

발달 장애 학생 맞춤형 콘텐츠 플랫폼 '말랑교실'

2025 교육 공공데이터 분석 활용 대회

TEAM 쿠당탕탕



활용 데이터 및 API

진로정보 서비스와 콘텐츠 API – 진로정보망커리어넷

한국직업능력연구원 공공데이터 Open API – 한국직업능력연구원 연구데이터

고전원문 - 한국고전번역원

Harry Potter Books 7 txt dataset – Kaggle

GPT 4-o, GPT 3.5 turbo API – Open AI

참고 논문

발달장애학생의 교육대책과 과제 – 한국발달장애학회 박경숙

지적 및 발달장애학생의 읽기 능력 향상 연구 – 순천향대학교 특수아동교육연구소 연보라

프로젝트 기반 학습을 적용한 생태전환교육이 특수학교 발달장애 고등학생의 생태감수성 및 생태시민성에 미치는 영향 – 단국대학교 이서정

특수학급 및 특수학교에서의 특수교육 관련 서비스 지원 실태 – 대구대학교 이수연

CONTENTS

01

분석배경

02

기술적 구현

03

고도화 계획

04

기대효과

01 제한된 교육 콘텐츠를 소비할 수 밖에 없는 발달장애 학생들

01

발달장애

인지, 언어, 사회적 상호작용 등 다양한 측면에서 학습 접근이 어려운 학생

발달장애 학생 교육 커리큘럼

개인생활

위생, 식생활관리

생활관리

자기 이해와 표현

의사결정

문제해결

가정생활

가족관계

가사관리 및 실생활

공동생활 (주거)

독립생활

지역사회 생활

지역사회 준비

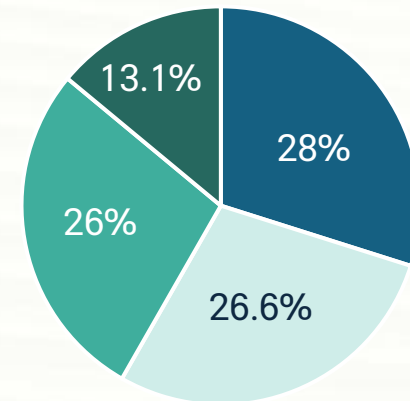
지역사회 참여

지역사회 확장

출처:국립특수교육원

정상 발달 아동 중심으로 기획된 대부분의 교육 콘텐츠

- 디지털 가상현실 학습
- 주요 교과목 디지털 교과서
- 디지털 활용 능력
- 기본교육과정 교과목



출처:국립특수교육원

장애 아동 중 가장 높은 비율을 차지하는 발달장애 학생을 위한 디지털 학습 콘텐츠 수가 절대적으로 부족함

맞춤형 교육 콘텐츠의 부재

독립된 플랫폼의 부재

01

데이터 과학의 발전에 따라 다양한 문화 콘텐츠 데이터를 쉽게 요약 및 재구성 가능

02

문화 콘텐츠의 디지털화, 데이터화가 가속화됨에 따라 동화책, 소설, 영상, 음악, 이미지, 교육자료까지 대부분의 디지털 포맷 (txt, json, csv, image) 로 전환 가능

1597 % 판단과 결정
1598 은 흔히 자신의 이러한 생각이 정확하다고 생각한다. 등산이든지, 기업
1599 상장이든지, 좋은 학점 취득이든지 막론하고 성공을 너무 확신하면 오
1600 히려 실패의 길로 접어들 수 있다. 지식과 능력을 자신감 있게 보여주면
1601 리더로서 신용을 얻게 되지만, 자신 있게 주장한 바가 틀린 것으로 밝혀
1602 지면 그 자신감은 오히려 역효과를 낸다.
1603 자신에 대한 긍정적 착각으로 인해 일시적으로 스스로 속아 자신을
1604 실제보다 더 낫다고 믿을 때 긍정적 착각은 위험하다. 로빈스와 비어
1605 (2001435)는 대학생들을 대상으로 수행한 한 연구에서 긍정적 착각 덕분
1606 에 단기적으로는 학생들 스스로 평가한 웰빙 및 자기존중감이 높아졌
1607 음을 발견했다. 그러나 학생들은 시간이 지나면서 자신의 성적이 생각
1608 만큼 좋지 않음을 나타내는 자료를 접하자 좌절하였다(맥그로, 멜러스, 리
1609 토프, 2004* 도 참조). 좋은 성과를 내기 위해서는 노력이 중요한 분야에
1610 서는 성과에 대한 자신감 때문에 실제로 성과가 나빠질 수 있다(벤쿠버,
1611 캔달, 2006* 1). 우리의 경험에 의하면 학생들 가운데 공부를 잘 해낼 것
1612 이라고 자신만만하며, 그래서 공부를 열심히 할 필요가 없다고 믿는 학
1613 생들은 시험을 가장 잘 치지도 못하고 그래서 최고 학점을 받지 못한다.
1614 장밋빛 미래를 그리며 음미하면 기분이 좋을 수는 있겠지만, 유명한 자
1615 기계발서들이 제시하는 성공의 “비결”과는 달리, 자신이 원하는 결과
1616 를 단순히 그리거나 공상한다고 해서 성공이 보장되는 것은 아니다.
1617 자신에 대해 비현실적으로 긍정적인 신념을 유지할 수 있는 것도 그
1618 런 신념의 객관성과 신빙성 그리고 그런 신념이 허물어질 가능성에 따
1619 라서 어느 정도 제한될 수 있다 {앨리스, 메식, 괴탈스, 19898 ; 쿤다, 199
1620 예를 들어, 자신이 남보다 테니스를 더 잘 친다거나 모임에서 재담을 더
1621 잘한다는 믿음보다는 자신이 남보다 더 정직하다는 견해를 유지하기가
1622 더 쉽다. 앨리스, 메식, 괴탈스(19898)는 쉽게 구할 수 있는 객관적 자료
1623 54

▲ 자기계발 서적 ‘판단과 결정’ txt 파일

1 When Mr. and Mrs. Dursley woke up on the dull, gray Tuesday our story
2 starts, there was nothing about the cloudy sky outside to suggest that
3 strange and mysterious things would soon be happening all over the
4 country. Mr. Dursley hummed as he picked out his most boring tie for
5 work, and Mrs. Dursley gossiped away happily as she wrestled a screaming
6 Dudley into his high chair.
7
8 None of them noticed a large, tawny owl flutter past the window.
9
10 At half past eight, Mr. Dursley picked up his briefcase, pecked Mrs.
11 Dursley on the cheek, and tried to kiss Dudley good-bye but missed,
12 because Dudley was now having a tantrum and throwing his cereal at the
13 walls. "Little tyke," chortled Mr. Dursley as he left the house. He got
14 into his car and backed out of number four's drive.
15
16 It was on the corner of the street that he noticed the first sign of
17 something peculiar -- a cat reading a map. For a second, Mr. Dursley
18 didn't realize what he had seen -- then he jerked his head around to
19 look again. There was a tabby cat standing on the corner of Privet
20 Drive, but there wasn't a map in sight. What could he have been thinking
21 of? It must have been a trick of the light. Mr. Dursley blinked and
22 stared at the cat. It stared back. As Mr. Dursley drove around the
23 corner and up the road, he watched the cat in his mirror. It was now
24 reading the sign that said Privet Drive -- no, looking at the sign; cats
25 couldn't read maps or signs. Mr. Dursley gave himself a little shake and
26 put the cat out of his mind. As he drove toward town he thought of
27 nothing except a large order of drills he was hoping to get that day.
28
29 But on the edge of town, drills were driven out of his mind by something
30 else. As he sat in the usual morning traffic jam, he couldn't help
31 noticing that there seemed to be a lot of strangely dressed people
32 about. People in cloaks. Mr. Dursley couldn't bear people who dressed in
33 funny clothes -- the getups you saw on young people! He supposed this

▲ 소설 ‘해리포터’ 원문 txt 파일

- ✓ 자연어처리기법 (NLP)를 통한 복잡한 문장 요약 및 재구성
- ✓ AI 이미지, TTS로 비언어 콘텐츠 생성
- ✓ 추천시스템으로 사용자의 선호나 이해에 맞춘 콘텐츠 제공



발달 장애 아이들을 위한
맞춤형 콘텐츠를 만들 수 있지 않을까?



발달장애 교육 콘텐츠 플랫폼

Personalized

장애 아이들의 개인화 교육으로

Accessible

장애 아이들, 누구나 쉽게 접근 가능한

Cultural

다양한 문화 콘텐츠로 이루어 내는

Equity

교육 기회의 평등

“모든 아이가, 자신의 속도로, 더 많은 세상을 만날 수 있도록”

02 서비스 개요 및 시스템 개요

04

서비스 개요

AI기반 맞춤형
교육 콘텐츠 자동생성
및 학습 관리

핵심 기능 1

교육 콘텐츠 데이터를 활용한
발달장애 학생 맞춤형 교육
개인화 학습관리 및 난이도 조절

핵심 기능 2

AI기반 맞춤형
문화 콘텐츠 자동 생성

이미지 생성 및 어투 조절로
다양한 문화 콘텐츠 생성
각종 도서 API 파일 맞춤형 재생산

시스템 개요

데이터 확보

한국직업능력연구원

직업 메타데이터
Open API

진로정보망커리어넷

진로 정보 서비스와
컨텐츠 open API

데이터 전처리

TXT converter

컨텐츠 데이터 포맷 변경

텍스트 정제

Tokenizer를 활용한
불용문자 제거

난이도 labeling

재생산 엔지니어링을
위한 난이도 구분

LLM API 연동

Open AI LLM 연동

GPT 4o

이미지
컨텐츠
제작

GPT
turbo

텍스트
요약

오케스트레이션
프레임워크 구조

프롬프트 엔지니어링

발달장애 학생
구분에 따른
프롬프트 작성

LLM 서빙

Output 웹 서빙

02

세부기능 1. 발달장애 맞춤 온라인 교육 콘텐츠

05

웹사이트 구현 화면

발달장애 학생들이 쉽게 접근할 수 있는 맞춤형 온라인 교육 플랫폼



02

세부기능 1. 공공데이터 기반 발달장애 맞춤 온라인 교육 콘텐츠

06

교육 콘텐츠 공공데이터를 발달장애 학생들의 수준에 맞춰서 요약 및 재가공



내 교실

과거 학습 기록

질문하기

진로정보망커리어넷의 진로백과 API json 데이터를 재가공한 화면

진로 교육

좋아하는 걸 발견하고, 직접 공부해 보는 연습!



조리사



음식을 만드는 사람이에요.



재료를 깨끗이 씻고, 칼로 자르고, 불에 익혀요.



손님에게 예쁘게 담아 줘요.

누가 할까요?

냄새 잘 맡는 친구

손으로 만들기를 좋아하는 친구

맛있는 음식을 좋아하는 친구

02 기술적 구현

07

데이터 수집 API 연동

데이터 정제 및
전처리 자동화Prompt
Engineering
LLM 변환

웹사이트 서빙

Json 형식의 진로정보망 커리어센터 Open API

노드	하위노드	타입	설명
jobs	aptit_name	String	작업군
	work	String	하는 일
	job_cd	String	작업코드
	rel_job_nm	String	관련작업
	job_nm	String	작업명
	wlb	String	수준
	edit_dtt	Number	수정일
	reg_dtt	Number	등록일
	views	Number	조회수
	likes	Number	추천수
count	wage	String	연봉수준
		String	전체 검색 결과수

HTML 태그 및 특수문자 제거

문장 분리 및 요약을 위해
불용어 제거 및 핵심 키워드 추출

활용 라이브러리 기법

BeautifulSoup

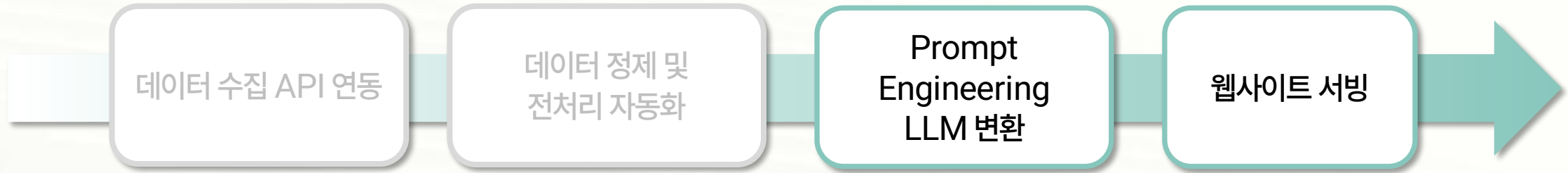
Nltk

TF-IDF

Aiohttp 라이브러리를 사용해 json 데이터 수집 및 연동

02 기술적 구현

08



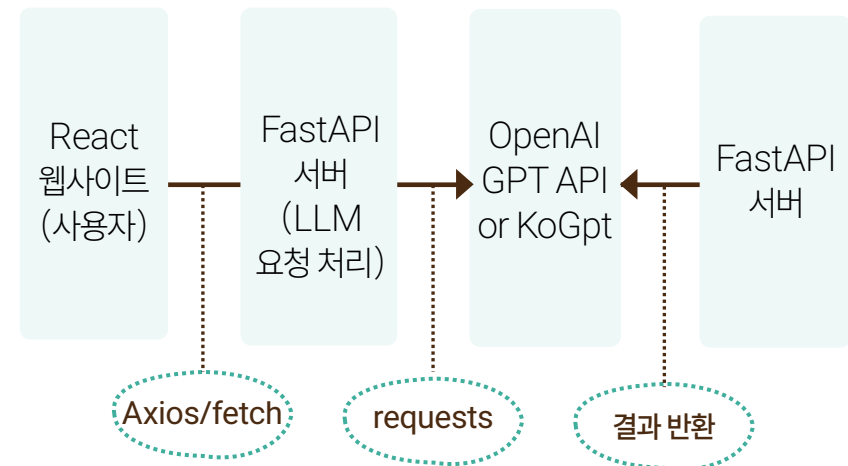
프롬프트 엔지니어링 최적화

요소	설명	구현 방향
1. 쉬운말 변환	초등학교 1~3학년 수준으로 변환	지시어에 "저학년이 이해할 수 있게" 명시
2. 문장 수 제한	3문장 이내로 요약	"세 문장 이내로 요약해"를 프롬프트에 포함
3. 감각적 묘사	손, 냄새, 소리 등 오감 표현 강조	"손, 냄새, 소리, 색깔을 넣어 설명해" 명령추가
4. 긍정적 어조	격려하고 자신감을 줄 수 있는 문장	"긍정적이고 부드러운 표현으로 작성해" 추가
5. 짧은 단어 위주	최대한 짧고 쉬운 단어 사용	"한 문장은 10단어 이하로" 제한 조건 명시

+ 모델에게 '특수교육 교사'의 역할을 부여하는 Role prompting 기법 활용

+ 사용자가 수준에 맞게 프롬프트 자동조정

웹 아키텍처



02

세부기능 2. 데이터 기반 발달장애 맞춤형 대중 서적 콘텐츠화

09

공공데이터 및 시중에 있는 대중 서적 데이터 API를 가져와 발달장애 아이 수준에 맞게 요약 및 재생산



내 교실

과거 학습 기록

질문하기

자기계발 서적

용돈 받는 부자들 (월터 안달)



지민이가 사고 싶은 신발이 10만원이에요



지민이의 친구 정호는 5만원 신발을 지민이에게 권유했어요



하지만, 지민이는 10만원짜리 신발이 마음에 들어, 이것 구매해요.
우리는 이것을 **과소비**라고 해요.
올바른 경제 생활을 위해 5만원짜리 신발을 구매하는 게 더 좋아요.

서적 '용돈 받는 부자들'을 발달 장애 아이들을 위해 맞춤형 이미지 변환한 화면

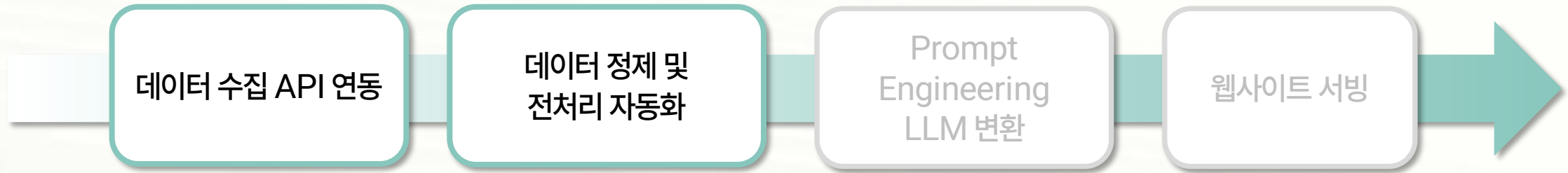
이해했어요

이해가 안돼요

이해도 확인을 통해
프롬프트 난이도 조정

02 기술적 구현

10



확보 가능한 공공데이터 및 외부 데이터 목록

출처	구체적인 설명
국립어린이청소년도서관	공개된 동화책 메타데이터, 일부 본문 제공 (txt / csv)
한국고전번역원	고전원문
한국문화정보원 OpenAPI	공공 문화 콘텐츠 메타데이터 제공 (책, 영화, 공연 등)
공공도서관 통합서비스	동화책/어린이책 제목, 저자, 간략 설명 메타데이터
Creative Commons(CC) 무료 동화/노래	저작권 문제 없는 창작 동화/동요 데이터셋
Kaggle	소설, 이야기 데이터셋

JSON, CSV, txt 등 다양한 데이터 포맷 수집

활용 라이브러리

텍스트클렌징

Re: 정규표현식 텍스트 정리
Unicodedata: 유니코드 정규화

문장 단위 분할

Nltk: 영어 자료 텍스트 분리
Kss: 한국어 자료 텍스트 분리

데이터 라벨링

Pandas: 구조화 테이블 형태로 라벨
sklearn: 라벨 인코딩

02 기술적 구현

11

데이터 수집 API 연동

데이터 정제 및
전처리 자동화Prompt
Engineering
LLM 변환

웹사이트 서빙

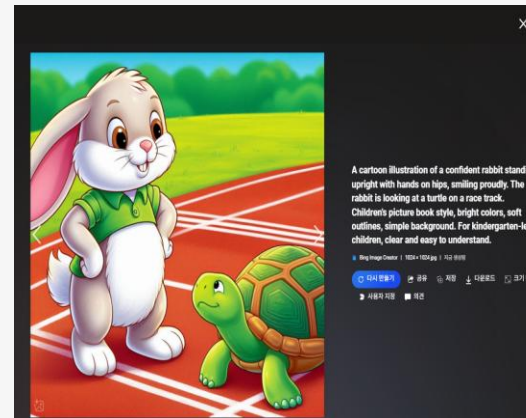
프롬프트 구성 템플릿

- 1 주제, 행동
- 2 등장 인물
- 3 감정, 표정, 포즈
- 4 배경, 장면
- 5 스타일 (일러스트, 카툰 등)
- 6 대상 연령에 맞는 묘사 요청

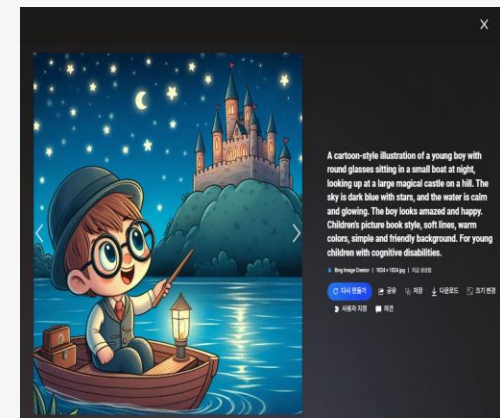


Microsoft사
이미지 생성 툴 활용

발달장애 맞춤형 프롬프트 기반으로 생성된 소설의 한 장면



▲ 토끼와 거북이



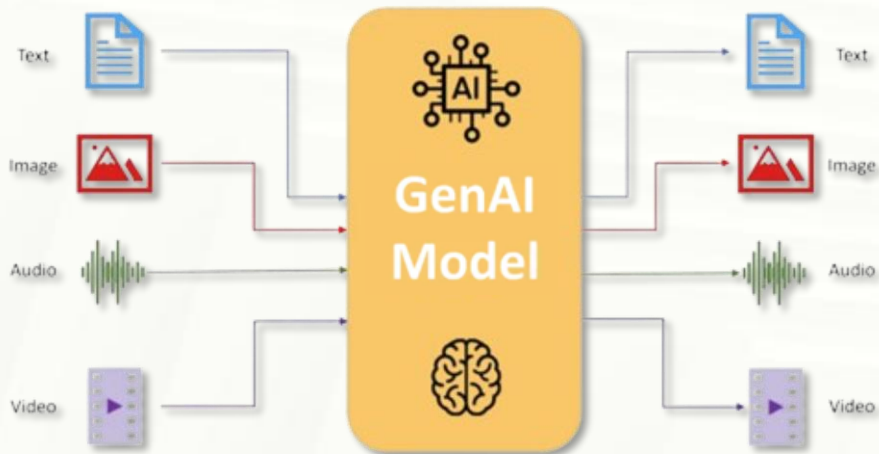
▲ 해리포터

03 향후 고도화 계획

12

발달장애 아이들을 넘어서 특수 교육 대상 학생들이 더 다양한 문화를 향유할 수 있도록 고도화할 계획

다양한 장애 아이들을 위한 멀티모달 콘텐츠 변환



출처 : ultralytics 멀티모달 AI

발달 장애 맞춤형 AI 학습 코치 기능

AS-IS

- 교사 - 학생 중심 일방향 교육
- 개별화 교육의 부족
- 제한된 콘텐츠 반복 학습 피로감
- 감정적 반응 고려 어려움

TO-BE

- 양방향 상호작용 학습
- 수준별 맞춤 학습 제공
- 흥미 기반 콘텐츠 추천
- 지속적인 대화로 집중 유지

기존 발달장애 교육은 제한된 콘텐츠 전달 중심의 정적인 학습

AI Tutor는 실시간 대화와 감정 기반 피드백을 통해
아이의 참여를 유도하고, 지속 가능한 학습 환경을 조성

장애 유형	주요 한계	콘텐츠 변환 전략
청각장애	TTS 청취 불가	이미지 + 감정 강조 자막 + 수어 애니메이션
시각장애	이미지 인식 불가	TTS + 오디오 묘사 + 효과음
발달장애/자폐	언어/사회적 이해 부족	쉬운말 요약 + 캐릭터 대화 + 시각 자료
학습장애(난독)	읽기 인식 어려움	TTS + 한 글자씩 하이라이팅 + 오디오북

04 기대효과

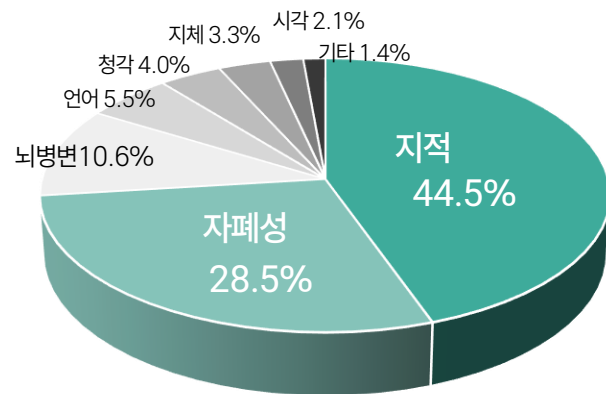
13

기대효과 01

학습 접근성의 평등 실현

높은 비율을 차지하는 발달 장애 아이도
동등한 학습 접근성을 가질 수 있도록 하는
슈퍼 앱

한국 발달장애 비율

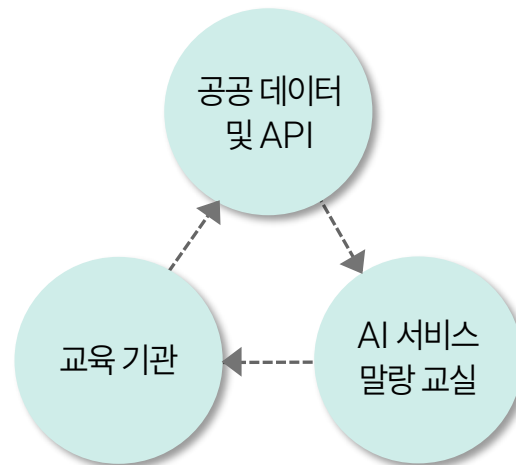


출처: 2022~2024 특수교육 연차보고서

기대효과 02

공공데이터를 활용한 지속가능한 포용교육 모델 제시

공공 데이터 기반 콘텐츠를 활용함으로
써 **예산소모 없이 맞춤형 포용교육 인프라** 구축



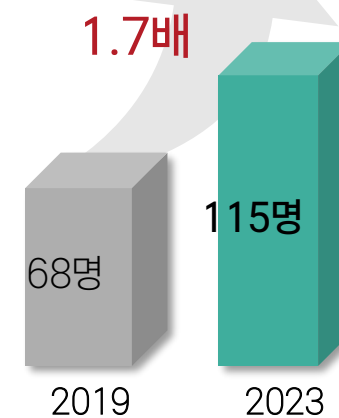
기대효과 03

보호자와 교사의 부담 경감

1인당 평균 4~6명의 특수학생을 개별지도
해야 하는 **특수교사부담 경감**

특수교사 중도퇴직자

출처: 2022~2024 특수교육 연차보고서



2025 교육 공공데이터 분석 활용 대회

TEAM 쿠당탕탕

