

오픈소스프로젝트 수행계획서

학생 팀별 작성용

과제 수행원 현황						
수행 학기	■ 2025년 9월~2025년 12월					
프로젝트명	■ AI를 활용한 온라인 스터디 서비스 - 스터디룸					
팀명	■ Null					
	학과	학번	성명	성별	연락처	E-mail
팀장	경영학과	2021111615	박성준	M	010-4117-5879	psj5947@dgu.ac.kr
팀원	생명과학과	2020111433	김성민	M	010-5189-6035	kimsungmin6035@gmail.com
	국제통상학과	2021110902	유형승	M	010-8687-9869	flexo1@naver.com
지도교수	교과목명	■ 오픈소스프로젝트				
	소속	■ SW교육원 / 융합소프트웨어연계전공				
	성명	■ 이길섭 교수				

프로젝트	
프로젝트 개요	1. 프로젝트 개요 <ul style="list-style-type: none">• 혼자 공부 시 쉽게 지치는 문제를 해결하고 그룹 협업을 통해 학습 효과를 높인다.• 핵심 아이디어: 그룹 강의실(스터디룸) 에서 자료 업로드, AI를 활용한 퀴즈 생성 및 풀이, 공동 풀이·해설 공유, 즉각 피드백/누적 학습 데이터 제공한다.• 근거: 동료 설명·토론(Peer Instruction)은 학업 성취에 매우 큰 효과가 있다는 연구 논문• Peer Instruction 효과Öz et al., 2024 (Meta-analysis)학생들이 서로 가르치고 설명하는 “peer instruction” 방식이 학업 성취에 매우 강한 효과($g = +0.92$)를 보임.즉 혼자 공부할 때보다 그룹에서 설명하고 토론하는 것이 성과를 크게 높임.
추진 배경 (자료조사 및 요구분석)	2. 추진 배경 (자료조사 및 요구분석) 2.1. 개발 배경 및 필요성 2.1.1. 배경 및 필요성 <ul style="list-style-type: none">• 기존 오프라인 스터디는 수다 및 비효율로 흐르는 경우가 많고 준비 및 운영과정이 번거롭다.• 슬랙과 노션같은 일반 협업툴은 교육 특화 기능(퀴즈·피드백·학습 데이터 분석)이 부족하다.• 교육툴의 경우에도 교수자와 학습자의 관계가 일방적인 경우가 대부분이다.

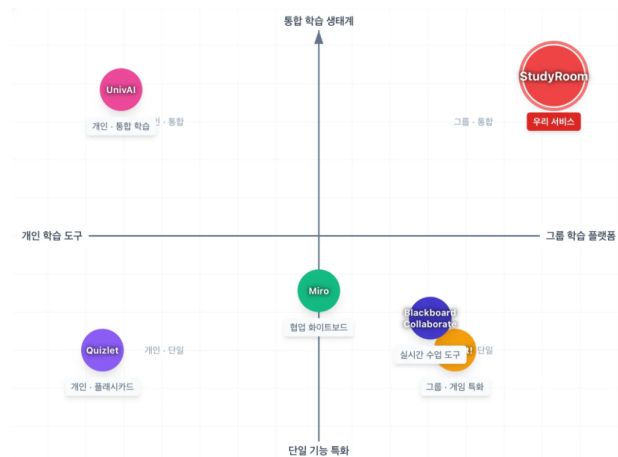
- 개별 학습보다 그룹 학습에서 학습 효과가 더 크므로 이를 디지털로 지원할 필요가 있다.

2.1.2. 타깃

- 20대 대학생
- 학교마다 다른 전공 강의 시험, 취업준비를 위한 스터디 등 다른 연령층에 비해 학습 자료를 구하기 어렵다.
- 그룹 단위로 함께 스터디를 진행하는 경우가 많다.
- 새로운 기술이나 서비스에 대한 거부감이 적다.

2.2. 선행 기술 및 사례 분석

2.2.1. 유사 서비스 분석



- Quizlet : 플래시카드·학습세트, AI Study Guide: 자료 업로드→요약·플래시카드 자동 생성.
- Kahoot! : 게임형 퀴즈(실시간 참가·경쟁), 방대한 커뮤니티 콘텐츠.
- Blackboard Collaborate : 화상·화이트보드·폴링·브레이크아웃 등 실시간 수업 협업 기능.
- Miro : 온라인 화이트보드(실시간/비동기 협업).
- UnivAI (국내) : 요약·퀴즈·핵심 개념·노트·ChatGPT 통합 등 개인 시험 준비 효율화.

2.2.2. 본 프로젝트의 차별점

- 그룹 중심 설계: 개인 튜터형(AI 1:1) 대비 그룹 공동 제작·폴리·토론 전 과정을 지원한다
- 통합 학습 기능 설계: 단일 기능 특화 서비스 대비 퀴즈, 문제 해설, 퀴즈별 ai챗봇, 많이 틀린 문제 공유, 의견 공유(토론), 자료 공유 등의 그룹스터디에 필요한 다양한 기능 지원

2.2.3. 관련 기술·연구 동향

- RAG(검색증강생성)로 퀴즈 품질/근거 확보 학습 자료를 불러와 그 범위 내에서만 문제·해설을 생성 → 환각과 범위 이탈 감소한다.
- Google Cloud Vision OCR을 활용해 업로드 된 학습 자료 분석 학습 자료 (pdf, png...)에서 텍스트 검출 및 json 형식으로 변환한다.)

3. 목표 및 내용

3.1 개발 목표

3.1.1. 목표

- 디지털 환경에서 그룹 중심 학습 플랫폼을 구축해 협력 학습 효과 극대화 및 스터디 운영 부담 최소화

3.1.2. 세부 목표

사용성 목표

- 6자리 코드 입력만으로 강의실 생성부터 참여 가능
- 파일 업로드 후 즉시 AI 퀴즈 생성 가능
- 퀴즈 풀이 후 즉각 정오답 피드백 및 AI 해설 제공

기능 목표

- AI 기반 자동화: 자료 업로드 → 퀴즈 생성 → 해설 제공
- 혼합 퀴즈 생성: 수동 + AI 자동 생성 조합으로 유연성 확보
- 그룹학습방: 오답률 기반 문제 큐레이션 + 문제별 AI 챗봇으로 협력 학습 지원

3.2 개발 내용

3.2.1. 최종 설계 결과물 형태

- AI 소프트웨어 기반 웹 서비스 MVP 서비스
- 구성 : 프론트엔드 (스터디룸과 스터디룸 내에서 이뤄지는 학습 과정을 간결한 UI/UX로 제공), 백엔드 (학습자 및 학습 자원 관리), 데이터베이스 (학습자료 및 회원 정보 저장, 조회)

• 배포 형태

프로덕션: Vercel 호스팅 (<https://studyroom.vercel.app>)

데이터베이스: Supabase PostgreSQL

파일 저장소: Supabase Storage

AI API: OpenAI

• 접근방법

브라우저: 크롬, 사파리, 엣지, 모바일 등

권장 환경: 데스크톱

3.2.2. 시스템 구성 및 주요 기능

3.2.2.1. 메인 기능

• 인증 및 강의실 관리

본 서비스는 이메일 기반 회원가입 및 로그인 기능을 제공하여 사용자 인증을 처리한다. 강의실을 생성하면 6자리 랜덤 코드가 자동으로 부여되며, 중복 검사를 통해 각 강의실의 고유성이 보장된다. 사용자는 해당 코드를 입력하여 강의실에 참여할 수 있고, 필요 시 비밀번호를 추가로 설정할 수 있다. 강의실 내에서는 방장(admin), 멤버(member), 게스트(guest)로 역할이 구분되며, 역할에 따라 권한 기반 접근 제어가 적용된다. 게스트는 읽기만 가능하고, 멤버는 읽기와 쓰기가 가능하며, 방장은 모든 권한을 가진다.

• 파일 관리

사용자는 PDF 또는 TXT 형식의 학습 자료를 업로드할 수 있으며, 파일 크기는 10MB로 제한된다. 업로드된 파일에서 텍스트를 추출하여 시스템에 저장하며, 사용자는 업로드된 원본 파일을 언제든지 다운로드할 수 있다. 파일 처리 과정에서 로딩

바를 통해 진행 상황을 시각적으로 보여주며, 텍스트 PDF의 경우 5-10초, 스캔 이미지 PDF의 경우 15-30초 정도 소요된다.

- **퀴즈 생성**

본 시스템은 세 가지 방식의 퀴즈 생성 기능을 제공한다.

첫째, 수동 생성 방식은 사용자가 직접 문제, 보기, 정답을 입력하는 전통적인 방법으로, 기존 문제를 활용하거나 직접 문제를 출제하고 싶은 경우에 사용된다.

둘째, AI 자동 생성 방식은 업로드된 파일을 선택하고 생성할 문제 개수를 지정하면, AI가 자동으로 퀴즈를 생성하는 방식으로 빠른 퀴즈 제작이 가능하다.

셋째, 혼합 모드는 일부 문제를 수동으로 작성한 후 "나머지 AI 생성" 버튼을 클릭하면 남은 문제 수만큼 AI가 자동으로 채워주는 방식으로, 품질과 속도의 균형을 맞출 수 있다.

AI 퀴즈 자동 생성은 업로드된 파일 텍스트를 바탕으로 4지선다형 문제, 명확한 정답, 100자 이내의 해설을 포함하여 객관식 퀴즈를 생성하며, 20페이지 이내의 문서만 지원된다.

- **퀴즈 풀이 및 채점**

퀴즈 플레이어는 문제를 순차적으로 표시하며, 사용자는 각 문제에서 답안을 선택한다. 모든 문제를 완료하고 제출하면 시스템이 자동으로 정오답을 판별하고 점수를 계산하여 학습 이력을 누적 저장한다. 사용자가 틀린 문제에 대해서는 기본 해설 외에 추가 설명이 필요한 경우, 개인화된 AI 해설을 생성하여 오답 패턴을 이해하고 개념을 재정립할 수 있도록 지원한다.

- **그룹학습방**

그룹학습방은 오답률이 높은 문제를 그룹 구성원들이 함께 복습하는 공간으로, 협력 학습의 핵심 기능이다. 시스템은 각 문제별로 오답 횟수를 집계하여 가장 많이 틀린 문제부터 순서대로 표시한다. 각 문제에는 댓글 기능이 제공되어 학습자들이 서로의 생각을 공유할 수 있으며, 새로운 방식으로 주기적으로 업데이트된다. 더 나아가 각 문제마다 전용 AI 챗봇이 제공된다. 이 챗봇은 해당 문제의 컨텍스트를 이해한 상태에서 학생의 질문에 답변하며, 이전 대화 기록을 유지하여 연속적인 대화가 가능하다.

- **일정 관리**

강의실 구성원들은 시험일, 과제 마감일 등의 일정을 등록할 수 있으며, 캘린더 뷰를 통해 월간 일정을 한눈에 파악할 수 있다. 각 일정에 대해 D-day가 자동으로 계산되어 표시되며, 사용자는 항상 최신 정보를 확인할 수 있다.

3.2.2.2. 서브 기능

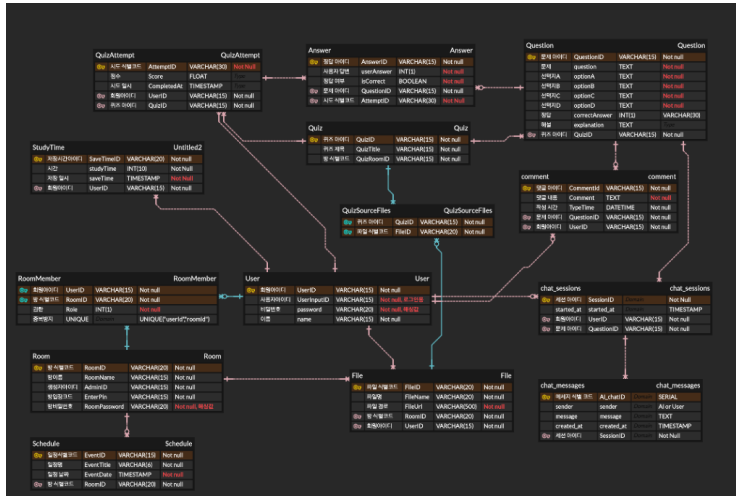
- **스터디 타이머**

집중력 향상을 위해 포모도로 기법 기반의 타이머 기능을 제공한다. 25분 집중 시간과 5분 휴식 시간이 자동으로 순환되며, setInterval을 사용하여 구현된다. Web Notifications API를 활용하여 각 세션이 종료될 때마다 브라우저 알림을 표시한다. 사용자의 누적 학습 시간은 Untitled2 테이블에 기록되어, 개인의 학습 패턴을 추적할 수 있는 데이터로 활용된다.

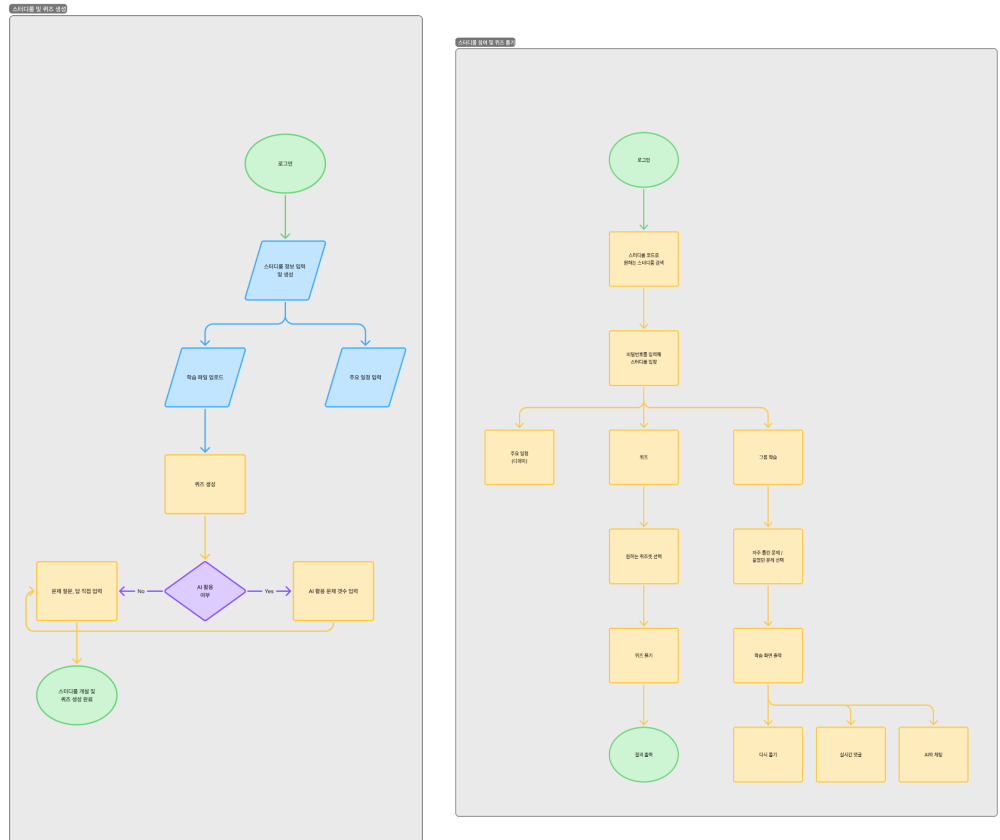
- **실시간 댓글**

실시간 댓글은 우선순위가 낮은 서브 기능으로, 추후 추가될 예정이다. 실시간 댓글

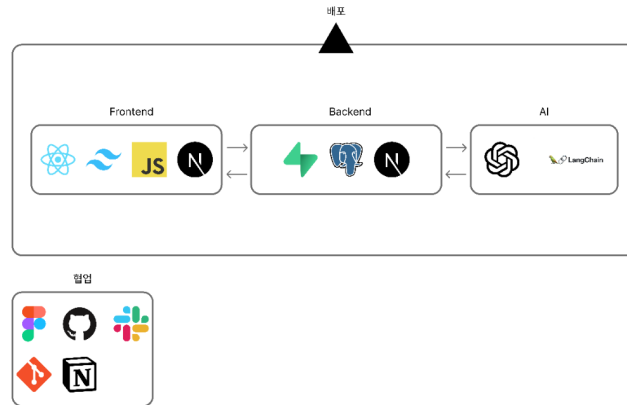
3.2.2.5. ER 다이어그램



3.2.2.6. 유저 플로우 차트



3.2.2.7. 스택 아키텍처



3.3 대안 도출 및 구현 계획

3.3.1. 대안 비교 및 선택

- AI 퀴즈 생성 방식 : RAG방식을 구현하여 생성되는 퀴즈가 학습 내용 내에서 이뤄지도록 유도

항목	방식 A: RAG + 벡터 DB (선택)	방식 B: 전체 전송 (선택)
구현 난이도	어려움	쉬움
개발 시간	3-4주	1주
비용	임베딩 + 검색 (\$0.005)	문서당 \$0.01-0.05
문서 길이 제한	무제한 (체크 분할)	20-30페이지 (토큰 제한)
정확도	상 (관련 부분만 추출)	중 (전체 맥락 파악 어려움)

- 실시간 통신 방식 : MVP 단계에서는 댓글 실시간성이 필수가 아니라고 판단 (새로 고침 허용). 이후 Supabase Realtime으로 업그레이드 가능.

항목	Polling (MVP 선택)	Supabase Realtime	Socket.io
구현 난이도	매우 쉬움	중간	어려움
서버 부하	높음 (3초마다 요청)	낮음 (푸시 방식)	낮음 (푸시 방식)
비용	무료	Supabase tier 내 무료	별도 서버 필요 (유료)
지연 시간	최대 3초	즉시	즉시
MVP 적합성	매우 적합	적합	부적합

- OCR 솔루션 : 스캔 교재 업로드 니즈 존재. 무료 tier로 충분, 비용 초과 시: 텍스트 PDF만 지원하도록 제한.

항목	Google Cloud Vision (선택)	Tesseract.js	OCR 없이 진행
정확도	매우 정확	정확	-
비용	월 1000건 무료, 이후 \$1.5/1000건	무료	무료
처리 속도	빠름 (클라우드)	느림 (브라우저)	-
설정 필요	o	x	x
지원 파일	모든 이미지/PDF	이미지만	텍스트 PDF만

3.3.2. 구현 계획

Phase 1: 핵심 기능 (11/10까지)

- MVP 기반으로 사용자 인증, 강의실 관리, 파일 처리, 기본 퀴즈 기능을 우선 구현하여 빠른 프로토타입 완성.
- 로그인/회원가입: Supabase Auth를 활용하여 이메일 기반 인증 처리, bcrypt 알고

리즘으로 비밀번호 해싱. MVP: 비밀번호 필수 추가 설정 구현.

- 강의실 생성/참여 (6자리 코드): nanoid 라이브러리로 랜덤 코드 생성, 중복 체크 구현. RoomMember 테이블의 Role 컬럼으로 권한 구분 (admin: 모든 권한, member: 읽기/쓰기, guest: 읽기만). MVP: 비밀번호 필수 추가.
- 파일 업로드: PDF/TXT 형식, 10MB 제한. Supabase Storage를 통해 업로드. 클라이언트 FormData 전송 → 서버 즉시 저장 및 LangChain을 활용하여 파싱 및 청킹 후 저장. 로딩바 표시.
- 수동 퀴즈 생성: 사용자 직접 입력 (question, optionA~D, correctAnswer). Quiz 및 Question 테이블에 저장.
- 퀴즈 풀기/채점: React state로 순차 표시, 제출 시 QuizAttempt 테이블 저장 (점수 계산), Answer 테이블에 답안 기록 (isCorrect 판별).

Phase 2: AI 통합 (11/17까지) - AI 관련 기능을 추가하여 자동화와 개인화 기능을 강화.

- AI 퀴즈 자동 생성: OpenAI 모델 사용. rangchain 이용한 참고문서 전송, 프롬프트: "다음 학습 자료를 바탕으로 객관식 퀴즈 N개를 생성해주세요" (4지선다형, 100자 이내 해설 포함, "반드시 제공된 자료에서만 출제" 명시). JSON 반환 (question, optionA~D, correctAnswer, explanation) → Quiz/Question 테이블 저장. MVP: 20 페이지 이내 문서 지원.
- 혼합 모드 (수동 + AI): 수동 작성 후 "나머지 AI 생성" 버튼으로 자동 채움. 사용자 수정 기능 추가로 AI 출력 검증.
- AI 해설 생성: 오답 시 GPT-3.5 turbo 호출, 프롬프트: "당신은 친절한 튜터입니다" 페르소나 + 문제/정답/오답/기존 해설 포함, 200자 이내 설명 ("왜 틀렸는지, 어떻게 접근해야 하는지"). MVP: 문제 생성 시 DB에 통일 해설 저장.
- 그룹학습방 (오답률 정렬): Answer 테이블 분석, SQL 쿼리: "SELECT QuestionID, COUNT(*) FROM Answer WHERE isCorrect=false GROUP BY QuestionID ORDER BY COUNT DESC". 오답률 순위 표시.
- 문제별 AI 챗봇: chat_sessions/chat_messages 테이블 저장. 새 질문 시 시스템 프롬프트에 문제/정답/해설 + 이전 기록 포함 → OpenAI API 호출. 이전 대화 유지로 연속성 확보

Phase 3: 부가 기능 (11/24까지) - 협력과 관리 기능을 보강하여 그룹 학습 환경 완성.

- 일정 관리/D-day: Schedule 테이블 등록, react-calendar 라이브러리로 캘린더 뷰. 클라이언트 측 현재 날짜 비교로 D-day 계산.
- 스터디 타이머: 타이머 컴포넌트 구현 (React state 활용), 그룹 공유 기능 추가.
- 권한 관리 (방장/멤버): Role 기반 접근 제어. Supabase RLS(Row Level Security)로 강의실별 데이터 접근 제한

Phase 4: 추후 개선 (시간 남으면)

- 실시간 댓글 (Supabase Realtime): 사용자 직접 새로그침에서 업그레이드하여 즉시 업데이트.
- 학습 데이터 대시보드: recharts 라이브러리로 오답 패턴 시각화.

3.4. 설계의 현실적 제한 요소

3.4.1. 비용제약

대응 전략

OpenAI 비용 절감을 위해 GPT-4보다 20배 저렴한 GPT-3.5 turbo를 사용한다.

토큰 최적화: 프롬프트 간결화 및 불필요한 API 호출을 방지한다.

OCR 최소화: 텍스트 PDF 먼저 시도하지만 실패 시만 OCR을 사용한다.

무료 tier 활용: Supabase/Vercel 무료 범위 내 운영한다.

예상 월 비용: \$10-30.

3.4.2. AI 연동 제약

기술적 한계: 환각(Hallucination)으로 AI가 없는 내용을 지어낼 수 있다.

일관성 부족: 같은 자료로 퀴즈를 만들어도 매번 다른 결과가 발생 가능하다.

토큰 제한: GPT-3.5는 16K 토큰 (약 30페이지) 제한된다.

응답 속도: API 호출 3-10초 소요된다.

대응 방안

프롬프트 개선: "반드시 제공된 자료에서만 출제", "JSON 형식 준수"와 같은 문구를 명시한다.

사용자 검증: AI 생성 퀴즈를 수동으로 수정 가능하도록 한다.

파일 크기 제한: 20-30페이지 또는 10MB로 제한한다.

3.4.3. 사회적/윤리적 제약

우려 사항:

학습 의존성: AI에만 의존해 학습 주도성이 저될 가능성이 있다.

데이터 프라이버시: 업로드된 학습 자료를 안전하게 보호한다.

대응방안

"AI가 생성한 퀴즈는 검토가 필요함"과 같은 문구를 표시한다.

혼합 모드 장려: AI + 수동 생성 조합으로 품질을 확보한다.

3.5. 설계의 현실적 제한 요소

3.5.1. 하드웨어 환경

- 개발 PC: RAM 8GB 이상 (Next.js 빌드 + 로컬 서버 구동). 테스트 기기: 데스크톱
- 네트워크: 안정적인 인터넷 연결 (API 호출 필수, Wi-Fi 또는 유선).
- 클라우드 인프라: 프로덕션 서버: Vercel (서버리스, 자동 스케일링).
- 데이터베이스: Supabase 클라우드 (서울).
- 파일 스토리지: Supabase Storage (CDN 지원).

3.5.2. 소프트웨어 환경

개발 도구

- Node.js: JavaScript 런타임
- npm/pnpm: 패키지 관리
- VS Code: 코드 에디터
- Git: 버전 관리

	<ul style="list-style-type: none"> • Postman/Insomnia latest: API 테스트 외부 서비스 • Supabase: DB + Auth + Storage • OpenAI: GPT-3.5 Turbo + Embeddings • Google Cloud: Vision API (OCR) • Vercel: Next.js 호스팅 + CI/CD • GitHub: 코드 저장소 + 이슈 관리
기대효과	<p>4. 기대 효과</p> <p>4.1. 교육적 효과</p> <p>4.1.1. 학습 효율성 향상</p> <ul style="list-style-type: none"> • AI 자동화로 준비 시간 상당 단축: 자료 준비 → 퀴즈 생성 → 해설 작성 과정을 자동화한다. • 즉각 피드백: 퀴즈 제출 후 실시간 채점 및 AI 해설로 학습 사이클을 단축한다. • 오답 집중 학습: 그룹학습방에서 취약 부분만 골라 복습하여 효율 극대화한다. • 수치 목표: 자료 업로드 → 퀴즈 출제: 30분 → 3분 (10배 단축). 오답 재학습률: 80% 이상. <p>4.1.2. 협력 학습 문화 조성</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peer Instruction 효과: 메타분석 결과 학업 성취 +0.92 효과 크기. • 그룹 토론 활성화: 문제별 댓글 + AI 챗봇으로 논의 촉진. • 기대 효과: 개별 공부 대비 학습 지속률 향상. <p>4.2. 사회적 효과</p> <p>4.2.1. 교육 접근성 향상</p> <ul style="list-style-type: none"> • 무료 서비스: 학생 누구나 이용 가능 • 학습 자료 재활용: 한 번 업로드한 자료로 무한 퀴즈 생성 • AI 튜터링: 개인 과외 없이도 AI 해설/챗봇으로 학습 지원. <p>4.2.2. 교육 기관 활용 가능</p> <ul style="list-style-type: none"> • 대학교 스터디 그룹, 고등학교 자율 학습 시간, 자격증 스터디 등. 교수자가 학생 그룹을 관리하는 보조 도구로 활용. 기업 교육 프로그램 (온보딩, 자격증 취득) 확장 가능.
추진일정	<p>개발 일정 (7주)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1주 (10/14-10/20): 프로젝트 세팅, DB 구축, 인증 구현 (담당: 전체) • 2주 (10/21-10/27): 강의실 CRUD, 파일 업로드/OCR (담당: 전체) • 3주 (10/28-11/03): 수동 퀴즈 생성, 퀴즈 풀이/채점 (담당: 전체) • 4주 (11/04-11/10): AI 퀴즈 자동생성, AI 해설 (담당: 전체) • 5주 (11/11-11/17): 그룹학습방, AI 챗봇, 일정/타이머 (담당: 전체) • 6주 (11/18-11/24): 통합 테스트, 버그 수정, UI 개선 (담당: 전체) • 7주 (11/25-12/01): 최종 다듬기, 발표 자료 준비 (담당: 전체) <p>마일스톤:</p> <p>11/10: MVP 기능 완성 (AI 제외)</p> <p>11/17: 전체 기능 완성</p> <p>11/24: 베타 테스트 완료</p> <p>12/01: 최종 발표</p>

	항목	세부내용	예상(달성)시기
성과 창출 계획	Github 소스코드 공개	개발한 AI 기반 웹 서비스의 프론트엔드, 백엔드 AI 모델 코드 일부를 오픈소스로 GitHub에 공개. 주요 기능 위주로 문서화 및 버전 관리 및 가능하다면 상 용화 준비.	2025년 12월

