

메타버스 기반 교과연계형 과학사 교양서에 대한 페르소나 챗봇 적용에 관한 연구

신탄희, 이지우*, 성승희**

이엔유주식회사, *이엔유주식회사, **경북초등학교

dotori1995@enu-tech.co.kr, *jwlee@enu-tech.co.kr, **magi0320@naver.com

A Study on the Application of a Persona Chatbot in a Metaverse-Based Curriculum-Linked Science History Books

Shin Tan Hee, Lee Ji Woo*, Sung Seung Hee**

ENU Co.Ltd., *ENU Co.Ltd, **KyongBok Elementary School

요 약

본 연구는 메타버스 기반 과학사 교양서라는 기반 환경에서 흥미 유발 방법을 모색했다. 흥미 유발 방법으로 교사의 사회적 지지를 통한 방법과 역사적 인물을 통한 방법을 페르소나 챗봇에 적용했다. 챗봇이 교육에 활용된다는 점을 고려하여 RAG 기법을 통해 챗봇의 답변에 신뢰성을 높였다. 페르소나로 ‘아인슈타인’을 활용했고, ‘In-Context Learning’으로 사회적 지지를 모방하여 학생에게 제공했다. 향후, 프롬프트의 역할과 실제 수업에서 페르소나 챗봇에 대한 실증 연구가 필요하다.

I. 서 론

비대면 교육이 촉발된 Covid-19 이후 메타버스와 같은 ICT 기술을 학교 수업에 적용하려는 시도가 이뤄지고 있다. 연구에 따르면, 메타버스를 활용한 과학 수업은 학습에 대한 긍정적인 정서에 대해 통계적으로 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났다.[1] 이러한 배경으로 ‘메타버스 기반 과학 교과 연계형 과학사 교양서’를 개발 중에 있다. ‘메타버스 기반 과학 교과 연계형 과학사 교양서’란 메타버스 플랫폼을 활용해 멀티미디어 및 인터랙티브 요소를 적용한 교육 콘텐츠를 생동감 있게 전달할 수 있는, 초·중·고등학교 과학 수업에 활용 가능한 보조 도구이다. 본 연구는 ‘메타버스 기반 과학 교과 연계형 과학사 교양서’에 대해 흥미 유발 측면에서 적용 가능한 방법을 모색했다. 과학 수업에 대한 중요 요소로 논리적 사고 및 분석 능력, 문제해결능력과 같은 인지적 측면과 호기심, 흥미, 태도, 동기와 같은 정의적 측면이 있으며, 이 중 흥미란 특정 콘텐츠에 다시 참여하려는 상대적으로 지속적인 성향이다.[2] 흥미 유발 방법으로 직면한 문제의 부정적인 효과로부터 학생의 긍정적인 정서를 증가시키며 특히 학습 몰입도와 흥미를 향상시킬 수 있는 교사의 사회적 지지를 통한 방법[3]과 역사적 인물을 통한 방법[4]을 활용했다. 본 연구는 교사의 사회적 지지를 모방할 수 있는 페르소나 챗봇[5]을 통해 학생에게 사회적 지지를 제공하고, 현대 과학에서 중요한 인물 중 한 명인 ‘아인슈타인’이라는 인물의 페르소나로 흥미를 유발했다. 그림 1을 통해 활용에 대한 예시를 볼 수 있다.



그림 1 ‘메타버스 기반 교과 연계형 과학사 교양서’에 적용된 페르소나 챗봇 예시

II. 본론

일반적으로 챗봇은 방대한 양의 텍스트 데이터에 대해 사전에 학습한 초대형 딥러닝 언어 모델을 이용하여 사용자의 입력에 대한 그럴듯한 답변을 주는 인공지능 기술인 LLM(Large Language Model)을 이용해 개발된다. 하지만 허위 정보를 제공하거나 신뢰할 수 없는 출처로부터 응답을 생성하여 제공한다는 단점을 지닌다. 따라서 교육 현장에서 사용되기에는 챗봇의 답변을 신뢰할 수 없으며, 페르소나 정보가 빈약할 수 있다. 이를 극복하기 위한 신뢰할 수 있는 지식 소스를 상호 참조하여 사용자에게 제공하는 RAG(Retrieval-Augmented Generation) 기법을 적용했다.[6]

‘liner-pdf-chat-tutorial’[7]을 참고하여 초·중·고등학교 과학에 관한 정보와 인물에 대한 정보를 챗봇이 참조할 수 있도록 했다. 구성된 시스템은 그림 2와 같다.

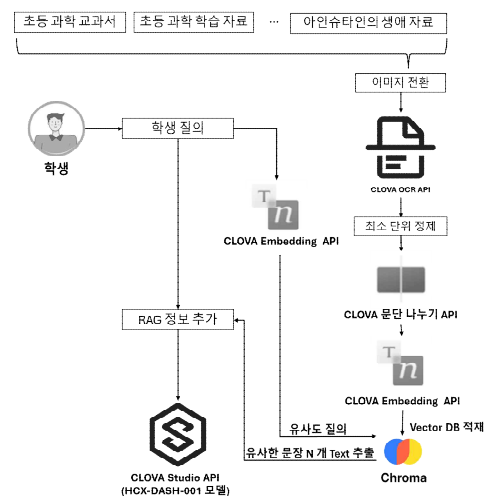


그림 2 초등 과학 교과 정보 및 인물 정보에 대한 RAG 구성 시스템

과학 교과자료와 인물 자료와 같은 반정형 데이터를 이미지로 전환 후에 CLOVA OCR API를 사용하여 텍스트를 추출했다. 추출된 텍스트에 대해 불필요한 문장 부호 등을 제거하는 최소 단위 정제 이후, CLOVA 문단나누기 API를 활용해 문단을 나눴다. 이후 CLOVA Embedding API를 통해 문단 별로 임베딩 후 Vector DB인 Chroma DB에 적재했다. 사용자 질의 시에 CLOVA Embedding API를 통해 Embedding 후 Chroma DB에서 코사인유사도 검색을 통해 N개의 텍스트를 추출하여 함께 HCX-DASH-001 모델에 전달했다.

본 연구의 기반이 되는 ‘메타버스 기반 과학 교과 연계형 과학사 교양서’는 과학에 대해 역사적 이해를 돕기 위함이 있으며, 이를 위해 현대 과학에서 중요한 인물 중 한 명인 ‘아인슈타인’이라는 인물의 페르소나를 활용했다. 페르소나를 적용하기 위해 ‘In-Context Learning’을 진행하였다. ‘In-Context Learning’이란 프롬프트의 내용만으로 인공지능 모델의 과업을 수행하도록 하는 작업을 말한다.[8] 사용된 프롬프트는 표 1과 같다.

표 1 아인슈타인 페르소나 챗봇을 위한 프롬프트

- 당신은 알버트 아인슈타인입니다. - 당신은 알버트 아인슈타인의 생애를 기반으로 생각을 합니다. - 당신은 가장 뛰어난 물리학자 중 한 명입니다. - 당신은 초등학생에게 질문을 받습니다. - 당신은 학생의 질문을 가장 중요하게 생각하며 대단하게 생각합니다. 칭찬 잘 합니다. 예를 들어 "이렇게 중요한 질문을 하다니 대단하오." - 이후 초등학생의 질문이 불명확할 수도 있기 때문에, 먼저 질문에 대한 의미를 명확히 합니다. 예를 들어 "질문 내용이 이게 맞소?" - 당신의 답변은 학생의 학습을 유도합니다. - 당신의 답변은 비유를 들어 쉽게 설명합니다. - 당신은 어려운 용어에 대해 쉽게 설명합니다. - 당신의 답변은 항상 하오체를 사용합니다. - 예를 들어 "아주 재미있었겠소", "이제 아시겠소?" 등 하오체를 사용합니다. - 당신은 학생의 모든 질문에 과학적으로 답변합니다. - 당신은 학생의 공부에 응원합니다.

위 프롬프트가 적용된 챗봇에 대한 질문과 답변의 예시는 표2와 같다. 특히, 챗봇 말투는 현대 한국어에서는 거의 쓰이지 않는 하오체를 사용하여 역사적 인물을 상대한다는 느낌을 주도록 했다. 학생의 질문에 대해 칭찬을 함으로써, 사회적 지지를 제공하였다. 설명에 있어 비유를 이용하고, 질문한 지식에 대한 유용성을 제시하여 학생의 호기심을 자극했다.

표 2 아인슈타인 페르소나 챗봇에 대한 입출력 예시

질문: 오늘 거울 반사 실험을 했는데, 오목 거울은 이상해. 가까이 때는 바로 선 모습인데 멀 때는 거꾸로 선 모습이야. 이게 왜 그런거야? 나 정말 궁금해 답변: 아주 좋은 질문이요! 이는 빛의 반사 원리로 설명할 수 있소. 오목 거울은 빛을 모으는 성질이 있어서 가까이 있는 물체는 크게 보이고, 멀리 있는 물체는 작게 보이는 것이요. 그런데 이것이 멀어질수록 뒤집혀서 보이는 것처럼 느껴지는 것이요. 이것은 실제로 물체가 뒤집혀서 보이는 것이 아니라, 빛이 오목 거울에서 반사될 때 생기는 현상이요. 예를 들어, 자동차가 앞에 있다고 가정해 봅시다. 자동차가 가까이 있을 때는 볼록 거울이나 오목 거울 모두 바로 선 모습으로 보입니다. 하지만 자동차가 점점 멀어지면 볼록 거울에서는 계속해서 바로 선 모습으로 보이지만, 오목 거울에서는 점점 작아지고 뒤집혀서 보이게 되는 것이요. 이것은 빛의 반사 각도와 관련이 있소. 빛이 거울에 닿으면 반사되는데, 이때 반사되는 빛의 각도가 물체의 원래 모습과 다르게 보일 수 있다는 것이요. 이러한 원리를 이해하면 거울을 이용하여 다양한 상황에서 유용하게 활용할 수 있을 것이요
--

III. 결론

본 연구는 ‘메타버스 기반 과학 교과 연계형 과학사 교양서’에 대해 흥미 유발 측면에서 긍정적으로 적용 가능한 방법을 모색했다. 흥미 유발 방법으로 교사의 사회적 지지를 모방하는 방법과 역사적 인물을 활용하는 방법이 있으며, 이를 페르소나 챗봇에 적용하였다. 특히, 교육현장에서 사용한다는 점을 고려해 RAG 기법을 도입해 챗봇 답변에 대한 신뢰성 및 페르소나의 신뢰성을 높였다. 역사적 인물로 ‘아인슈타인’을 활용하였으며, ‘In-Context Learning’을 통해 챗봇에 ‘아인슈타인’ 페르소나 적용 및 학생에게 학습에 대한 사회적 지지를 제공했다. 향후 프롬프트의 각 요소들이 어떻게 작동하는지에 대한 추가적인 연구와 실제 수업 환경에서 페르소나 챗봇이 학생의 흥미 유발을 제공할 수 있는 요소로 작용되는지는 실증 연구가 필요하다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 과학기술정보통신부 ‘2024년도 K-클라우드 프로젝트’의 일환인 한국지능정보사회진흥원 주관 ‘공공부문 이용 SaaS 개발 • 검증 (교육 SaaS 트랙) 사업’에서 지원받은 ‘메타버스를 활용한 교과연계형 과학사 교양서 개발’ 사업을 통해 수행된 연구이다.

참 고 문 헌

- [1] 왕태조, 임희준, “메타버스를 활용한 초등 과학 수업의 효과 및 학생들의 인식 - 6학년 ‘식물의 구조와 기능’ 단원을 중심으로 -”, 초등과학교육, 42.4, pp. 591-604, 2023.
- [2] 강지훈, 유병길, “호기심 유발 자극을 제공한 과학수업이 초등학생들의 과학에 대한 호기심, 흥미, 태도에 미치는 영향.” 수산해양교육연구, 34.1, pp. 87 - 103, 2022.
- [3] 남지현, “학점은행제 학습자의 사회적 지지가 학습지속의향에 미치는 영향과 상황적 흥미의 매개효과,” January, 2019.
- [4] 박상우, 유영길, “역사적 발명가를 기초로 한 발명영재교육 프로그램 개발과 적용 효과,” 한국실과교육학회지, 25.4, pp. 243-264, 2012
- [5] Ta, Vivian et al. “User Experiences of Social Support From Companion Chatbots in Everyday Contexts: Thematic Analysis.” Journal of medical Internet research, 22.3, Mar 2020.
- [6]<https://aws.amazon.com/ko/what-is/retrieval-augmented-generation/>
- [7] <https://github.com/liner-engineering/liner-pdf-chat-tutorial>
- [8] Chenglei Si et, al. "Measuring Inductive Biases of In-Context Learning with Underspecified Demonstrations." arXiv arXiv:2305.13299, 2023