

ChatGPT를 활용한 대학도서관의 한국어 학습지원 도서 추천 방안에 대한 연구*

ChatGPT-Based Book Recommendation System for Learning Korean in a University Library

윤정임 (Jung Im Yun)**

최상희 (Sanghee Choi)***

초 록

이 연구에서는 외국인 학생들 대상으로 한국어 학습을 지원하는 도서 추천을 서비스하기 위하여 ChatGPT를 기반으로 한국어 학습을 위한 도서 추천 시스템을 구현한 후 추천된 도서의 적합성을 평가하여 구축된 시스템의 효용성을 분석하였다. ChatGPT 챗봇을 위한 학습데이터는 등급별 주제키워드 목록, 도서별 주제키워드 목록, 혼합목록 등 세 가지 유형으로 구현되었고 13개의 표준 질의를 적용하여 챗봇의 도서 추천 결과를 추천도서 정확률로 평가하였다. 추천도서 정확률 비교 결과, 혼합목록을 적용한 챗봇이 등급별 주제 키워드와 도서별 주제키워드를 적용한 개별 목록에 비해 모든 관련 도서를 추천하는데 더 성공적인 것으로 나타났다. 이 연구에서 ChatGPT를 도서추천에 활용한 사례는 대학 도서관에서 다양한 이용자 서비스를 위해 인공지능 기술을 활용하는 시도로 해석될 수 있다.

ABSTRACT

This study examined university library services for students, including international students, and the AI-based information services provided by libraries. Additionally, the standards of Korean language education for international students were investigated. Based on the analysis of library services and these standards, a book recommendation system for learning Korean was developed using ChatGPT. The recommendation results from three training datasets were evaluated for recommendation precision. The results of the chatbot's book recommendations based on the 13 test questions were evaluated by recommendation precision. The comparison of the recommendation precision showed that the chatbot using the combined dataset was more successful in recommending all relevant books compared to the individual datasets. This study serves as an example of an effective approach to utilizing artificial intelligence technology for user services in university libraries.

키워드: 대학도서관, 외국인유학생, 도서관서비스, 챗봇, 챗지피티, 도서추천, 한국어 학습
university library, foreign students, library service, chatbot, ChatGPT, book recommendation, Korean learning

* 이 논문은 제1저자 윤정임의 석사학위논문 일부 발췌한 것임.

** 대구가톨릭대학교 학술정보지원팀(jiyun@cu.ac.kr) (제1저자)

*** 대구가톨릭대학교 문헌정보학과 교수(shchoi@cu.ac.kr) (교신저자)

■ 논문접수일자: 2024년 8월 15일 ■ 최초심사일자: 2024년 8월 27일 ■ 게재확정일자: 2024년 9월 1일

■ 정보관리학회지, 41(3), 145-169, 2024. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2024.41.3.145>

※ Copyright © 2024 Korean Society for Information Management

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

1. 서론

외국인 유학생 수가 지속적으로 증가하는 상황에서 입학한 유학생이 학업을 중도에 포기하지 않도록 학교생활과 교육과정, 특히 한국어 학습과 같은 기초교육과 학습 전반을 지원할 수 있는 다양한 서비스가 요구된다. 이를 위해 대학도서관은 외국인 유학생들이 학습 자원을 얻을 수 있는 가장 큰 정보원 중 하나라는 점(유가의, 이용정, 2021)에서 이들의 학습 활동을 도울 수 있는 중요한 기관으로 역할을 하고 있다. 그럼에도 불구하고 국내 대학도서관에서는 외국인 유학생과 상호작용할 수 있는 사서 인력이 충분히 배치되고 있지 못한 상황이다. 2019년 국내 4년제 대학교 중 외국인 유학생이 1,000명 이상인 35개 국내 대학도서관의 서비스 현황을 조사한 연구에서도 외국인 유학생과 상호작용이 가능한 전담 사서를 배치한 대학도서관은 35개교 중 6개교(17.1%)에 불과한 것으로 나타났다(이지욱, 이용재, 2020).

새로운 이용자 집단이 유입되고 있지만 대학도서관의 사서인력이 감소되고 있다. 그러한 이유로 대학도서관은 다양한 이용자 집단의 정보요구를 해소하는데 어려움이 있는데 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서 인공지능을 접목한 서비스는 하나의 대안이 될 수 있다. Negi(2022)는 ChatGPT의 자연어 처리 기능과 딥러닝 기능을 통해 ChatGPT는 도서관의 사용자와 도서관 서비스 기타 응용 프로그램을 위한 강력한 도구로 사용할 수 있는 인공지능 기반의 자동화 기술이라고 제안하였다. 산업 전반에서 인공지능 기술을 접목한 서비스 관련 연구가 진행되면서 도서관에서도 전문 사서를

보조할 수 있는 인공지능 기반 챗봇 서비스, 이용자 맞춤형 정보서비스 등 인공지능 기술 기반 도서관 서비스 도입 및 제공에 관심을 기울이고 있다(김지영, 2023). 특히 ChatGPT와 같은 AI 챗봇은 간단한 문의와 작업을 자동으로 처리함으로써 사서가 필요한 이용자에게 더 심층적인 지원을 제공하는 데 집중할 수 있는 시간을 확보할 수 있다. ChatGPT는 다국어 지원, 연중무휴 24시간 운영, 도서 추천 서비스, 맞춤형 개인화 서비스 등이 가능하여 대학도서관에서 전문 사서를 보조하는 역할로 활용할 수 있다.

이 연구에서는 대학도서관에 유입되는 주요 이용자 집단인 외국인 유학생을 지원할 수 있는 방안으로 ChatGPT를 활용하여 한국어 학습지원 도서 추천 대화형 챗봇을 구현하고 효용성을 판단하였다.

2. 선행연구

대학도서관의 외국인 유학생 지원 서비스에 대한 연구는 유학생 대상 서비스 현황과 이용자 만족도와 관련된 연구, 유학생의 대학도서관 이용과 관련된 불안요소에 대한 연구로 나뉜다.

대학도서관의 외국인 유학생 지원 서비스 현황과 이용자 만족도와 관련된 연구 사례인 국내 연구(이지욱, 이용재, 2020)에서는 대학도서관의 서비스 부재가 외국인 유학생의 불만족과 이탈로 이어질 수 있다는 것이 조사되었다. 이 연구에서는 외국인 유학생 대상 대학도서관의 서비스는 전담 사서 배치, 맞춤형 이용자 교

육, 특성화 서비스 개발, 도서관 비교과프로그램 지원으로 구성되어야 함을 제안하였다. 또한, P광역시에 위치한 대학의 중국인 유학생을 대상으로 이용자 만족도를 조사한 연구(이양외, 2023)에서는 유학생의 도서관 서비스 이용은 도서관 이용 만족도에 큰 영향을 미치며 도서관 이용빈도가 높을수록 학업 성취도가 높은 것으로 조사되었다. 또한 대학도서관이 외국인 유학생의 학습지원에 중요한 역할을 하고 있는 것으로 나타났다.

외국인 유학생의 대학도서관 이용과 관련된 불안요소에 대한 연구로 동정문(동정문, 2021)과 김용숙(김용숙, 2021)의 연구사례가 있다. 동정문 연구에서는 도서관에 대한 불안은 외국인 유학생의 도서관 지속적 이용 의도에 부정적인 영향을 미친다는 것을 규명하였다. 이 연구에서는 유학생들이 언어적 장벽으로 인해 느끼는 도서관 이용에 대한 불안을 해소할 수 있는 방안으로 중국어 안내와 다양한 정보제공, 유학생 맞춤형 도서관 이용교육 프로그램 실시를 제시하였다(동정문, 2021). 김용숙이 수행한 외국인 유학생의 도서관 이용 불안 해소를 통해 도서관 이용 활성화를 모색한 연구에서는 유학생의 도서관 이용 불안 해소를 위해 대학도서관 사서의 확충, 전문능력 향상 및 대학의 정책적 지원, 유학생 전담부서와 협력체계 구축, 이용교육 다양화 등을 제안하였다(김용숙, 2021).

도서관 정보서비스와 관련하여 인공지능이 도입되는 다양한 사례도 연구되기 시작하였다. 인공지능 기술을 도서관 분야, 기업 및 산업분야로 구분하여 적용 사례를 조사하고 분야별 사례를 분석한 연구(곽우정, 노영희, 2021)에서는 향후 도서관에서 딥러닝, 자연어 처리 등

의 인공지능 기술 도입과 인공지능 기반의 사용자 개인 맞춤형 정보서비스 도입이 필요하다고 언급하였다.

도서관 정보서비스에 인공지능이 접목되는 사례로는 챗봇을 기반으로 연구된 경우가 가장 많았다. 대학생과 대학원생을 대상으로 도서관의 인공지능 챗봇 서비스 플랫폼의 사용 평가를 분석한 연구(민영태, 곽승진, 2023)에서는 자체 웹사이트 기반의 챗봇 서비스와 SNS 기반의 챗봇 서비스로 구분하여 두 플랫폼의 사용 평가에 대한 정량적, 정성적 연구를 수행하였다. 정성적 비교 평가에서 평가 영역별로 자체 웹사이트 기반의 챗봇 서비스에 대한 평가가 높았지만 접근성의 측면에서는 SNS 기반의 챗봇 서비스에 대한 평가가 높은 것으로 나타났다.

챗봇 서비스를 활용한 대학도서관 이용자 대상의 새로운 비대면 디지털 참고정보서비스 제공 방안을 모색한 연구(유지윤, 2020)는 챗봇 설계 및 구현을 위해 구체적인 챗봇 개발 과정을 제시한 사례이다. 국내외 대학도서관의 인공지능 기반 챗봇 서비스 사례를 조사한 후 국내 대학도서관 1곳을 선정하여 도서관 챗봇을 활용한 참고정보서비스 개발을 위한 이용자 요구 분석을 수행하였다. 분석된 이용자의 요구를 기반으로 도서관 여건에 적합한 챗봇 개발 방법을 선정하고 챗봇 서비스의 품질 유지를 통해 서비스를 지속적으로 개선할 것을 제안하였다.

인공지능을 결합한 도서관 지능형 지식 서비스 개발을 위해 챗봇인 ChatGPT를 중심으로 서비스 방안을 모색한 시도도 있었다(Ruixue et al., 2023). 이 연구에서는 ChatGPT는 문제 중

심 검색, 독해, 의미 추론, 기계 번역, 기사 생성에 활용될 수 있는 것으로 나타났다. 또한 도서관 및 관련 정보기관에서 인간의 피드백을 기반으로 한 강화학습, 문헌 빅데이터를 기반으로 한 인공지능 및 대규모 언어 모델 구축, 문서 데이터 처리에 활용도 향상 등 ChatGPT를 활용한 서비스 구현 아이디어를 참고할 수 있다고 밝혔다.

학술도서관에서 인공지능 챗봇인 ChatGPT의 잠재력과 기술 관련 위험성을 분석한 연구(Adetayo, 2023)에서 ChatGPT는 기본 참고 문의에 대한 답변, 도서관 웹사이트 탐색, 연구 지원, 목록화, 분류 및 컬렉션 개발과 같은 기술 및 독자 서비스를 지원할 수 있는 것으로 조사되었다. 이와 유사한 연구로 ChatGPT 기반 챗봇 시스템을 도서관 및 정보센터(LIC)에서 실행할 수 있는 가능성을 조사한 연구(Panda & Kaur, 2023)가 있었다. 이 연구에서는 도서관 및 정보 과학 분야 전문가와의 인터뷰에서 수집한 데이터를 분석하였고, 분석 결과 ChatGPT는 사용자 질문에 대해 보다 정확하고 개인화된 응답을 제공하고 사용자 경험을 개선하며 도서관 직원의 업무량을 줄일 수 있다고 하였다. 그러나 도서관 및 정보센터(LIC)에서 ChatGPT를 사용하는 데에는 상당한 교육 데이터가 필요하고 편견이 지속될 위험 등 몇 가지 제한 사항이 있다는 것을 지적하였다.

이상과 같은 선행연구를 통해서 살펴본 결과 외국인 유학생들이 대학도서관을 편리하게 이용할 수 있도록 지원하기 위해서는 유학생의 이용 요구를 반영한 서비스 제공이 필요하다는 것이다. 또한 외국인 유학생은 언어에 대한 불안감으로 대학도서관 이용에 큰 어려움을 겪고

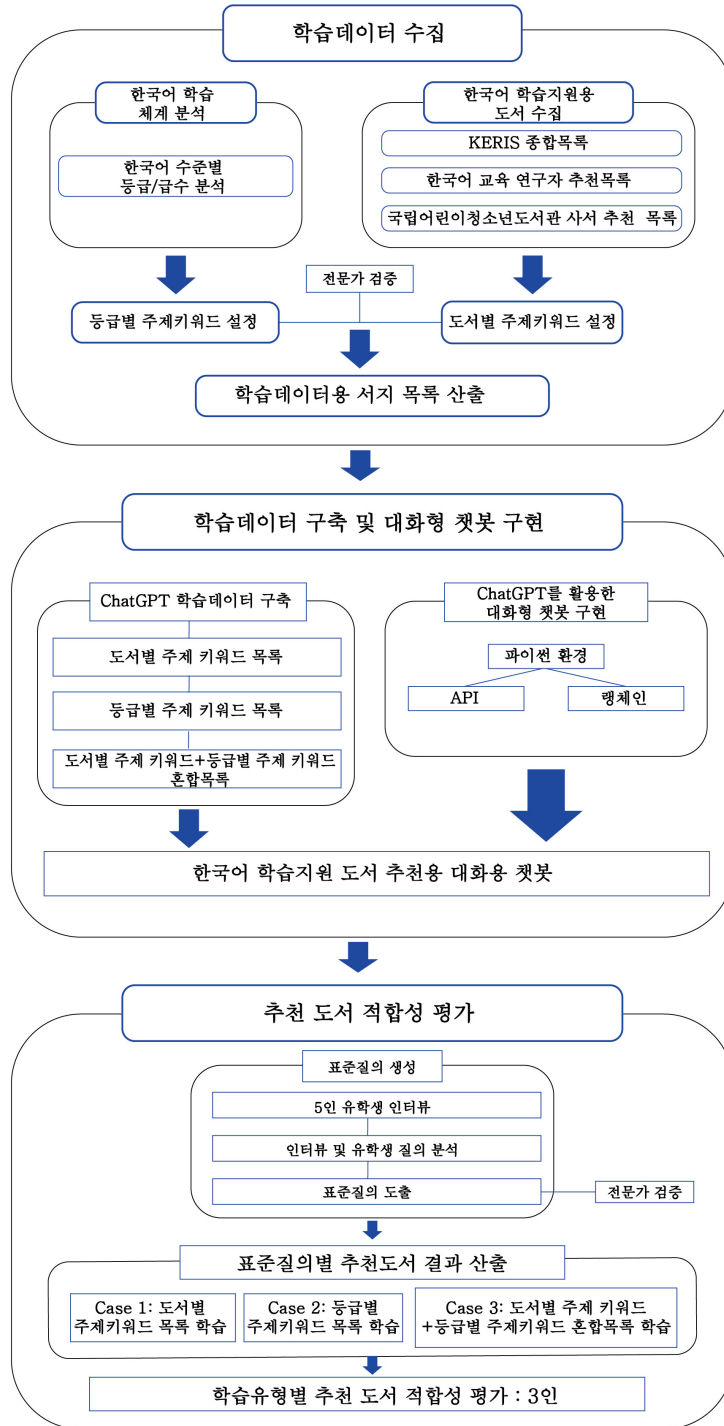
있는 상황에서 전담 인력 배치, 모국어 지원이 가능한 다양한 맞춤형 서비스가 도서관 이용에 대한 불안 해소와 이용 만족도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

도서관 서비스 영역에서 인공지능 기술이 접목된 서비스에 대한 초기 연구는 인공지능 기술을 활용한 서비스의 확장에 따른 챗봇 서비스의 구현과 설계 방안 그리고 챗봇 서비스 사례 분석 연구가 주류를 이루고 있는 것으로 조사되었다. 이후 인공지능 기술의 혁신적인 발전으로 ChatGPT와 같은 생성형 AI가 등장하면서 인간과 상호작용을 통해서 강화학습을 수행하는 ChatGPT의 특징을 사용자 서비스와 업무 효율성 제고에 활용하고자 하는 연구가 활발하게 진행되고 있음을 알 수 있다.

3. 데이터 수집 및 연구 방법

국내 대학도서관에 유입되는 새로운 이용자 집단인 외국인 유학생에게 생성형 AI를 활용하여 제공할 수 있는 서비스에 대한 필요성을 파악하기 위하여 문헌연구를 통해 기초분석을 수행하였다. 기초분석을 기반으로 대학도서관에서 ChatGPT를 활용한 외국인 유학생 지원 서비스로 한국어 학습지원 도서 추천방안을 모색하고자 ChatGPT를 적용하여 한국어 학습지원 도서 추천 대화형 챗봇을 구현한 후 추천된 도서에 대한 적합성을 평가하였다.

이 연구에서 사용된 연구단계는 학습데이터 수집, 학습데이터 구축 및 대화형 챗봇 구현, 추천도서 적합성 평가 등 총 3단계로 수행되었으며 단계별 세부 프로세스는 <그림 1>과 같다.



〈그림 1〉 연구수행의 단계별 세부 프로세스

3.1 학습데이터 수집단계

학습데이터 수집단계에서는 한국어 학습체계 분석을 위해서 ‘한국어 표준교육과정’과 ‘국제통용 한국어 표준교육과정’을 조사하였고 분석된 교육과정을 토대로 한국어 학습지원 추천용 도서를 학습데이터로 수집하였다. 분석된 교육과정의 내용은 학습데이터 구축단계에서 주제키워드 산출과 등급, 분류키워드로 활용하였다. 학습데이터는 총 3가지의 정보원에서 수집되었다. 첫번째 정보원은 한국교육학술정보원(이하 KERIS) 종합목록이며 KERIS 종합목록에서는 외국인 유학생을 위한 한국어 학습교재를 수집하였다. KERIS 종합목록에서 사용된 검색어는 ‘한국어, 한국어 학습, 한국어 학습자, 외국인 유학생을 위한’이며 검색범위는 제목, 목차, 초록이다. 검색된 도서 목록에서 한국어 수준 등급(초급~고급)과 급수(1급~6급)가 지정되어 있는 단행본을 중심으로 총 84건의 데이터를 수집하였다.

두번째 정보원은 외국인의 한국어 학습독서용 읽기 자료를 개발한 한국어 교육 연구자의 선행연구이다. 선행연구에서 수집된 한국어 교육 연구자 추천목록은 우형식, 김수정(2011)의 연구에서 제안한 확장형 읽기를 위한 등급별 읽기 자료목록, 박미영(2013)의 연구에서 제안한 중급 학습자용 수준별 도서 최종 목록, 김민주(2018)의 연구에서 제안한 고급 학습자를 위한 최종 자료선정 목록이다. 세 연구자의 연구에서 한국어 학습자를 위해 추천된 도서는 총

166건이다.

세번째 정보원은 국립어린이청소년도서관 사서추천 도서 목록으로 발행연도가 2022년에서 2023년에 해당하는 목록이다. 한국어 교육 연구자의 선행연구에서 수행된 연구에서 분석된 결과 동화와 그림책이 외국인이 한국어 학습을 하는데 있어 중요한 확장형 읽기 자료로 활용되는 것으로 밝혀졌다. 따라서 검증된 동화와 그림책을 수집하는 정보원으로 국립어린이청소년도서관 사서추천 도서 목록을 활용하여 총 79건의 데이터를 수집하였다.

학습데이터 수집단계에서는 수집된 도서목록을 챗봇 학습데이터로 구축하기 위하여 등급별 주제키워드와 도서별 주제키워드 등 2가지 유형의 키워드를 산출하여 각 도서에 부가하였다. 등급별 주제키워드는 ‘한국어 표준교육과정’, ‘국제통용 한국어 표준교육과정’¹⁾, 김광해(2003)의 학년별 수준에 따른 한국어 교육용 등급 매칭표를 기반으로 산출되었다. 국내·외에서 시행되고 있는 외국인 대상 한국어 교육은 문화체육관광부의 ‘한국어 표준교육과정’을 따르고 있다(문화체육관광부, 2020). ‘한국어 표준교육과정’에서는 개별 한국어 교육과정 개발시 기관의 특성을 구체적으로 반영할 수 있도록 읽기, 듣기, 말하기, 쓰기의 언어기술별로 등급별 목표와 성취기준을 제시하고 있다. 또한 ‘국제통용 한국어 표준교육과정’은 ‘한국어 표준교육과정’의 개발 이전에 교육 현장과 연구 영역에서 활용되어 온 대표적인 한국어 교육과정이다(국립국어원, 2020). 이 연구에서는 두 교육

1) 4단계의 연구 과정을 거쳐 개발된 ‘국제통용 한국어 표준교육과정’의 최종 연구 결과는 ‘김중섭 외(2017). 국제통용 한국어 표준교육과정 적용 연구’로 국립국어원을 통해서 발표되었다. 본 연구에서는 ‘김중섭 외(2017). 국제통용 한국어 표준교육과정 적용 연구. 서울: 국립국어원’의 내용을 조사하였다.

과정을 토대로 한국어 학습서의 등급과 등급별 주제키워드를 산출하였고 동화책과 그림책에 한국어 교육용 등급을 할당하기 위해서 김광해(2003)의 학년별 수준에 따른 한국어 교육용 등급 매칭표(〈표 1〉 참조)를 적용하였다. 도서별로 부여된 등급과 주제키워드는 한국어 교육 전문가 1인과 문헌정보학 전문가 1인의 검증과정을 거쳐 최종 설정되었다.

3.2 학습데이터 구축 및 대화형 챗봇 구현 단계

학습데이터로 수집된 목록에서 기본적인 메타데이터(ISBN, 저자, 출판사, 출판연도, 주제분류 등)와 텍스트 유형, 도서 등급, 등급별 주제키워드, 도서별 주제키워드 등의 도서추천 학습을 위한 메타데이터를 추가로 부여하여 한국어 학습지원 도서추천을 위한 ChatGPT용 학습데이터 목록을 산출하였다. 산출된 도서목록은 총 3가지 유형으로 도서별 주제키워드 목록, 등급별 주제키워드 목록, 도서별 주제키워드와 등급별 주제키워드 혼합목록(이하 혼합목록)이다.

산출된 3개의 목록은 ChatGPT가 학습할 수 있는 형태로 변환하였고 ChatGPT 서비스에서 파이썬 환경을 기반으로 API와 랭체인 라이브러리를 활용하여 기본 대화형 챗봇을 구현하였다. 이 연구에서 사용한 ChatGPT 서비스 모델은 ChatGPT-4o이며 〈표 2〉와 같이 ChatGPT를 활용한 대화형 챗봇 구현 환경이 설정되었다. 환경 설정에 사용한 라이브러리는 langchain, streamlit, steamlit_chat, faiss-cpu이며, 언어 모델은 GPT-4o, 벡터 데이터베이스는 FAISS를 사용하였다. 라이브러리 중 faiss-cpu는 벡터 검색을 위한 인덱싱 및 검색 알고리즘이며, steamlit_chat은 챗봇 사용자 인터페이스를 생성하는데 사용된다(서지영, 2024).

3.3 추천도서 적합성 평가 단계

ChatGPT를 활용한 대화형 챗봇을 기반으로 추천된 외국인 유학생을 위한 한국어 학습지원 도서의 적합성을 평가하기 위하여 A대학교 중국인 유학생 5명을 대상으로 인터뷰를 실시하여 ChatGPT를 통해서 한국어 학습지원

〈표 1〉 학년별 수준에 따른 한국어 교육용 등급 매칭표

국어교육용 등급 기준			한국어 교육용 등급
등급	개념	학년별 수준	
1	기초 어휘	유아	1급
2	정규 교육 이전	초등1~3학년	2급
3	~ 사춘기 이전	초등4~6학년	3~4급
4	사춘기 이후	중학생~	5~6급
5	전문어		
6	저빈도어		
7	누락어		

※ 김광해(2003)의 국어교육용 어휘 목록을 한국어 교육용 등급 6구분을 기준으로 학년별 수준을 매칭하여 가공한 후 수정·편집함

〈표 2〉 ChatGPT를 활용한 대화형 챗봇 구현 환경 설정

라이브러리	langchain, streamlit, streamlit_chat, faiss-cpu
언어모델	GPT-4o
벡터 데이터베이스	FAISS

도서를 추천받을 때 사용할 질의들을 수집하고, 수집된 질의를 13개의 표준질의로 도출한 후 한국어 교육전문가 1인과 문헌정보학 전문가 1인에게 검증을 받았다.

추천도서 적합성 평가과정은 〈그림 1〉과 같이 ChatGPT에서 구현한 한국어 학습지원 도서 추천 대화형 챗봇에서 학습데이터 목록별로 표준질을 입력한 후 ChatGPT의 도서 추천 결과를 응답으로 받았다. 학습데이터 목록별 응답 결과로 추천된 도서는 학부과정에 재학 중인 중국인 유학생 1인, 대학교수로 재직 중인 한국어 교육전문가 1인, 문헌정보학 전문가 1인 등 총 3인이 적합성을 평가하였다.

4. ChatGPT를 활용한 한국어 학습지원 도서추천

ChatGPT 학습데이터 구축을 위해 KERIS

종합목록, 한국어 교육 연구자 추천목록, 국립어린이청소년도서관 사서추천 목록으로 수집된 도서는 〈표 3〉과 같이 총 329건이다.

수집된 도서의 서지정보를 중심으로 메타데이터를 설정하였다. 설정된 메타데이터는 기본 메타데이터 ISBN, 제목, 저자, 출판사, 출판연도, 한국어 수준별 등급, 한국어 수준별 급수, 한국십진분류번호(KDC5), 주제분류, 텍스트 유형이며 부가 키워드 메타데이터는 등급별 주제키워드, 도서별 주제키워드이다. 학습데이터에 입력된 메타데이터를 종합하면 〈표 4〉와 같다. 도서별 주제키워드 목록은 기본 메타데이터에 도서별 주제키워드가 추가된 목록이며 등급별 주제키워드 목록은 기본 메타데이터에 등급별 주제키워드가 추가된 목록이다. 혼합목록은 두 유형의 주제키워드가 모두 추가된 목록이다.

ChatGPT 학습데이터용 목록에 적용한 한국어 수준별 등급은 두 가지 방식으로 설정되었다. KERIS 종합목록에서 수집된 학습교재 도

〈표 3〉 학습데이터용 도서 수집 전체현황

목록명		도서 건수
KERIS 종합목록		84
한국어 교육 연구자 추천목록	우형식, 김수정의 수준별 읽기 자료 목록	130
	박미영의 중급 학습자용 목록	7
	김민주의 고급 학습자용 목록	29
소계		166
국립어린이청소년도서관 사서추천 도서 목록		79
총계		329

〈표 4〉 학습데이터에 입력된 메타데이터

학습데이터용 목록	메타데이터
도서별 주제키워드 목록	ISBN, 책 제목, 저자, 출판사, 출판연도, 페이지, 한국어 수준별 등급, 한국어 수준별 급수, 도서별 주제키워드 , 한국십진분류번호(KDC5), 주제분류, 텍스트 유형
등급별 주제키워드 목록	ISBN, 책 제목, 저자, 출판사, 출판연도, 페이지, 한국어 수준별 등급, 한국어 수준별 급수, 등급별 주제키워드 , 한국십진분류번호(KDC5), 주제분류, 텍스트 유형
혼합목록	ISBN, 책 제목, 저자, 출판사, 출판연도, 페이지, 한국어 수준별 등급, 한국어 수준별 급수, 도서별 주제키워드 , 등급별 주제키워드 , 한국십진분류번호(KDC5), 주제분류, 텍스트 유형

서 목록과 한국어 교육 연구자 추천목록은 한국어 학습 급수가 이미 부여된 경우라서 부여된 등급을 그대로 적용하였다. 국립어린이청소년도서관 사서추천 도서 목록은 급수가 설정되어 있지 않아 김광해(2003)의 한국어 학년별 수준에 따른 한국어 교육용 등급 매칭표를 적용하여 등급을 설정하였다. 등급별로 설정된 학습데이터의 총 도서 건수는 총 329건이며 중급이 114건으로 가장 많았고 고급 109건, 초급이 106건 순이며 등급별로 고르게 분포되어 있는 것으로 분석되었다.

ChatGPT 학습데이터에서 등급별 주제키워드는 ‘한국어 표준교육과정’의 등급별 총괄목표와 성취기준, ‘국제통용 한국어 표준교육과정’의 총괄목표, ‘국제통용 한국어 표준교육과정’의 주제 등급화 표 분석 결과를 기반으로 총 13개 영역으로 도출하였다.

초급 1급은 한글의 구조와 어휘를 학습하는 단계로 기초 문법, 기초 일상생활, 기초문화 3개 영역으로 구분하였고 초급 2급은 친숙한 일상생활 속에서 한국어 문장과 간단한 의사소통을 학습하는 단계로 초급 문법, 친숙한 일상생활 2개 영역으로 구분하였다. 중급 3급은 친숙한 사회를 이해하기 위한 의사소통 능력을 학습하는 단계로 친숙한 사회, 친숙한 문화 2개

영역으로 구분하였으며 중급 4급은 사회생활에서 추상적인 주제를 이해하고 자신의 생각을 표현하는 것을 학습하는 단계로 사회생활, 건강, 중급문화 영역이다. 고급 5급은 사회 전반에 대한 이해와 의견이나 주장 등의 의사소통이 가능한 단계로 취업, 고급문화 2개 영역에 해당하며 고급 6급은 전문적인 영역에서 의사소통할 수 있는 능력을 학습하는 단계이다. 도출된 등급별 주제키워드는 한국어 교육전문가 1인과 문헌정보학 전문가 1인의 검증을 받았으며 〈표 5〉와 같이 한국어 학습지원 도서의 등급별 주제키워드로 설정되었다.

학습데이터의 도서별 주제키워드는 KERIS 종합목록, 국립중앙도서관, 국립어린이청소년도서관, 웹 사이트 서지정보를 활용하여 각 도서별 한국십진분류번호(KDC5), 주제분류, 책소개, 목차 정보를 분석하여 설정하였다. 설정된 도서별 주제키워드는 문헌정보학 전문가 2인이 검토하여 수정, 보완하였다. 도서별 주제키워드는 한국어 교육 연구자 추천목록, 국립어린이청소년도서관 사서추천 도서 목록에서 총 199개가 추출되었으며 199개 중 5건 이상 부여된 도서별 주제키워드는 일상(32건), 한국문화(16건), 가족(8건), 과학상식(8건), 전래동화(7건), 인물(7건), 친구(6건), 우정(6건), 사

〈표 5〉 한국어 학습지원 도서의 등급별 주제키워드

한국어 수준별 등급	한국어 수준별 급수	영역	등급별 주제키워드
초급	1급	기초 문법	한글 모음, 한글 자음, 받침, 숫자, 시간, 단어, 기초 어휘
		기초 일상생활	이름, 나이, 인사, 자기소개, 쇼핑, 주문, 길, 약속 예약, 메모, 이메일, 하루일과, 장소, 위치, 주말, 날씨, 요일, 만남, 기초 대화, 안내문, 일기예보
		기초 문화	상차림, 한국화페, 사계절, 날씨
	2급	초급 문법	반말, 낮춤말, 높임말, 기초문장
중급	3급	친숙한 일상생활	성별, 외모, 헤어스타일, 의복, 가정용품, 식품, 생활 편의시설, 휴일, 취미, 관심, 우체국, 우편, 전화, 은행, 병원, 약국, 도서관, 음료, 배달, 외식, 마트, 슈퍼, 가게, 백화점, 쇼핑몰, 아울렛, 우체국, 미용실, 조연, 일기, 편지, 이웃, 집
		친숙한 사회	직업, 성격, 연애, 물건, 사건 사고, 감상, 가정생활, 학교생활, 숙소, 방, 가구, 침구, 주거비, 지역, 동물, 식물, 교통수단(버스, 택시, 지하철, 기차, 자동차, 자가용, 지하철역, 택배), 대인관계(친구, 동료, 선배, 후배, 초대, 방문, 모임)
	4급	친숙한 문화	영화, 공연, 전시회, 박물관, 뮤지컬, 오페라, 음악회, 기념일, 국경일
		사회생활	연애, 결혼, 직업, 업무, 교육, 진로, 이웃, 공동체
		건강	건강, 신체, 위생, 질병, 치료, 의료보험
고급	5급	중급 문화	한국 전통문화
		취업	원서, 이력서, 면접, 자기소개서, 월급, 보수, 적성, 인턴, 아르바이트
	6급	고급 문화	표준어, 사투리, 방언, 스포츠
		전문	국제관계, 국제사회, 정치, 경제, 범죄, 제도, 언론, 학문, 문학, 예술(음악, 미술)

랑(6건), 여행(5건), 꿈(5건), 성공(5건), 판타지(5건)이다. 나머지 도서별 주제키워드는 대부분 1건~2건으로 부여되어 총 199개 도서별 주제키워드는 특정 주제에 집중되지 않은 것으로 분석되었다.

학습데이터에 입력된 텍스트 유형은 〈표 6〉과 같이 총 14개의 종류이며 텍스트 유형 중 그림책, 동화, 만화, 소설, 수기, 시, 에세이, 일기, 전기, 희곡은 한국십진분류번호(KDC5)의 주제분류를 기반으로 설정하였다. 한국십진분류번호(KDC5)의 주제분류를 기반으로 텍스트 유형을 설정하기 어려워 별도로 설정한 텍스트 유형은 교재, 설명문, 소개문, 모음집이다. 한국어 학습으로 활용되는 학습용 도서들은 교재로 설정하였고 사실, 사물, 정보 등을 쉽게 풀어서 이해하기 쉽도록 구성된 도서들은 설명문으로 설정하였다. 사실에 대한 소개의 목적으로 구성된 도서들은 소개문으로

설정하였고 2개 이상의 문학 작품의 합집으로 구성된 도서들은 모음집으로 설정하였다.

〈표 6〉 학습데이터의 텍스트 유형별 전체현황

텍스트 유형	도서 건수
교재	84
그림책	45
동화	52
만화	10
설명문	64
소개문	2
소설	41
모음집	2
수기	4
시	4
에세이	14
일기	1
전기	5
희곡	1
총계	329

한국어 학습지원 도서 추천 대화형 챗봇을 구현하기 위하여 활용한 ChatGPT 버전은 ChatGPT-4이며 ChatGPT-4는 유료 서비스로 ChatGPT-4의 성능을 향상시켜 2024년 새롭게 출시된 모델이다.²⁾

대규모 언어 모델(Large Language Models, 이하 LLM)인 GPT는 원천적으로 일반 이용자가 직접 학습시킬 수 없다. 그러나 학습이 완료된 모델을 ChatGPT와 같은 챗봇 서비스에서 API(Application Programming Interface)를 가져다가 사용하는 방법으로 개인이나 기업이 가지고 있는 특정 정보를 보안을 유지하며 학습시킬 수 있다(서지영, 2024). 랭체인은 LLM을 활용하기 위해 필요한 라이브러리(모듈)의 조합이다. 랭체인은 LLM과 외부 도구를 결합시켜 검색, 프롬프트, 임베딩/저장, 유사도 검색, 랭킹 처리를 해주는 것이다(서지영, 2024). 기본 대화형 챗봇 구현 과정에서 사용한 LLM은 GPT-4이며 LLM을 단순히 가져오지 않고 개인 API와 랭체인 라이브러리를 활용하였다. ChatGPT에서 구현된 기본 대화형 챗봇이 학습데이터를 학습하는 과정은 <그림 2>와 같으며 단계별 설명은 다음과 같다.

ChatGPT를 기반으로 개인 API와 랭체인 라이브러리를 활용하여 도서추천시스템을 구현하는 과정에서 파악한 ChatGPT의 한계는 학습데이터를 여러 번 분할하여 학습시키고 학습데이터를 구분하여 결과를 받을 수 없다는 것이다. 따라서 각 학습데이터별로 도서를 추천받기 위해서는 학습데이터를 달리하여 질의를 각각

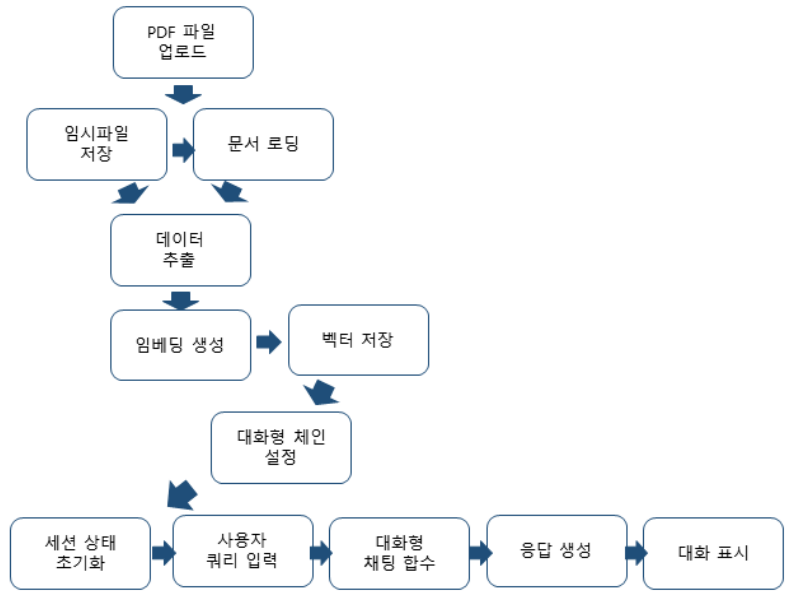
입력하여 결과를 받는 과정을 반복적으로 실행해야 한다. 이 연구에서는 학습데이터를 도서별 주제키워드 목록, 등급별 주제키워드 목록, 도서별 주제키워드와 등급별 주제키워드를 혼합한 목록 등 3가지로 구분하여 ChatGPT에 입력하고 도서를 추천받는 과정을 반복적으로 수행하였다.

5. 한국어 학습지원 추천도서 적합성 평가

ChatGPT를 기반으로 한 챗봇으로 추천된 한국어 학습도서 추천이 필요한 외국인 학생들의 실질적인 정보요구를 파악하기 위하여 A대학교 소속의 중국인 유학생 5명을 대상으로 인터뷰를 실시하였다. A 대학교 소속 유학생의 다수를 차지하는 주요 집단은 중국인 유학생이었으며 인터뷰 대상인 유학생 5명의 기본사항은 <표 7>과 같다.

인터뷰에 참여한 유학생들에게 국내 대학도서관에서 ChatGPT를 활용한 한국어 학습지원 도서 추천 서비스를 제공했을 때 질문하고 싶은 질의를 15개 내외로 표현하도록 요청한 후 각 인터뷰 대상이 표현한 질의의 주요 개념과 공통점을 분석하여 표준질의를 도출하였다. 유학생 5명을 통해 수합된 질의의 총수는 74개이다. 74개 질의 중 한국어 학습지원과 연관이 없는 11개 질의를 제외한 63개의 질의를 표준질의 추출 대상으로 채택하였다. 63개의 질의는 5개 주제로 그룹화한 후 기초학습, 심화학습, 문

2) 코드로 कॉ피하기 (2024. 5. 15.). ChatGPT-4란?. 출처: https://coding-is-fun.tistory.com/14#google_vignette



〈그림 2〉 대화형 챗봇의 데이터 학습하는 과정

- ① PDF 파일 업로드: 사용자가 Streamlit 사이트바 파일 업로더를 통해 PDF 파일을 업로드
- ② 임시 파일 처리: 업로드된 파일이 처리를 위해 임시로 저장
- ③ 문서 로딩: 임시 PDF 파일이 'PyMuPDFLoader'를 사용하여 로드
- ④ 데이터 추출: 문서에서 데이터 추출
- ⑤ 임베딩 생성: PDF의 텍스트 데이터를 'OpenAIEmbeddings'를 사용하여 벡터 임베딩으로 변환
- ⑥ 벡터 저장: FAISS(Facebook AI Similarity Search)를 사용하여 임베딩을 저장
- ⑦ 대화형 체인 설정: 'ChatOpenAI'와 FAISS 검색기를 사용하여 대화형 검색 체인을 설정
- ⑧ 세션 상태 초기화: 초기 대화 기록, 생성된 응답, 과거 사용자 입력이 세션 상태에 초기화
- ⑨ 사용자 쿼리 입력: 사용자가 텍스트 입력 양식을 통해 쿼리를 입력
- ⑩ 대화형 채팅 함수: 사용자의 쿼리가 대화형 채팅 함수에 의해 처리
 사용된 함수는 다음과 같은 단계로 처리
 - 쿼리와 대화 기록을 검색 체인에 보내기
 - 쿼리와 응답을 세션 상태 기록에 추가
- ⑪ 응답 생성: 대화형 체인에서 생성된 응답이 세션 상태에 추가
- ⑫ 대화 표시: 'streamlit_chat' 메시지 컴포넌트를 사용하여 대화(사용자 쿼리 및 챗봇 응답)가 표시

〈표 7〉 인터뷰 참여 중국인 유학생의 기본사항

구분	신분	학과	학년/학차	한국어 수준별 급수(TOPIK)
학생1	학부생	국제 한국어문학과	3	5급
학생2	대학원생	한국어 교육	3	5급
학생3	한국어학당 소속	-	학부 과정 입학 준비	1급 (3급 준비 중)
학생4	한국어학당 소속	-	2024년 9월 학부 과정 입학 예정	3급 (4급 준비 중)
학생5	학부생	식품영양학과	3	3급

화이해, 대학 생활, 독서로 대분류하였다. 대분류 내용에 중복으로 포함할 수 있는 질의는 중복 채택하였다. 대분류된 5개 주제 내에서 공통된 내용의 질의를 그룹화하여 1개~3개의 하위 영역을 도출한 후 표준질의 총 13개를 <표 8>과 같이 도출하였다. 예를 들어 유학생이 표현한 질의 '한국 소설 중에 200페이지 이하의 책들이 있으면 알려주세요'나 '3급이 읽을 수 있는 만화책을 보고싶어요', '한국어 능력 수준이 3급이지만 2급 수준이 읽을 수 있는 책은 어떤 것이 있나요'와 같은 질의는 표준 질의 12번 '한국어를 조금 배운 외국인 학생이 읽을 수 있는 그림책이나 만화책, 소설을 알려주세요'로 종합하여 표현되었다.

세 가지 유형의 학습데이터 목록에서 각각 추천된 도서 건수를 비교하면 <표 9>와 같이 혼합목록이 66건으로 가장 많았고 등급별 주제키워드 목록이 64건, 도서별 주제키워드 목록이 63건 순으로 나타났다. 표준질의별로 추천된 도

서 건수의 차이는 있었지만 목록별 추천도서 총 건수의 차이는 크지 않았다.

학습데이터 목록별로 가장 많은 도서를 추천한 표준질의를 살펴보면 도서별 주제키워드 목록에서는 표준질의 5번이 11건으로 가장 많고 표준질의 12번이 10건, 표준질의 4번이 9건으로 나타났으며 표준질의 3번 '한국어 발음'과 관련된 질의에 대해 도서별 주제키워드 목록에서는 도서를 추천하지 못하였다. 따라서 표준질의 3번은 학습데이터 내에 등급별 키워드 존재 여부가 도서 추천의 기준이 되었던 것으로 분석되었다. 도서별 주제키워드 목록을 학습한 후 추천된 도서들은 주제와 한국어 수준별 등급을 추론할 수 있는 자연어가 포함된 표준질의에 많은 도서들을 추천하였다.

등급별 주제키워드 목록에서는 표준질의 12번이 14건으로 가장 많았고 표준질의 5번이 8건, 표준질의 7번이 7건 순으로 나타났다. 표준질의 8번 '한국전통 문화'와 관련된 도서는 추

<표 8> 5개 대분류의 각 하위 영역별 표준질의

대분류	하위 영역	도출된 표준질의
기초학습	기초 어휘	① 한국어 학습을 하는데 기초 어휘에 대한 책을 추천해 주세요
	기초 문법	② 한국어 기초 문법을 학습하는데 필요한 책을 추천해 주세요
	발음	③ 한국어 발음을 배우기 위한 책을 알려주세요
심화학습	심화 어휘	④ 한국어 어휘력을 넓히려하면 어떤 책을 보는게 좋을까요
	한국어 시험 준비	⑤ 한국어 4급 시험을 준비하는데 필요한 책을 알려주세요
	한국어 독학	⑥ 한국어 듣기, 읽기, 쓰기를 혼자 공부하려면 어떤 책이 도움이 될까요
문화이해	문화 일반	⑦ 한국 문화에 대한 다양한 책을 소개해주세요
	한국 전통 문화	⑧ 한국인의 전통문화에 대한 책을 알려주세요
	한국 사회 생활	⑨ 한국사회 생활에 대하여 알아야 할 것들을 소개해 주는 책을 추천해주세요
대학생활	대학 생활	⑩ 외국인 학생이 한국에서 대학생활을 잘 할 수 있도록 도움을 줄 수 있는 책을 알려주세요
독서	초급 도서	⑪ 한국어를 잘 모르는 외국인 학생이 읽을 수 있는 그림책이나 만화책을 추천해주세요
	중급 도서	⑫ 한국어를 조금 배운 외국인 학생이 읽을 수 있는 그림책이나 만화책, 소설을 알려주세요
	고급 도서	⑬ 한국어를 잘 아는 외국인 학생이 읽을만한 재미있는 책을 추천해주세요

〈표 9〉 학습데이터 목록별 추천도서 건수 비교

표준질의 번호	도서별 주제 키워드 목록	등급별 주제 키워드 목록	혼합 목록
①	4	4	3
②	2	4	4
③	0	2	1
④	9	5	12
⑤	11	8	4
⑥	5	5	10
⑦	4	7	4
⑧	3	0	5
⑨	3	3	3
⑩	2	3	4
⑪	5	5	5
⑫	10	14	8
⑬	5	4	3
추천도서 총 건수	63	64	66

천하지 못하였다. 등급별 주제키워드 목록을 학습한 후 추천된 도서들은 등급과 텍스트 유형을 추론할 수 있는 자연어가 포함된 표준질의 도서에 도서를 많이 추천한 것으로 나타났다.

혼합목록을 학습한 후 추천된 도서들은 표준질의 4번이 12건으로 가장 많았고 표준질의 6번이 10건, 표준질의 12번이 8건이었으며 혼합목록에서는 도서를 추천하지 못한 표준질의는 없는 것으로 나타났다. 표준질의 4번 '한국어 어휘력을 넓히려면', 6번 '한국어 듣기, 읽기, 쓰기를 혼자 공부', 8번 '한국 전통문화', 10번 '대학 생활'과 관련된 질의에 대해 개별 목록의 도서 추천 결과와 비교해 혼합목록에서 더 많은 도서를 추천하였다. 이것은 질의어에 명시된 자연어를 한국어 수준과 자연어에 내포된 주제에 대한 개념을 혼합목록의 도서별 주제키워드, 등급별 주제키워드를 조합하여 추론한 후 도서를 추천한 것으로 분석되었다.

학습데이터 목록별로 추천된 도서의 건수를

비교했을 때 목록별 추천도서 총 건수는 큰 차이가 없었지만, 도서별 주제키워드 목록과 등급별 주제키워드 목록을 단독으로 학습한 경우 각각 1개의 표준질의에 도서를 추천하지 못했다. 반면 혼합목록을 학습한 후에는 13개의 모든 표준질의에 도서를 추천한 것으로 나타났다. 또한 혼합목록을 학습한 경우 표준질의별로 질의어에 한국어 수준별 등급과 주제를 추론할 수 있는 자연어가 포함되어 있을 경우 더 많은 도서를 추천하는 것으로 분석되었다.

도출된 표준질의로 ChapGPT 챗봇이 추천한 도서의 적합성을 판단하기 위하여 〈수식 1〉과 같이 정보검색에서 사용하는 정확률의 개념을 적용하여 평가하였다. 적합성 평가자의 주관성을 최소화하기 위하여 중국인 유학생 1인 (TOPIK 6급), 한국어 교육전문가 1인(한국어학과 교수 및 한국어 교육원장), 문헌정보학 전문가 1인(대학도서관 사서) 등 총 3인으로 구성된 평가자가 추천된 도서의 적합성을 평가하

여 적합 문헌 수를 산출하였고, 이를 기반으로 각각 질의별, 평가자별 정확률을 산출한 후 평균을 내어 적용하였다.

$$\text{추천도서 정확률} = \frac{\text{추천된 적합문헌 수}}{\text{추천된 문헌 총수}}$$

〈수식 1〉 추천도서 정확률

도서별 주제키워드 목록, 등급별 주제키워드 목록, 혼합목록으로 학습된 챗봇이 표준질의에 따라 추천한 도서의 적합성 평가 결과는 다음과 같다.

5.1 도서별 주제키워드를 적용한 추천결과 평가

도서별 주제키워드 목록을 학습시킨 후

ChatGPT가 추천한 도서에 대한 표준질의 13개의 정확률 평균은 〈표 10〉과 같이 84%로 분석되었다. 도서별 주제키워드 목록을 통해 추천된 도서에 대한 정확률의 평균은 표준질의 13개 중 4개(2번, 6번, 8번, 11번)가 100%, 2개(4번, 12번)가 90% 이상, 2개(7번, 13번)가 80% 이상으로 나타났으며 표준질의 1개(3번)에 대해서는 도서를 추천하지 못한 것으로 분석되었다. 표준질의 1번, 5번, 7번은 평가자별 의견이 달랐는데 평가자 2는 표준질의 1번, 5번, 7번에서 추천된 도서에 대해 다른 2명의 평가자보다 적합성을 엄격하게 평가한 것으로 분석되었다.

도서별 주제키워드 목록을 학습한 후 ChatGPT는 학습데이터 내에서 주제와 한국어 수준별 등급을 주요 학습데이터로 활용하고 있었다. 따라서 주제와 등급을 유추할 수 있는 키워드가 포함되어 있는 표준질의 2번, 4번, 6번, 8번, 11번,

〈표 10〉 도서별 주제키워드 목록에서 추천된 도서의 정확률

구분	추천된 도서 건수	적합한 도서 수			3인 정확률의 평균
		평가자1	평가자2	평가자 3	
표준질의 1	4	4	1	3	66%
표준질의 2	2	2	2	2	100%
표준질의 3	0	0	0	0	0%
표준질의 4	9	8	9	9	96%
표준질의 5	11	8	6	8	66%
표준질의 6	5	5	5	5	100%
표준질의 7	4	4	2	4	83%
표준질의 8	3	3	3	3	100%
표준질의 9	3	1	1	1	33%
표준질의 10	2	2	1	1	66%
표준질의 11	5	5	5	5	100%
표준질의 12	10	10	10	8	93%
표준질의 13	5	5	4	4	86%
합계	63	57	49	53	
표준질의 13개 정확률의 평균			84%		

12번³⁾에서 추천된 도서들의 정확률 평균이 높은 것으로 분석되었다.

정확률의 평균이 낮았던 질의는 2가지 유형으로 도서를 추천하지 못한 3번과 평가자들이 적합성이 낮다고 평가한 9번이다. 표준질의 3번은 한국어 발음과 관련된 질의였는데 ChatGPT가 도서별 주제키워드 목록의 학습데이터에서 '발음'과 관련된 정보를 추천하지 못한 것으로 분석되었다.

표준질의 9번은 평가자 3인의 정확률 평균이 33%로 표준질의 13개 중 가장 낮았는데 한국사회 생활에 대하여 알아야 할 것들을 소개해 달라는 질의였다. 추천된 도서에 대해 평가자 3인 모두 '문화가 있는 한국어 읽기' 1건만 적합하다고

평가하였다. 이러한 결과는 도서별 주제키워드 목록을 학습 한 ChatGPT는 표준질의 9번 질의에 포함된 '한국사회 생활에서 알아야 할 것'이라는 자연어에 내포된 개념을 '한국사회에서 필요한 정보를 얻기 위한 자료'와 같은 종합적인 개념으로 추론하지 못한 것으로 분석되었다.

5.2 등급별 주제키워드를 적용한 추천 결과 평가

등급별 주제키워드 목록을 학습한 후 ChatGPT가 추천한 도서에 대한 표준질의 13개의 정확률 평균은 <표 11>과 같이 69%로 3종류의 학습데이터 중 가장 낮은 것으로 분석되었다.

<표 11> 등급별 주제키워드 목록에서 추천된 도서의 정확률

구분	추천된 도서 건수	적합한 도서 수			3인 정확률의 평균
		평가자1	평가자2	평가자3	
표준질의 1	4	4	2	4	83%
표준질의 2	4	4	3	4	91%
표준질의 3	2	1	0	0	16%
표준질의 4	5	5	3	4	80%
표준질의 5	8	3	3	3	37%
표준질의 6	5	5	5	5	100%
표준질의 7	7	3	2	2	33%
표준질의 8	0	0	0	0	0%
표준질의 9	3	1	0	0	11%
표준질의 10	3	0	0	0	0%
표준질의 11	5	5	5	5	100%
표준질의 12	14	14	14	12	95%
표준질의 13	4	4	4	4	100%
합계	64	49	41	43	
표준질의 13개 정확률의 평균		69%			

3) ② 한국어 기초 문법을 학습하는데 필요한 책을 추천해 주세요, ④ 한국어 어휘력을 넓히려면 어떤 책을 보는게 좋을까요, ⑥ 한국어 듣기, 읽기, 쓰기를 혼자 공부하려면 어떤 책이 도움이 될까요, ⑧ 한국인의 전통문화에 대한 책을 알려주세요, ⑩ 한국어를 잘 모르는 외국인 학생이 읽을 수 있는 그림책이나 만화책을 추천해주세요, ⑫ 한국어를 조금 배운 외국인 학생이 읽을 수 있는 그림책이나 만화책, 소설을 알려주세요.

등급별 주제키워드 목록에서 평가자 3인의 정확률 평균이 낮았던 표준질의는 8번, 10번, 9번, 3번이며 상세한 결과를 살펴보면 다음과 같다. 정확률 평균이 0%로 가장 낮았던 표준질의가 2개가 있었는데 8번과 10번이다.

표준질의 8번은 한국인의 전통문화에 대한 책을 추천해 달라는 질의였으며 ChatGPT는 '제공된 문서에는 한국인의 전통문화에 대한 책이 명시되어 있지 않습니다'로 응답하였다. 이 표준질의에 대해 도서별 주제키워드 목록에서 평가자 3인의 정확률 평균이 100%로 나타났던 것과 대조적으로 등급별 주제키워드만 포함된 학습데이터에서 한국의 '전통문화'에 대한 주제를 추론하지 못한 것으로 분석되었다.

추천된 도서가 부적합하다고 평가된 표준질의 10번은 외국인 학생이 한국에서 대학 생활을 잘 할 수 있도록 도움을 줄 수 있는 책을 알려달라는 질의였다. 10번의 질의어에 포함된 '대학 생활'의 의미에 대해 평가자들은 대학 생활에서 실질적으로 도움을 줄 수 있는 참고용 도서라는 의미로 인식하고 평가하였다. 그러나 ChatGPT는 '대학 생활'이라는 주제를 '한국어 능력 향상'과 '의사소통'으로 제한하였고 주제에 대한 보편적인 의미를 학습데이터 내에서 추론하지 못한 것으로 분석되었다.

표준질의 9번은 평가자 3인의 정확률 평균이 11%로 한국사회 생활에 대하여 알아야 할 것들을 소개해 달라는 질의였는데 ChatGPT는 학습교재만 추천하였다. 추천결과에 대해 평가자 1은 1건이 적합하다고 평가하였고 평가자 2와 3은 추천된 도서 모두 적합하지 않은 것으로 평가하였다. 이것은 질의어에 포함된 '한국사회 생활'이라는 주제에 대해 ChatGPT가 학습데

이터에서 '한국어 학습'으로 추론한 것으로 분석되었다.

표준질의 3번에 대한 평가자 3인의 정확률 평균은 16%로 한국어 발음을 배우기 위한 책을 추천하라는 질의였다. 평가자 1은 1건을 적합한 도서로 평가하였으며 평가자 2와 평가자 3은 모든 도서가 부적합하다고 평가하였다. 표준질의 3번은 도서별 주제키워드 목록에서는 ChatGPT가 적합한 도서가 없다고 응답했던 질의였지만 등급별 주제키워드 목록을 학습한 후에는 3건의 도서를 추천하였다. 이것은 등급별 주제키워드에서 '발음'이라는 키워드가 포함되어 있었기 때문에 도서별 주제키워드 목록에서 추천하지 못한 도서를 등급별 주제키워드를 통해 학습한 후 추천한 것으로 분석되었다.

도서별 주제키워드 목록과 등급별 주제키워드 목록을 각각 학습한 후 추천된 도서에 대한 평가 결과를 종합하면 ChatGPT는 학습데이터에서 질의 자체에 주제 표현이 포함된 표준질의에 대해서는 도서별 주제키워드 목록을 학습한 후의 응답 성능이 좋았고, 질의에 포함된 주제의 내포된 개념을 추론하여 도서를 추천하는 것은 등급별 주제키워드 목록을 학습한 후의 응답 성능이 높은 것으로 분석되었다.

5.3 도서별 주제키워드와 등급별 주제키워드를 혼합 적용한 추천 결과 평가

혼합목록을 학습한 후 추천된 도서에 대한 표준질의 13개의 정확률 평균은 <표 12>에서 나타났듯이 86%로 3종류의 학습데이터 중 가장 높은 것으로 분석되었다.

혼합목록에서 추천된 도서에 대한 평가자 3

〈표 12〉 혼합목록에서 추천된 도서의 정확률

구분	추천된 도서 건수	적합한 도서 수			3인의 정확률 평균
		평가자1	평가자2	평가자3	
표준질의 1	3	3	1	1	56%
표준질의 2	4	1	3	2	50%
표준질의 3	1	1	1	1	100%
표준질의 4	12	12	9	10	86%
표준질의 5	4	4	4	4	100%
표준질의 6	10	10	10	10	100%
표준질의 7	4	4	4	4	100%
표준질의 8	5	3	5	3	73%
표준질의 9	3	3	1	1	56%
표준질의 10	4	4	4	4	100%
표준질의 11	5	5	5	5	100%
표준질의 12	8	8	6	5	79%
표준질의 13	3	3	3	3	100%
합계	66	61	56	53	
표준질의 13개의 정확률 평균			86%		

인의 정확률 평균은 표준질의 13개 중 7개(3번, 5번, 6번, 7번, 10번, 11번, 13번)⁴⁾가 100%로 정확률이 높게 나타났다. 2종류의 목록과 비교했을 때 가장 큰 차이점은 표준질의 13개 모두에 대해 도서를 추천하였다는 것이다. 그리고 평가자 3인의 정확률 평균이 100%인 표준질의가 도서별 주제키워드 목록보다 3개 더 많았고 등급별 주제키워드 목록보다는 5개가 더 많았다. 특히, 개별 목록을 학습한 후에 추천된 결과에 비해 정확률 평균이 상승한 표준질의가 3개(3번, 9번, 10번)가 있었다.

개별 목록에서 추천된 결과와 비교했을 때 정확률 평균이 100%로 상승한 표준질의는 3번, 10번이다. 표준질의 3번은 ‘한국어 발음’과

관련된 도서 추천으로 정확률 평균이 도서별 주제키워드 목록에서 0%, 등급별 주제키워드 목록에서 16%로 나타났다. 표준질의 10번은 ‘대학 생활’에 대한 도서 추천으로 정확률 평균이 도서별 주제키워드 목록에서 66%, 등급별 주제키워드 목록에서 0%였던 것과 비교하면 2개 표준질의의 모두 정확률 평균이 개별 목록 대비 크게 상승한 것으로 분석되었다.

정확률 평균이 소폭 상승한 표준질의는 9번으로 ‘한국사회 생활에 대한’ 책을 추천하라는 질의였다. 평가자 3인의 정확률 평균이 도서별 주제키워드 목록에서 33%, 등급별 주제키워드 목록에서 11%로 낮았는데 혼합목록을 학습한 후 추천된 도서는 정확률 평균이 56%로 상승

4) ③ 한국어 발음을 배우기 위한 책을 알려주세요, ⑤ 한국어 4급 시험을 준비하는데 필요한 책을 알려주세요, ⑥ 한국어 듣기, 읽기, 쓰기를 혼자 공부하려면 어떤 책이 도움이 될까요, ⑦ 한국 문화에 대한 다양한 책을 소개해주세요, ⑩ 외국인 학생이 한국에서 대학생활을 잘 할 수 있도록 도움을 줄 수 있는 책을 알려주세요, ⑪ 한국어를 잘 모르는 외국인 학생이 읽을 수 있는 그림책이나 만화책을 추천해주세요, ⑬ 한국어를 잘 아는 외국인 학생이 읽을만한 재미있는 책을 추천해주세요.

한 것으로 분석되었다.

이러한 결과는 ChatGPT가 도서별 주제키워드에서 부족한 주제 관련 학습정보를 등급별 주제키워드에서 도출함으로써 혼합목록에서 추천된 도서의 적합성을 상승시키는 학습을 수행한 것으로 분석된다. 등급별 주제키워드 목록이 학습데이터 내에서 단독으로 있을 때는 표준질의 별 평가자 3인의 정확률 평균이 전반적으로 낮았지만 도서별 주제키워드와 혼합되었을 때는 개별 목록을 단독으로 학습한 경우보다 더 적합한 도서를 추천하는 것으로 분석되었다.

5.4 학습데이터 목록별 정확률 비교

학습데이터 목록을 학습한 후 ChatGPT가 추천한 도서에 대해 표준질의 13개 정확률의 평균을 학습데이터 목록별로 비교하면 <표 13>과 같다.

학습데이터 목록별 표준질의 13개의 정확률

평균은 혼합목록에서 추천된 도서가 86%로 가장 높았고 등급별 주제키워드 목록에서 추천된 도서는 69%로 가장 낮게 분석되었다. 표준질의 13개의 정확률 평균이 가장 높은 혼합목록은 도서의 기본적인 서지사항과 도서별 주제키워드, 등급별 주제키워드가 함께 학습데이터로 제공되어 ChatGPT가 학습할 수 있는 메타데이터가 많이 입력되어 있었다. 특히 혼합목록은 모든 표준질의에서 교재를 추천할 때 등급별 키워드를 도출하여 이용자가 직관적으로 확인하고 한국어 수준별 등급 기준으로 도서를 선택할 수 있도록 제시하고 있었다.

정확률의 평균이 100%로 평가된 표준질의의 개수는 혼합목록이 총 5개로 가장 많았으며 도서별 주제키워드 목록 4개, 등급별 주제키워드 목록 3개 순으로 분석되었다. 표준질의 중 모든 학습데이터 목록에서 표준질의 13개의 정확률 평균이 100%인 질의는 2개로 6번, 11번이다.

<표 13> 학습데이터 목록별 추천도서의 정확률 평균 비교

표준질의	도서별 주제 키워드 목록	등급별 주제 키워드 목록	혼합 목록
①	66%	83%	56%
②	100%	91%	50%
③	0%	16%	100%
④	96%	80%	86%
⑤	66%	37%	100%
⑥	100%	100%	100%
⑦	83%	33%	100%
⑧	100%	0%	73%
⑨	33%	11%	56%
⑩	66%	0%	100%
⑪	100%	100%	100%
⑫	93%	95%	79%
⑬	86%	100%	100%
표준질의 13개 정확률 평균	84%	69%	86%

표준질의 6번은 질의어에 '한국어, 듣기, 읽기, 쓰기, 공부'와 같이 주제가 내포된 질의어가 포함되어 있고 한국어 수준별 등급에 대한 제한이 없었기 때문에 ChatGPT가 모든 학습데이터 목록에서 질의어에 포함된 주제와 등급을 유추할 수 있는 주제키워드를 학습하고 한국어 수준별 도서들을 다양하게 추천한 것으로 분석되었다. 표준질의 11번은 질의어에 '잘 모르는'이라는 자연어와 그림책, 만화책이라는 텍스트 유형과 관련된 단어가 명시되어 있어서 ChatGPT가 학습데이터 내에서 한국어 등급과 텍스트 유형을 유추할 수 있는 주제키워드를 학습하여 초급 수준의 그림책을 추천한 것으로 분석되었다.

목록별로 정확률 평균이 0%로 나타났던 표준질의는 3번, 8번, 10번으로 목록별 결과를 비교하면 다음과 같다. 표준질의 3번은 한국어 발음과 관련된 도서를 추천하라는 질의였는데 도서별 주제키워드 목록에서는 학습데이터에서 질의에 해당하는 도서를 추천하지 못하여 정확률 평균이 0%로 나타났다. 표준질의 8번은 한국인의 전통문화에 대한 책과 관련된 질의였으며 등급별 키워드 목록을 학습한 경우 도서를 추천하지 못하였다. 도서별 키워드 목록과 혼합목록을 학습한 후에는 도서를 추천하였지만 추천된 도서의 정확률은 낮은 것으로 나타났다. 표준질의 10번은 외국인 학생의 대학 생활과 관련된 도서에 대한 질의로 혼합목록의 정확률 평균이 100%로 가장 높게 나타난 반면 등급별 주제키워드 목록에서 정확률 평균이 0%로 나타났다.

ChatGPT는 모든 학습데이터 유형에서 기본적으로 주제키워드와 한국어 수준별 등급을 도

서 추천에 활용하고 있었다. 공통적으로 표준질의에 대해 한국어 수준별 등급을 활용하고 있었으며 '기초', '잘 모르는' 등의 자연어는 초급으로, '잘 아는'은 고급으로 인식하였다. 또한 '재미있는', '다양한' 등의 자연어는 한국어 수준 등급, 주제, 텍스트 유형을 활용하여 추가적인 정보를 추천하였다.

도서별 주제키워드와 등급별 주제키워드가 추천에 미친 영향을 세부적으로 비교하자면, 등급별 키워드가 도서 추천에는 상대적으로 영향이 미비한 것으로 분석되었다. 3종류의 학습데이터 목록 중 정확률 평균이 가장 낮게 나타난 등급별 주제키워드 목록은 학습데이터에 도서에 대하여 구체적으로 표현한 주제별 키워드가 없는 것이 요인으로 분석되었다. 등급별 주제키워드 목록에도 도서 주제에 해당하는 한국십진분류번호(KDC5)의 주제분류명이 있으나 주제분류명은 도서 주제의 구체성을 표현하는 데는 부족한 것으로 판명되었다. '한국인의 전통문화, 한국사회 생활, 대학 생활'과 같이 특정 주제와 관련된 질의에 대해서는 3종류의 학습데이터 목록 중에서 등급별 키워드 목록을 학습한 후 추천된 도서들에 대한 적합성이 낮은 것으로 분석되었다.

ChatGPT는 표준질의의 유형에 따라 주제, 한국어 수준별 등급, 텍스트 유형, 기타 정보들을 조합하여 도서를 추천하고 있었다. 그러나 특정 학습데이터를 학습한 ChatGPT는 학습데이터를 기반으로 응답하기 때문에 ChatGPT 자체가 가지고 있는 방대한 학습데이터를 100% 활용하지 못한다는 한계점이 있는 것으로 분석되었다.

5. 결론

이 연구는 국내 대학에 급격하게 증가하고 있는 외국인 유학생을 위해 한국어 학습지원 도서 추천 서비스를 ChatGPT 기반의 대화형 챗봇으로 구현하였고, 추천된 도서의 적합성을 평가함으로써 대학도서관에서 ChatGPT를 활용한 외국인 유학생 지원 서비스에 대한 실질적인 방법을 제시하였다. 연구 결과를 종합하면 ChatGPT 기반으로 구현된 한국어 학습지원 도서추천 대화형 챗봇은 학습데이터 중에서 주제키워드와 한국어 수준별 등급을 기본적인 도서추천 데이터로 활용하고 있는 것으로 분석되었다. 또한 표준질의 유형에 따라 텍스트 유형, 기타 정보들을 부가적으로 조합하여 도서 추천에 활용하였다.

3종류의 학습데이터 목록별 추천도서 건수, 추천된 도서명, 정확률의 평균을 비교한 결과를 순차적으로 살펴보면, 목록별 추천도서 건수를 비교한 결과, 도서별 주제키워드 목록에서 추천된 도서들은 주제와 한국어 수준별 등급을 추론할 수 있는 자연어가 포함된 질의에 도서들을 많이 추천하였다. 그 중 표준질의 5번이 11건으로 한국어 4급 시험과 관련된 도서 추천 건수가 가장 많았다.

등급별 주제키워드 목록에서 추천된 도서들은 등급과 텍스트 유형을 추론할 수 있는 자연어가 포함된 표준질의에 도서를 많이 추천한 것으로 분석되었고, 표준질의 12번 한국어를 잘 아는 외국인이 재미있게 읽을 수 있는 책에 대해 추천한 도서 건수가 14건으로 가장 많았다.

혼합목록을 학습한 후에는 한국어 수준별 등급을 제한하지 않은 질의어에 추천된 도서 건

수가 많았는데 표준질의 4번 한국어 어휘력 향상에 대한 추천이 12건으로 가장 많았다. 특히, 혼합목록의 경우 표준질의 13개 모두에 도서를 추천하고 있는 것으로 분석되어 개별 목록 대비 혼합목록의 도서 건수 추천 성능이 높은 것으로 나타났다.

학습데이터 목록별 정확률 평균을 비교한 결과는 혼합목록을 학습한 후 추천된 도서의 표준질의 13개에 대한 정확률 평균이 86%로 가장 높았다. 평가자 3인의 평균 정확률이 100%였던 표준질의 수를 비교하면 혼합목록 7건, 도서별 주제키워드 목록 4건, 등급별 주제키워드 목록 3건으로 혼합목록이 2종의 개별 목록 대비 약 2배 많았다.

학습데이터 목록별 평가 결과를 종합하면 혼합목록이 표준질의 13개 모두에 도서를 추천하였고 정확률 평균이 100%인 표준질의 건수도 도서별 키워드 목록과 등급별 키워드 목록에서 추천된 결과보다 많은 것으로 나타나 도서 추천 성능은 혼합목록이 가장 높은 것으로 분석되었다.

이 연구는 ChatGPT 서비스에서 한국어 학습지원 도서 추천 대화형 챗봇을 구현한 후 특정 학습데이터를 학습시켜 학습데이터 기반의 도서 추천이 가능하다는 결과를 도출하였지만 다음과 같은 한계점이 있다.

대화형 챗봇 구현을 위해 가장 중요한 것은 학습데이터 구축이다. 이 연구에서는 KERIS 종합목록, 한국어 교육 연구자 추천목록, 국립중앙도서관 사서추천 도서를 중심으로 학습데이터를 수집하였지만 한국어 수준별 등급 기준을 정확하게 제시하고 있는 수준별 선정 도서를 충분히 확보할 수 없었다. 따라서 학습데이터용으로 수집된 도서에 적용할 수 있는 국

가 차원의 표준화된 한국어 등급별 주제키워드 개발이 필요하다. 또한 ChatGPT 서비스에서 구현된 한국어 학습지원 도서 추천 대화형 챗봇은 특정 학습데이터를 기반으로 학습을 수행하기 때문에 ChatGPT 자체가 가지고 있는 방대한 양의 학습데이터를 100% 활용하지 못하는 한계가 있었다. 따라서 한국어 주제어에 대한 확장 성능을 높이기 위한 한국어 낱말 사전, 동음이의어 사전, 한국어 말뭉치 등의 한국어 학습 전문 데이터를 학습데이터로 정교하게 구축할 필요가 있다. 또한 중국인 유학생을 중심

으로 표준질을 생성하고 적합성을 평가하여 이에 대한 한계가 있다. 중국어 이외의 언어권과 학습능력을 가진 유학생으로 대상집단을 넓혀 한국어 학습지원을 ChatGPT로 수행하는 다양한 시도가 필요하다.

이 연구 결과를 토대로 국내 대학도서관에서 ChatGPT 기반의 대화형 챗봇을 구현하여 외국인 유학생의 한국어 학습지원을 위한 한국어 수준별 학습교재 컬렉션, 한국어 수준별 학습 독서용 도서 컬렉션 등 맞춤형 도서 추천 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

- 곽우정, 노영희 (2021). 도서관의 인공지능(AI) 서비스 현황 및 서비스 제공 방안에 관한 연구. 한국도서관·정보학회지, 52(1), 155-178. <http://doi.org/10.16981/kliiss.52.1.202103.155>
- 국립국어원 (2020). 한국어 표준교육과정 해설서. 서울: 국립국어원.
- 김광혜 (2003). 등급별 국어교육용 어휘. 서울: 박이정.
- 김민주 (2018). 한국어 고급 학습자를 위한 확장형 읽기 자료 선정 연구. 석사학위논문, 고려대학교.
- 김용숙 (2021). 대학도서관 이용자교육에 대한 외국인 유학생과 사서의 인식연구. 석사학위논문, 전주대학교.
- 김중섭, 김정숙, 이정희, 김지혜, 박나리, 박진욱, 이수미, 강현자, 장미정, 홍혜란 (2017). 국제통용 한국어 표준교육과정 적용 연구. 서울: 국립국어원.
- 김지영 (2023). 인공지능 기반 기술에 대한 공공도서관 사서의 사용의도 연구. 한국문헌정보학회지, 57(3), 163-190. <http://doi.org/10.4275/KSLIS.2023.57.3.163>
- 동정문 (2021). 도서관서비스의 품질요인이 유학생의 지속적 이용의도에 미치는 영향에 관한 연구: S대학 도서관 이용자들의 도서관 불안과 독서태도의 매개효과를 중심으로. 박사학위논문, 상명대학교.
- 문화체육관광부 (2020). 한국어 표준교육과정(문화체육관광부고시 제2020-54호).
- 민영태, 곽승진 (2023). 도서관의 인공지능 챗봇 서비스의 플랫폼에 따른 사용성 비교 연구. 한국비블리아학회지, 34(2), 183-203. <http://doi.org/10.14699/kbiblia.2023.34.2.183>

- 박미영 (2013). 확장형 읽기를 위한 한국어 학습자용 수준별 도서 개발 기준 연구. 석사학위논문, 경희대학교.
- 서지영 (2024). 랭체인으로 LLM 기반의 AI 서비스 개발하기. 서울: 길벗.
- 우형식, 김수정 (2011). 확장형 읽기 활동을 위한 한국어 읽기 자료의 선정과 등급 구분. 이중언어학, 45, 133-165. <http://doi.org/10.17296/korbil.2011.45.133>
- 유가의, 이용정 (2021). 대학도서관의 다국어 맞춤형 서비스가 중국인 유학생의 이용자 만족도에 미치는 영향. 정보관리학회, 38(2), 1-18. <http://doi.org/10.3743/KOSIM.2021.38.2.001>
- 유지운 (2020). 비대면 참고정보서비스를 위한 도서관 챗봇 설계 및 구현 연구. 정보관리학회지, 37(4), 151-179. <http://doi.org/10.3743/KOSIM.2020.37.4.151>
- 이양, 홍웨이, 조진호 (2023). 중국 유학생의 도서관 이용, 만족도와 학업성취도 간의 영향관계: P광역시 소재 대학을 중심으로. 수산해양교육연구, 35(2), 352-364. <http://doi.org/10.13000/JFMSE.2023.4.35.2.352>
- 이지옥, 이용재 (2020). 대학도서관의 외국인 서비스 개선 방안에 대한 연구: K대학교 도서관을 중심으로. 한국도서관·정보학회지, 51(3), 281-302. <http://doi.org/10.16981/kliss.51.3.202009.281>
- 코드로 칼퇴하기 (2024. 5. 15.). ChatGPT-4o란?
출처: https://coding-is-fun.tistory.com/14#google_vignette
- Adetayo, A. J. (2023). Artificial intelligence chatbots in academic libraries: the rise of ChatGPT. Library Hi Tech News, 40(3), 18-21. <https://doi.org/10.1108/LHTN-01-2023-0007>
- Negi, D. S. (2022). Use of ChatGPT in libraries: Optimising language model for library services. The Journal of Library & Information Management, 13(1/2), 46-53. <http://doi.org/10.5958/2249-3182.2022.00005.3>
- Panda, S. & Kaur, N. (2023). Exploring the viability of ChatGPT as an alternative to traditional chatbot systems in library and information centers. Library Hi Tech News, 40(3), 22-25. <https://doi.org/10.1108/LHTN-02-2023-0032>
- Ruixue, Z., Yongwen, H., Weilu, MA, Wenjia, D., Guojian, X., & Tan, S. (2023). Insights and Reflections of the Impact of ChatGPT on intelligent knowledge services in libraries. Journal of Library and Information Science in Agriculture, 35(1), 29-38. <http://doi.org/10.13998/j.cnki.issn1002-1248.23-0116>

• 국문 참고문헌에 대한 영문 표기
(English translation of references written in Korean)

Dong, Jing Wen (2021). A Study on the Influence of Quality Factors in Library Service on the

- Consistency of Students Studying Abroad: A Study on the Intermediation Effect of S university Library Users' Anxiety and Reading Attitudes. Doctoral dissertation, Sangmyung University.
- Kim, Gi Young (2023). A study on the intention of public library librarians to use artificial intelligence-based technology. *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 57(3), 163-190. <http://doi.org/10.4275/KSLIS.2023.57.3.163>
- Kim, Gwang Hae (2003). *Vocabulay for Korean Language Education by Grade*. Seoul: Pagijong.
- Kim, Jung-sup, Kim, Jeong suk, Lee, Jung Hee, Kim, Ji Hye, Park, Naree, Park, Jin-wook, Lee, Su Mi, Kang, Hyun Ja, Jang, Mi Jung, & Hong, Hye Ran (2017). *Applied Research for theInternational Standard Curriculum of Korean Language*. Seoul: National Institute of Korean Language.
- Kim, Min Ju (2018). *A Study on Selection of Extensive Reading Materials for Advanced Learners of Korean*. Master's thesis, Korea University.
- Kim, Youngsook (2021). *A Study on the Perception of Foreign Students and Librarians in the Utilization Education of University Libraries*. Master's thesis, Jeonju University.
- Kwak, Woojung & Noh, Younghee (2021). A study on the current state of the library's AI service and the service provision plan. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 52(1), 155-178. <http://doi.org/10.16981/kliss.52.1.202103.155>
- Leaving work on time with code (2024, May 15.). What is ChatGPT-4o?. Available: https://coding-is-fun.tistory.com/14#google_vignette
- Lee, Ji-Wook & Lee, Yong Jae (2020). A study on the improvement of foreign user services in academic library: Focusing on the K university library. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 51(3), 281-302. <http://doi.org/10.16981/kliss.51.3.202009.281>
- Li, Yang, Hong, Wei, & Cho, Jin-Ho (2023). The relationship between Chinese international students library usage, satisfaction and academic achievement: focusing on universities in P metropolitan city. *The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 35(2), 352-364. <http://doi.org/10.13000/JFMSE.2023.4.35.2.352>
- Liu, Jiayi & Yi, Yong Jeong (2021). The effects of customized multilingual services of academic libraries on the user satisfaction of Chinese students. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 38(2), 1-18. <http://doi.org/10.3743/KOSIM.2021.38.2.001>
- Min, Youngtae & Kawk, Seung-Jin (2023). A comparative study on the usability by the platform of artificial intelligence chatbot service in library. *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 34(2), 183-203.

<http://doi.org/10.14699/kbiblia.2023.34.2.183>

- Ministry of Culture, Sports and Tourism (2020). Standard Curriculum for Korean Language (Ministry of Culture, Sports and Tourism Notification 2020-54).
- National Institute of Korean Language (2020). Explanation of Standard Curriculum for Korean Language. Seoul: National Institute of Korean Language.
- Park, Mi Young (2013). The Criteria for Development of Graded Readers Intended for Extensive Reading for Korean Language Learners. Master's thesis, Kyunghee University.
- Seo, Ji Young (2024). Developing AI Services Using LLM with LangChain. Seoul: Gilbut.
- Woo, Hyeongshik & Kim, Sujeong (2011). A study on selecting materials and coding reader levels for the extensive reading activities in Korean language education. *Bilingual Research*, (45), 133-165. <http://doi.org/10.17296/korbil.2011.45.133>
- Yoo, Jiyeon (2020). Design and implementation of library chatbot for non-face-to-face reference services. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 37(4), 151-179. <http://doi.org/10.3743/KOSIM.2020.37.4.151>