

# 이미지 생성 기술을 결합한 지적장애 학생 언어 학습 서비스

박주하<sup>1</sup>, 윤소은<sup>2</sup>, 강채원<sup>3</sup>, 유채민<sup>3</sup>, 김예빈<sup>3</sup>, 백기영<sup>4</sup>

<sup>1</sup>덕성여자대학교 IT미디어공학전공 학부생

<sup>2</sup>덕성여자대학교 문헌정보학전공 학부생

<sup>3</sup>덕성여자대학교 컴퓨터공학전공 학부생

<sup>4</sup>KT

juha010102@gmail.com, yoonssoni@duksung.ac.kr, kangchaewon53@duksung.ac.kr, yuchaemin@duksung.ac.kr, 20210699@duksung.ac.kr, 710white@gmail.com

## A Language Learning Service for Students with Intellectual Disabilities Using Image Generation Technology.

Ju-Ha Park<sup>1</sup>, So-Eun Yoon<sup>2</sup>, Chae-won Kang<sup>3</sup>, Chae-Min Yu<sup>3</sup>, Ye-Been Kim<sup>3</sup>, Gi-Young Baek<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Dept. of IT Media Engineering, Duksung Women's University

<sup>2</sup>Dept. of Library and Information Science, Duksung Women's University

<sup>3</sup>Dept. of Computer Science, Duksung Women's University

<sup>4</sup>KT, korea telecom

### 요 약

지적장애 학생들은 시각적 자극에 민감하게 반응하기 때문에, 시각적 자료를 활용한 학습이 효과적이다. 마음말 서비스는 텍스트 기반 학습의 한계를 극복하고, 학생의 흥미를 유도하며 맞춤형 학습 자료와 실시간 피드백을 제공한다. GPT 기반 문제 생성과 DALL-E 3을 활용한 이미지 생성을 통해 교사는 쉽게 문제를 제작할 수 있고, 학생은 학습 후 AI의 피드백을 받을 수 있다. 본 논문은 지적장애 학생들의 언어 학습을 지원하기 위해 NLP와 이미지 생성 기술을 결합한 AI 기반 학습 플랫폼 '마음말 서비스'를 제안한다.

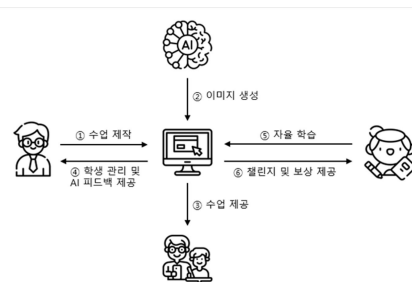
### 1. 서론

기존의 언어 학습 서비스는 주로 한글 학습에 한정되어 있으며, 텍스트 기반 학습 방법에 의존하고 있다. 다양한 수준의 학습자를 효과적으로 지원하는데 한계가 있으며, 특히 지적장애 학생을 대상으로 한 맞춤형 강의 제공이 어려워 학습 효과를 극대화하기에는 부족하다.

최근 연구에 따르면, 이미지 생성형 AI를 활용한 실험에서 지적장애 학생들의 어휘 습득 능력이 기존 학습 방법에 비해 약 130% 향상된 것으로 나타났다. [1] 이러한 연구 결과는 이미지 생성형 AI가 언어 지도에 적용될 경우 지적장애 학생들의 학습 효율성을 크게 향상시킬 가능성을 보여준다.

본 연구에서는 기존의 언어 학습 서비스의 한계를 극복하기 위해 '마음말' 서비스를 제안한다. 시각적 자료를 제공하여 지적장애 학생의 흥미와 집중력을 높이고, 개인 맞춤형 학습 경로와 실시간 피드백을 제공하는 것을 목표로 한다. 특히 AI 기반 피드

백 시스템을 통해 학습자의 진행 상황을 실시간으로 분석하여 피드백을 제공하는 서비스를 그림1과 같이 제시한다.



[그림 1] 시스템 흐름도

### 2. 마음말 서비스 제안

#### 2.1.1 DALL-E 3을 활용한 교육용 이미지 생성

DALL-E 3은 OpenAI에서 개발한 이미지 생성 모델로, 텍스트 프롬프트를 기반으로 고품질의 이미지를 생성한다. 본 서비스에서는 DALL-E 3의 이미지 생성 기술을 지적장애 아동의 어휘 교육에 적용하였

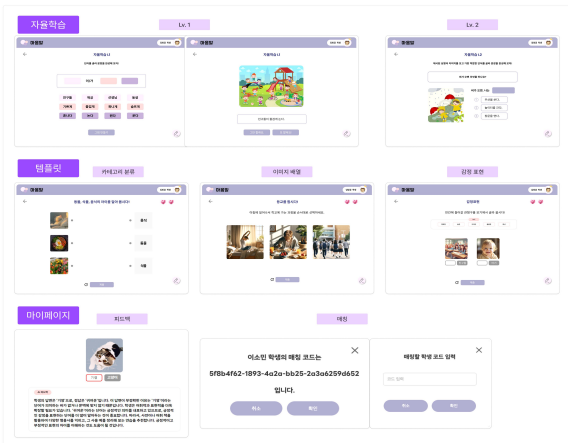
다. 이를 통해 교사들이 교육 자료를 효율적으로 제작할 수 있도록 지원하고자 한다. 교사가 프롬프트를 입력하면, DALL-E 3은 이를 자연어 처리 과정을 통해 이해하고, 교육에 적합한 이미지를 생성한다. 이를 통해 교사들은 다양한 시각적 자료를 손쉽게 제작할 수 있으며, 이는 교육의 질을 향상시키는 데 기여한다.

### 2.1.2 프롬프트 엔지니어링을 통한 정확도 향상

프롬프트 엔지니어링을 통해 문제 풀이 결과를 자동으로 처리하고 맞춤형 피드백을 생성하는 시스템을 구현하고 있다. 학생이 문제를 풀면, 해당 답안을 AI를 통해 텍스트로 처리하고, 답안의 핵심 내용을 요약하고 분석하여 피드백을 제공한다. 프롬프트 엔지니어링을 통해 문법 오류, 어휘 사용, 문장 구조에 대한 정확한 피드백을 생성하도록 유도하며, 이로써 학생의 답안 분석과 피드백 생성이 더욱 정밀하고 효과적으로 이루어진다. 또한, 자율학습 문제를 생성할 때, 카테고리에 따라 다양한 선지를 생성할 수 있도록 지원한다. 이를 통해, 모델은 카테고리별로 적합한 문제와 선지를 자동으로 생성하여 학습 자료를 더욱 다양화하고 유용하게 만든다.

## 2.2 활용한 수업 수장

### 2.2.1 SW구성도



[그림 2] SW 구성도

### 2.2.2 템플릿

날말카드 매칭 게임은 날말카드 목음을 선택하여 3개의 랜덤 단어를 올바른 이미지와 뜻으로 연결한다. 학생은 날말카드 내용을 학습한다. 이미지 순서 배열하기는 순서를 가진 이미지 3개를 올바른 순서대로 배열한다. 예를 들어, 아기, 노인, 성인 세 단어가 있다면 아기, 성인, 노인 순으로 재배열하여 사회의 맥락에 대해 이해한다. 감정 표현은 두 개의 명

사가 주어졌을 때 그 명사를 꾸며주는 알맞은 형용사를 선택한다. 형용사와 명사에 대한 개념을 익히면서 올바른 형용사의 역할을 연습한다. 이야기 순서 배열하기는 하나의 이야기를 세 부분으로 나누어 올바른 순서로 배열하는 게임이다. 글을 읽고 문단 속 숨어있는 힌트를 찾아 순서를 맞추는 연습을 하여 맥락을 이해한다. 어휘카드 매칭 게임은 낱말카드 매칭 게임과 유사하지만 3개의 단어가 가지는 카테고리가 모두 다르다. 이는 낱말카드 매칭 게임의 심화버전이다. 매칭 부분에서는 선생님이 학생의 핀코드를 통해 매칭을 주도하며, 선생님은 매칭된 학생의 수업 피드백을 보고 이를 토대로 피드백을 작성하여 학생에게 전달한다.

### 2.2.3 자율학습

자율학습(상)에서는 학생이 카테고리를 선택한 후 설명과 그림을 보고 3가지 선택지 중에서 올바른 문장을 완성한다. 이를 통해 학생들은 문장력을 높이는 연습을 할 수 있다. 또한, 자율학습(하)에서는 학생이 카테고리를 선택해 명사, 부사, 동사 리스트에서 단어를 하나씩 선택한 후 '그림 만들기' 버튼을 누르면 AI가 그림을 생성한다. 학생이 단어를 선택해 직접 그림을 생성하는 경험은 상상력을 기르는 데 도움이 된다.

## 3. 결론

결론적으로, 본 연구에서 제안된 AI와 NLP 기반 이미지 생성 플랫폼은 지적 장애 학생들의 어휘 학습을 효과적으로 지원하며, 개인 맞춤형 학습 경험을 제공한다. 이를 통해 학생들은 흥미롭고 몰입감 있는 학습 환경에서 자신의 속도에 맞춰 학습할 수 있다. 향후 개발에서는 다양한 템플릿과 학습 콘텐츠를 추가하고, 교사와 학생 간 상호작용을 강화하여 학습 효과를 극대화할 수 있을 것이다.

### 감사의 글

본 논문은 과학기술정보통신부 대학디지털교육역량강화 사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.

### 참고문헌

[1] Y. Jeong and T. Lee, "The effect of image-generating AI based language instruction on the vocabulary acquisition and learning attitudes of students with intellectual disabilities," Journal of Korea Game Society, vol. 24, no. 1, pp. 15-26, 2024.