PDF 파일에 해당하는 자료 목록에서 퀴즈 생성에 활용할 자료를 선택하고, 학습 목적을 입력한 다음 퀴즈 생성 버튼을 클릭하면 교사가 학생에게 제공할 수 있는 퀴즈를 생성할 수 있다.



- 교사 맞춤형 한국어 퀴즈 저장

교사가 생성된 퀴즈 목록 중 원하는 퀴즈만을 선택해 저장할 수 있다. 생성된 퀴즈 내용에 수정이 필요한 경우 문제, 선지, 정답에 해당하는 내용을 교사가 직접 수정하여 저장할 수 있다.

저장된 퀴즈는 해당 강의를 수강하는 학생에게 제공 되도록 구현했다.



- 학생 한국어 퀴즈 확인

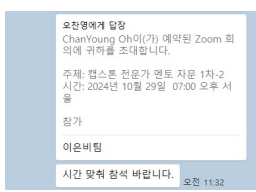
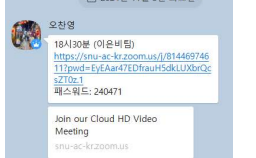
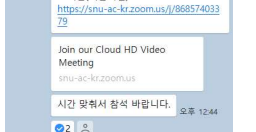
학생은 다문화 가정 어린이 대상 한국어 퀴즈를 확인하고 풀어볼 수 있다.

한국어 단어 및 예제 관련 공공데이터를 활용해 모든 예제에 대한 퀴즈를 생성하고, Spring Batch와 Scheduler를 통해 파일 데이터를 사용하지 않은 한국어 퀴즈가 매일 자정에 100개씩 생성되어 이 페이지에서 확인할 수 있도록 구현했다.

5. 결과물에 대한 기대효과

- 본 웹 플랫폼을 통해 교사와 학생의 시공간 제약을 완화하여 교사의 교육 관련 고민을 최소화한다면 학생의 적극적인 한국어 학습을 유도할 수 있다.
- 추후 교육 전문기관과의 협업을 통해 전문적인 한국어 교육자료를 제공하고, 다문화 가정의 편의와 언어적 특성을 고려해 각 기능에 대한 다양한 언어 지원을 목표로 개선해나간다면 학생에게 더 쉽고 효율적인 한국어 학습의 기회를 제공할 수 있다.
- 본 웹 플랫폼을 통해 다문화 가정의 자녀학습지원 욕구를 만족시킨다면 결혼이민자, 중도입국 자녀, 국내 출생 다문화 가정 2세 등 모든 대상에게 필요한 한국어 교육 서비스를 제공하여 언어 장벽을 낮출 수 있어 교육의 질 향상에 기여할 것이다.

6. SW산학전문가 자문 결과 진행

연번	일시/장소	전문가(소속)	자문 내용 및 결과	관련사진
1	10.29 19:00 비대면(zoom)	김진연 (인텔리시스)	생성형 AI 활용 기능에 대한 사업성 강화 및 모델 활용 방안에 대한 자문 진행, 개발하려는 기능의 수요 판단이 필요하고, 효과적인 프롬프팅 방법에 대한 답변을 얻음	
2	11.06 18:30 비대면(zoom)	김진연 (인텔리시스)	구현 현황 설명 후 생성된 퀴즈 데이터 저장 시 사용할 수 있는 모델과 서버 배포 구조에 관한 조언을 얻음	
3	11.11 20:00 비대면(zoom)	김진연 (인텔리시스)	구현 현황 설명 후 생성형 AI 활용 시 응답에 대한 정확성 판단 기법과 발표자료 수정에 관한 조언을 얻음	

7. 기타

- 소요 비용

비목	품명	수량	단가(원)	금액(원)
재료비	OpenAI API Key	1	54,762	54,762
재료비	ChatGPT Plus	1	30,423	30,423
재료비	AWS lightsail	1	40,822	40,822
재료비	AWS RDS	1	8,834	8,834
재료비	ChatGPT Plus	1	30,423	30,423
재료비	AWS lightsail	1	5,735	5,735
합 계				170,999

- 참고 문헌

- 송미림, 최향석(2023), “다문화가족 방문교육사업 프로그램 개선방안에 관한 질적 연구”, 경기대학교 교육대학원 석사학위논문