

Research Trends in AI Literacy After the Emergence of Generative AI: A Bibliometric Analysis

Eun-Hee Goo*, Jung-In Choi**

*Associate Professor, Dasan University College, Ajou University, Suwon, Korea

**Assistant Professor, Dept. of Artificial Intelligence Engineering, GAST-AI, Changwon National University, Changwon, Korea

[Abstract]

This study aimed to analyze changes in AI literacy research following the emergence of generative AI. A total of 4,135 AI literacy publications indexed in Scopus from January 2020 to May 10, 2026 were analyzed in terms of research growth trends, author-keyword frequency, co-occurrence networks, and thematic changes based on automated representative-keyword mapping. The results showed that AI literacy research increased rapidly after 2023, with generative AI literacy emerging as a major research area. In addition, research interest expanded and was reorganized from curricula and computing education toward the use of generative AI, prompt engineering, human-AI collaboration, academic integrity, and responsible AI use. Topic mapping based on representative keywords also revealed that generative AI-related topics exhibited the highest frequency of occurrence. These findings provide implications for the future directions of AI literacy education and research in the era of generative AI.

▶ **Key words:** AI literacy, Generative AI literacy, Generative AI, Research trends, Keyword analysis, Keyword co-occurrence network analysis

[요 약]

본 연구는 생성형 AI 등장 이후 AI 리터러시 연구의 변화를 분석하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 2020년 1월부터 2026년 5월 10일까지 Scopus에 색인된 AI 리터러시 논문 4,135편을 대상으로 저자 키워드 빈도 분석, co-occurrence 네트워크 분석, 대표 키워드 자동 매핑에 의한 주제 분석을 수행하였다. 분석 결과, 2023년 이후 AI 리터러시 연구가 급격히 증가하였으며, 생성형 AI 리터러시가 주요 연구 영역으로 부상하였다. 또한 연구의 관심이 교육과정 및 컴퓨팅 교육에서 생성형 AI 활용, 프롬프트 작성, 인간-AI 협업, 학문적 진실성, 책임 있는 AI 활용으로 확대 및 재편되는 경향을 확인하였다. 대표 키워드 기반 주제 매핑에서도 생성형 AI 관련 주제의 출현 빈도가 가장 높게 나타났으며, 본 연구는 생성형 AI 시대의 AI 리터러시 교육과 연구 방향에 대한 시사점을 제공한다.

▶ **주제어:** AI 리터러시, 생성형 AI 리터러시, 생성형 AI, 연구 동향, 키워드 분석, Co-occurrence 네트워크 분석

• First Author: Eun-Hee Goo, Corresponding Author: Jung-In Choi

*Eun-Hee Goo (ehgoo@ajou.ac.kr), Dasan University College, Ajou University

**Jung-In Choi (junginchoi@changwon.ac.kr), Dept. of Artificial Intelligence Engineering, GAST-AI, Changwon National University

• Received: 2026. 07. 20, Revised: 2026. 08. 23, Accepted: 2026. 09. 01.

I. Introduction

인공지능(Artificial Intelligence, AI)은 다양한 산업과 사회 전반에 걸쳐 핵심 기술로 자리 잡으며 교육 분야에도 큰 변화를 가져오고 있다. 특히 최근 대규모 언어모델(Large Language Model, LLM)을 기반으로 한 생성형 AI(Generative AI)의 발전은 기존의 정보 검색이나 자동화 중심의 활용을 넘어 콘텐츠 생성, 문제 해결, 의사소통, 창작 활동 등 다양한 영역으로 AI의 활용 범위를 확장시키고 있다. OpenAI의 ChatGPT를 비롯한 생성형 AI 서비스의 확산은 학생과 교사 모두가 일상적으로 AI를 활용하는 환경을 조성하였으며, 이에 따라 교육 현장에서는 생성형 AI를 효과적으로 활용하기 위한 교수·학습 방법과 교육적 활용 방안에 대한 관심이 빠르게 증가하고 있다[1-3].

이와 함께 AI 기술을 이해하고 활용하기 위한 핵심 역량으로서 AI 리터러시(AI Literacy)에 대한 관심도 지속적으로 확대되고 있다. Long과 Magerko는 AI 리터러시를 인공지능 기술을 이해하고 비판적으로 평가하며 적절하게 활용할 수 있는 역량으로 정의하였으며[4], 이후 다양한 연구를 통해 AI 리터러시의 개념과 구성요소가 구체화되어 왔다. Ng 등은 AI 리터러시를 AI에 대한 이해, 활용, 평가 및 윤리적 판단을 포함하는 포괄적인 역량으로 설명하였으며[5], UNESCO는 교사를 위한 AI 역량 프레임워크를 제시하여 교육 현장에서 요구되는 AI 관련 역량을 체계화하였다[6]. 이러한 논의를 바탕으로 AI 리터러시는 K-12 교육, 교사교육, 고등교육 등 다양한 교육 맥락에서 교육과정 개발과 교수·학습 설계의 핵심 주제로 다루어지고 있다.

그러나 생성형 AI의 등장은 기존 AI 리터러시 논의에 새로운 전환점을 제공하고 있다. 기존 AI 리터러시 연구가 AI의 원리와 기술에 대한 이해, AI 기반 문제 해결, AI 활용 역량에 초점을 두었다면[4, 5], 생성형 AI 환경에서는 사용자가 AI와 상호작용하며 결과를 생성하고 이를 비판적으로 검토하는 과정이 중요해지고 있다. 이에 따라 프롬프트 작성 능력, 생성 결과에 대한 평가 및 검증 능력, 윤리적 활용 역량, 인간과 AI의 협업 역량 등이 새로운 교육적 과제로 부상하고 있으며[1-3], 교사의 AI 활용 역량과 AI 윤리 교육에 대한 관심도 함께 확대되고 있다.

이러한 변화는 AI 리터러시 연구의 관심 주제와 지식 구조에도 영향을 미쳤을 것으로 예상된다. 실제로 최근 연구에서는 생성형 AI 활용 교육, 프롬프트 활용 전략, 학습자의 AI 활용 역량, 교사의 생성형 AI 수용 및 활용 역량 등에 대한 논의가 증가하고 있다. AI 리터러시 연구 분야의 전반적인 성장과 지식 구조를 계량서지학적으로 다룬

선행 연구도 존재한다. Tenório 등은 1989년부터 2021년까지의 AI 리터러시 문헌을 대상으로 저자·국가·기관 등 연구 구성 요소 중심의 계량서지학적 분석을 수행하였으며[7], Yang 등은 2014년부터 2024년까지의 문헌 335편을 대상으로 키워드 공출현 분석을 통해 AI 리터러시 교육 연구의 지형과 주제적 진화를 규명하였다[8]. 그러나 이러한 선행 연구들은 생성형 AI 등장 이전 시기까지의 자료를 포함하거나 AI 리터러시 연구 전반의 장기적 발전 양상에 초점을 두고 있어, 생성형 AI 등장을 기점으로 한 전후 비교라는 명시적 설계를 채택하고 있지는 않다. 즉, 현재까지의 연구는 AI 리터러시의 개념 정립, 교육 프로그램 개발, 교수·학습 사례 분석, 그리고 연구 분야 전반의 계량서지학적 특성 규명에 주로 초점을 두고 있으며, 생성형 AI 등장이라는 특정 기술적 전환점을 기준으로 연구 주제와 지식 구조의 변화를 전후 비교 설계로 분석한 연구는 상대적으로 부족한 실정이다. 본 연구와 이들 선행 연구의 차이는 Table 1에 제시하였다.

Table 1. Comparison with Prior Bibliometric Studies on AI Literacy

Category	Tenório et al. [7]	Yang et al. [8]	This study
Analysis Period	1989-2021	2014-2024	2020-2026.5
Databases	ACM DL, SpringerLink, WoS, IEEE Xplore, Scopus, Ei Compendex	WoS Core Collection, Scopus, ScienceDirect	Scopus
Number of Publications	244 (selected studies)	335 (PRISMA screening)	4,135 (full dataset)
Analysis Methods	Research constituents, collaborations, keyword co-occurrence (VOSviewer)	Publication trends, keyword co-occurrence, clustering (CiteSpace)	Keyword frequency, co-occurrence network, theme mapping
Pre-/Post-Generative AI Comparison	No	No	Yes (2020-2022 vs 2023-2026)

이에 본 연구는 2020년부터 2026년까지 발표된 AI 리터러시 관련 학술논문을 대상으로 키워드 분석, 네트워크 분석 및 주제 분석을 수행하여 생성형 AI 등장 이후 AI 리터러시 연구의 변화 양상을 분석하고자 한다. 구체적으로 연구의 성장 추세, 핵심 키워드의 변화, 연구 주제 간 관계 및 지식 구조의 변화, 그리고 생성형 AI 등장 전후의 연구 주제 변화를 분석함으로써 최근 AI 리터러시 연구의 흐름을 체계적으로 이해하고 향후 AI 리터러시 교육 및 연구에

대한 시사점을 도출하고자 한다.

본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

첫째, AI 리터러시 연구는 2020년부터 2026년까지 어떠한 양적 변화를 보였는가?

둘째, 생성형 AI 등장 이후 어떠한 핵심 키워드가 새롭게 등장하였는가?

셋째, AI 리터러시 연구의 지식 구조는 어떻게 변화하였는가?

넷째, 생성형 AI 등장 전후 주요 연구 주제는 어떻게 변화하였는가?

II. AI Literacy and Generative AI Literacy

AI가 사회 전반에 확산됨에 따라 개인이 AI를 이해하고 활용하기 위해 요구되는 역량으로서 AI 리터러시에 대한 관심이 증가하고 있다. AI 리터러시는 단순 기술 활용 능력을 넘어 AI의 원리와 기능을 이해하고, AI가 생성한 결과를 비판적으로 평가하며, 사회적·윤리적 영향을 고려하여 책임감 있게 활용할 수 있는 역량을 의미한다[4, 5].

Long과 Magerko는 AI 리터러시를 AI 기술을 인식하고 이해하며 비판적으로 평가하고 효과적으로 활용할 수 있는 역량으로 정의하고, 설명 가능성, 표현, 의사결정, 윤리 등을 포함한 핵심 역량을 제시하였다[4]. 이후 Ng 등은 AI 리터러시를 이해, 활용, 평가, 윤리의 네 가지 차원으로 설명하며 교육에 적용 가능한 개념적 틀을 제안하였다[5, 9].

Kong과 Zhang은 AI 리터러시 프로그램 설계를 위한 개념적 프레임워크를 제안하며 AI에 대한 지식뿐 아니라 실제 활용과 사회적 책임의 중요성을 강조하였다[10]. Faruque 등은 역량 기반 접근을 통해 AI 리터러시의 세부 역량을 체계화하였으며[11], Laupichler 등은 AI 리터러시 관련 연구를 종합적으로 분석하여 AI 이해, 활용, 평가, 윤리의 요소가 다양한 교육 맥락에서 공통적으로 나타남을 보고하였다[12]. 또한 UNESCO는 교사를 위한 AI 역량 프레임워크를 제시하며 AI 이해, 교수·학습 활용, 전문성 개발 및 윤리적 실천 역량을 강조하였다[6].

Table 2의 비교 대상은 다음 기준으로 선정하였다. 첫째, AI 리터러시의 개념 또는 구성요소를 명시적으로 제안한 문헌일 것, 둘째, 피인용 수가 높아 후속 연구에서 널리 참조되는 대표성 있는 문헌일 것, 셋째, 학술 프레임워크와 국제기구의 정책 프레임워크(UNESCO)를 함께 포괄할 것이다. 이 기준에 따라 학술 데이터베이스에서 AI 리터러

시 프레임워크 관련 문헌을 탐색하여 5개 프레임워크를 선정하였다.

Table 2. Major Components of Representative AI Literacy Frameworks

Reference	Understanding AI	Using AI	Evaluating AI	Ethics	Human-AI Interaction	Prompting
Long & Magerko (2020) [4]	O	O	O	O	X	X
Ng et al. (2021) [5,9]	O	O	O	O	X	X
Kong & Zhang (2021) [10]	O	O	X	O	X	X
Faruque et al. (2022) [11]	O	O	O	X	X	X
UNESCO (2024) [6]	O	O	O	O	X	X

Note. None of the representative AI literacy frameworks reviewed here—including the UNESCO framework published after the emergence of generative AI - explicitly structured human-AI interaction or prompting competencies as major components.

Table 2의 O/X 표기는 각 프레임워크의 원 논문에서 해당 역량을 핵심 구성요소로 명시적으로 제시하였는지 여부를 기준으로 판정하였다. 부분적으로 언급되었으나 핵심 구성요소로 구조화되지 않은 경우는 X로 처리하였다.

이와 같이 AI 리터러시는 AI에 대한 이해와 활용 능력뿐 아니라 비판적 평가와 윤리적 판단을 포함하는 다차원적 개념으로 발전해 왔다. Table 2에서 확인할 수 있듯이 기존 AI 리터러시 프레임워크들은 공통적으로 AI의 이해, 활용, 평가, 윤리를 핵심 요소로 제시하고 있다. 그러나 이러한 프레임워크들은 생성형 AI에 특화된 요소를 핵심 구성요소로 명시적으로 반영하고 있지는 않아, 최근 교육 현장에서 중요하게 논의되고 있는 인간-AI 상호작용, 프롬프트 활용, 생성 결과의 검증 및 협업적 문제 해결과 같은 역량을 충분히 포함하지 못하고 있다. 특히 생성형 AI는 사용자가 자연어를 통해 AI와 지속적으로 상호작용하며 결과를 생성·수정·평가하는 새로운 학습 환경을 형성하고 있다는 점에서 기존 AI 리터러시와는 다른 관점의 논의를 요구한다. 따라서 생성형 AI 시대에 요구되는 AI 리터러시의 의미와 구성요소를 재검토할 필요가 있으며, 이에 대한 논

의가 최근 생성형 AI 리터러시 연구로 확장되고 있다. 본 연구에서 생성형 AI 리터러시는 기존 AI 리터러시를 대체하는 별개의 개념이 아니라 이해·활용·평가·윤리라는 기존 차원을 유지하면서 프롬프트 기반 상호작용, 생성 결과의 검증, 인간-AI 협업 역량을 추가로 요구하는 확장 개념으로 본다.

ChatGPT 공개 이후 생성형 AI는 교육 분야를 포함한 다양한 영역에서 빠르게 확산되었다[3, 13]. 생성형 AI는 기존의 AI 시스템과 달리 사용자의 자연어 입력에 반응하여 텍스트, 이미지, 코드 등 다양한 형태의 결과물을 생성할 수 있으며, 인간과 AI 간의 상호작용 방식을 근본적으로 변화시켰다[14]. 교육 분야에서는 학습 지원, 과제 작성, 피드백 제공, 프로그래밍 보조 등 다양한 목적으로 활용되면서 교육 환경 전반에 큰 영향을 미치고 있다[15].

생성형 AI의 확산으로 AI 리터러시를 전제로 한 AI 활용 방식에도 변화가 생겼다. 기존 AI 리터러시가 AI의 원리를 이해하고 결과를 해석하는 데 초점을 두었다면, 생성형 AI 환경에서는 사용자가 AI와 지속적으로 상호작용하며 결과를 생성·수정·평가하는 과정이 중요하게 부각되고 있다[16]. 이에 따라 최근 연구에서는 생성형 AI 리터러시, 프롬프트 리터러시, 인간-AI 협업 등의 개념이 새롭게 제안되고 있다[16, 17, 18]. 따라서 생성형 AI 등장 이후 AI 리터러시 연구가 실제로 어떠한 방향으로 변화하고 있는지를 실증적으로 분석할 필요가 있다.

III. Method for Analyzing AI Literacy Research Trends

1. Analysis Subjects and Data Collection

본 연구는 생성형 AI 등장 이후 AI 리터러시 연구의 변화 양상을 분석하기 위하여 Scopus 데이터베이스를 활용하였다. Scopus는 교육학, 컴퓨터과학, 사회과학 등 다양한 학문 분야의 국제 학술지 및 학술대회 논문을 포괄적으로 제공하는 대표적인 학술 데이터베이스로, 연구 동향 분석 및 계량서지학 연구에서 널리 활용되고 있다.

검색어는 AI Literacy와 Artificial Intelligence Literacy를 사용하였으며, 논문 제목, 초록, 저자 키워드를 대상으로 검색하였다. 최신 연구 동향을 반영하기 위해 검색 기간은 2020년부터 2026년까지로 설정하였다. 2020년은 AI 리터러시 개념이 본격적으로 교육 연구에서 논의되기 시작한 시점이며, 2022년 말 ChatGPT의 공개 이후 생성형 AI 관련 연구가 급격히 증가하였다는 점을 고려하

여 생성형 AI 등장 전후의 변화를 비교할 수 있도록 기간을 설정하였다. 구체적인 검색 조건은 Table 3과 같다.

Table 3. Search Strategy

Item	Description
Database	Scopus
Search Query	TITLE-ABS-KEY (("AI Literacy" OR "Artificial Intelligence Literacy")) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2027
Period	2020.01-2026.05.10. (search date: May 10, 2026)
Final Documents	4,135
Document type	Article, Conference paper
Language	No restriction applied
Subject area	No restriction applied
Exclusion criteria	None (census-based analysis; no manual screening applied)

수집된 논문에는 학술지 논문과 학술대회 논문이 포함되었다. 본 연구는 임의적 배제로 인한 편향을 최소화하기 위하여 검색식에 기반한 전수 분석을 설계 원칙으로 채택하였으며, 이에 따라 Scopus 검색 결과 도출된 4,135편 전체를 별도의 수동 스크리닝 없이 최종 분석 자료로 활용하였다. 다만 이러한 설계로 인해 검색식과 실질적으로 무관한 문헌이 일부 포함되었을 가능성은 배제할 수 없으며, 이는 6장의 한계에서 논의하였다. 아울러 검색식 기반 전수 분석의 코퍼스 타당성을 점검하기 위하여 전체 4,135편 중 무작위로 추출한 200편의 제목과 초록을 검토하였다. 검토 결과 170편(85%)이 AI 리터러시와 직접 관련된 문헌으로 확인되었으며, 판정이 불확실한 경계 사례는 연구자 간 논의를 통해 확정하였다. 무관 문헌은 대부분 검색어를 부수적으로 포함한 인접 분야의 연구(경영, HCI, 조직 커뮤니케이션 등)와 학술대회 프로시딩 목차 레코드였다. 이는 본 검색식이 AI 리터러시 연구 문헌을 안정적으로 포착하고 있음을 나타낸다. 본 연구는 연구 동향의 국제적 변화와 지식 구조를 분석하는 데 목적이 있으므로 Scopus에 색인된 학술논문만을 분석 대상으로 선정하였다. 따라서 국내 KCI 등재 학술지 및 기타 지역 학술지는 분석 대상에 포함하지 않았다. 이는 국가별 학술지 등재 기준의 차이로 인한 영향을 최소화하고 국제 연구 동향을 일관된 기준으로 분석하기 위한 것이다.

최종적으로 확보된 4,135편의 문헌을 대상으로 연도별 출판 추이 분석, 저자 키워드 빈도 분석, 키워드 공동출현 네트워크 분석, 생성형 AI 등장 전후 주제 변화 분석을 수행하였다. 2026년 자료는 2026년 5월 10일 기준으로 색인된 문헌만을 포함하는 부분 연도 데이터이므로, 해당 연도의 수치는 연간 총량이 아닌 시점까지의 누적치로 해석해

야 하며 이 점을 결과 해석 시 명시적으로 고려하였다. 서지 정보는 2026년 6월 13일 재수출본을 기준으로 하였으며, 원 검색(2026년 5월 10일)과 문헌 집합은 동일하나 일부 문헌의 출판 연도 메타데이터가 데이터베이스 측에서 보정되었다.

수집된 데이터는 키워드 정제와 동의어 통합 과정을 거쳐 분석에 활용하였다. 동일 개념을 의미하는 표현은 하나의 용어로 통합하였으며, 대소문자 차이와 표기상의 중복을 제거하였다. 동의어 통합은 수작업으로 구성된 매핑목록(동의어 사전)을 Python 스크립트로 일괄 적용하는 방식으로 수행하였다. 이후 연도별 연구 성장 추세 분석, 키워드 빈도 분석, 공출현 네트워크 분석 및 주제 분석을 수행하였다. 전체 연구 절차는 Figure 1에 제시하였다.

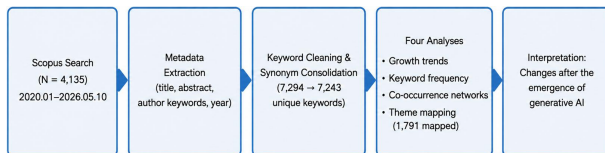


Fig. 1. Overall Research Framework

Figure 1은 수집된 논문 기반 전체 분석 절차를 보여준다. 먼저 AI 리터러시 관련 논문(N=4,135)을 수집한 후 제목, 초록, 저자 키워드, 출판 연도 등의 메타데이터를 추출하였다. 이후 키워드 정제와 동의어 통합 등의 전처리 과정을 수행하였으며(고유 저자 키워드 7,294개 → 7,243개), 이를 기반으로 연도별 연구 동향 분석, 키워드 빈도 분석, 공출현 네트워크 분석 및 주제 분석을 하였다. 마지막으로 각 분석 결과를 종합하여 생성형 AI 등장 이후 AI 리터러시 연구 변화를 해석하였다.

2. Analysis Method

본 연구는 AI 리터러시 연구의 발전 양상과 생성형 AI 등장 이후의 변화를 분석하기 위해 연구 성장 추세 분석, 연구 키워드 분석, 연구 주제 간 관계 분석, 그리고 생성형 AI 등장 전후 주제 변화 분석을 수행하였다.

먼저 연구 성장 추세 분석에서는 연도별 논문 수를 산출하여 AI 리터러시 연구의 양적 성장 과정을 확인하였다. 또한 생성형 AI의 확산이 AI 리터러시 연구에 미친 영향을 파악하기 위해 생성형 AI 관련 키워드를 포함한 논문의 연도별 증가 추이를 함께 분석하였다. 생성형 AI 관련 논문은 논문 제목, 초록, 저자 키워드에 generative AI, generative artificial intelligence, GenAI, ChatGPT, GPT, LLM(s), large language model(s), prompt

engineering 중 하나 이상이 포함된 경우로 판별하였다(단어 경계 기준 매칭, 대소문자 무시). 판별 규칙의 타당성을 점검하기 위하여 생성형 AI 관련으로 분류된 문헌 중 무작위 50편을 수검토한 결과 47편(94%)이 실제로 생성형 AI를 다루는 문헌으로 확인되었으며, 과대분류 사례 3편(6%)은 GPT 또는 LLM을 부수적으로만 언급한 일반 AI 리터러시 연구와 학술대회 프로시딩 목차 레코드였다. 이러한 과대분류 가능성은 6장의 한계에 명시하였다.

다음으로 연구 키워드 분석에서는 저자 키워드를 대상으로 빈도 분석을 수행하였다. 분석 과정에서 대소문자 차이, 복수형 표현, 약어 사용 등으로 인한 중복을 제거하였으며, 동일한 의미를 가지는 키워드는 하나의 용어로 통합하였다. 예를 들어 "AI literacy"와 "artificial intelligence literacy", "GenAI"와 "generative AI"는 동일 개념으로 간주하여 정규화하였다. 이후 출현 빈도가 높은 키워드를 중심으로 주요 연구 관심사를 파악하였다.

연구 주제 간 관계 분석을 위해 키워드 co-occurrence 네트워크 분석을 수행하였다. 동의어 정규화는 키워드 빈도 분석과 co-occurrence 네트워크 분석에 동일하게 적용하였다. co-occurrence 분석은 동일 논문 내에서 함께 등장한 키워드 간의 연결 관계를 기반으로 네트워크를 구축하는 방법으로, 특정 연구 주제를 중심으로 형성되는 지식 구조와 연구 클러스터를 탐색하는 데 활용된다. 본 연구에서는 Python의 NetworkX 라이브러리를 활용하여 정제된 저자 키워드를 단위로 co-occurrence네트워크를 구성하였다. 전체 데이터 및 2023년 이후 네트워크는 출현 빈도 20회 이상의 키워드와 동시출현 5회 이상의 연결을 대상으로 하였으며, 문헌 수가 적은 2020~2022년 네트워크는 출현 빈도 3회 이상의 키워드와 동시출현 2회 이상의 연결을 대상으로 하였다. 군집화에는 modularity 기반 Louvain 알고리즘을 적용하였으며 resolution 파라미터는 1.0을 사용하였다[19]. 동의어 통합에는 3.1절에서 기술한 동의어 사전을 동일하게 적용하였다. 네트워크 시각화에서 노드의 크기는 키워드 출현 빈도에, 연결선의 굵기는 동시출현 빈도에 비례하도록 하였으며, 군집별 색상과 범례를 그림에 명시하였다.

마지막으로 생성형 AI 등장 전후의 연구 주제 변화를 분석하기 위해 전체 데이터를 두 시기로 구분하였다. 생성형 AI가 본격적으로 확산되기 이전인 2020년부터 2022년까지를 생성형 AI 이전 시기, ChatGPT 공개 이후인 2023년부터 2026년까지를 생성형 AI 이후 시기로 설정하였다. 두 시기는 기간과 문헌 규모(98편 vs 4,037편)에서 차이가 있으므로, 시기 간 비교는 절대 빈도가 아닌 각 시기 내 상대

비중을 기준으로 수행하였으며 이 점을 결과 해석에 반영하였다. 이후 주요 키워드와 co-occurrence 네트워크 결과를 종합적으로 검토하여 AI 리터러시 연구를 대표하는 핵심 주제를 도출하고, 각 시기별 주제 비중을 비교하였다.

주제 분류는 저자 키워드의 출현 빈도와 co-occurrence 네트워크에서 형성된 키워드 군집 기반으로 수행하였다. 대표 키워드 집합은 다음 절차로 구성하였다. 첫째, 출현 빈도 상위 키워드 목록과 co-occurrence 네트워크 군집 구성을 검토하여 주제별 후보 키워드를 추출하였다. 둘째, 각 후보 키워드의 주제 적합성을 검토하여 대표 키워드 집합을 확정하였다. 셋째, 확정된 키워드 집합을 기준으로 Python을 이용하여 각 논문의 저자 키워드를 자동 매핑하였다. 논문의 저자 키워드가 특정 주제의 대표 키워드와 하나 이상 일치하는 경우 해당 주제를 부여하였으며, 하나의 논문에 둘 이상의 주제가 동시에 부여될 수 있도록 하였다. 따라서 이후 제시되는 주제별 분석 결과는 각 주제가 논문에서 식별된 출현 빈도를 의미한다. 그 결과 전체 4,135편 중 1,791편(43.3%)이 하나 이상의 주제에 매핑되었고, 어느 주제에도 매핑되지 않은 문헌은 2,344편(56.7%)이었다. 미매핑 문헌 중 616편(전체의 14.9%)은 저자 키워드가 부여되지 않은 문헌이었으며, 저자 키워드를 보유한 3,519편 기준 매핑률은 50.9%였다. 미매핑 문헌은 대표 키워드에 포함되지 않은 세부 주제를 다루는 문헌들로, 주제별 분석은 매핑된 문헌의 출현 빈도를 기준으로 수행하였다. 각 주제의 대표 키워드는 Table 4에 제시하였다. 한편 Generative AI Literacy 주제의 대표 키워드에는 생성형 AI 관련 용어가 포함되어 있으므로, 주제 매핑 결과는 생성형 AI 확산의 원인이나 효과를 규명하는 것이 아니라 시기별 키워드 분포의 변화를 기술하는 목적으로 해석되어야 한다.

Table 4. Representative Themes and Keyword Sets Used for Theme Mapping

Theme	Classification Criteria	Representative Keywords
Generative AI Literacy	Use of generative AI, prompt design, or human-AI interaction	Generative AI, ChatGPT, LLM, Prompt Engineering, Human-AI Interaction, Prompt Literacy, AI-assisted Writing, AI-assisted Learning
Curriculum and Assessment	Curriculum design, instructional strategies, and assessment	Curriculum, Assessment, K-12 Education

AI Ethics and Responsibility	Ethical, responsible, and trustworthy AI	AI Ethics, Responsible AI, Academic Integrity, Algorithmic Bias
Teacher Competency	Teacher knowledge, competency, and professional development	Teacher Education, Teacher Professional Development, Pre-service Teachers
Computing and STEM Education	Computing education and STEM learning	STEM Education, Machine Learning, Computational Thinking
Digital and Information Literacy	Digital literacy and information evaluation	Digital Literacy, Information Literacy, Critical Thinking
Healthcare AI Literacy	AI literacy in medical and healthcare education	Medical Education, Nursing Education, Healthcare AI

Note. Representative themes were constructed based on keyword frequency and co-occurrence network analyses. Theme mapping was performed by automatically matching normalized author keywords with the representative keyword set of each theme. A publication was assigned to a theme when at least one representative keyword was matched. Multiple themes could be assigned to a single publication.

IV. Research Trends in AI Literacy

1. Research Growth and Changes in Core Keywords

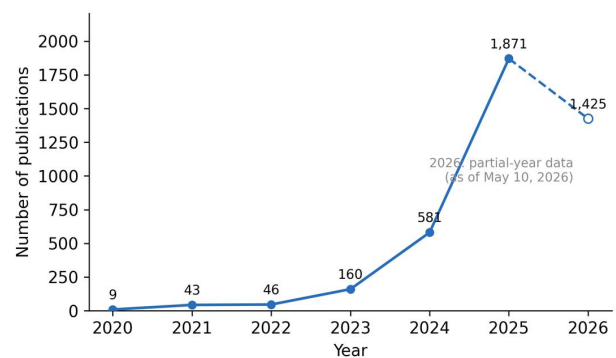


Fig. 2. Annual Publication Trend in AI Literacy Research (2026: partial-year data as of May 10, 2026)

Figure 2는 AI 리터러시 연구의 연도별 논문 수 변화를 나타낸 것이다. AI 리터러시 연구는 2020년 9편에서 2022년 46편 수준까지 비교적 제한적인 규모를 유지하였으나, 2023년 이후 급격한 증가세를 보였다. 특히 2024년에는 581편, 2025년에는 1,871편으로 증가하여 연구량이 폭발적으로 확대된 것으로 나타났다. 2026년에는 분석 시점 기준 1,425편이 확인되었으며, 이는 아직 연도가 종료되지 않은 부분 연도 자료임을 고려할 때 높은 연구 관심이 지

속되고 있음을 보여준다.

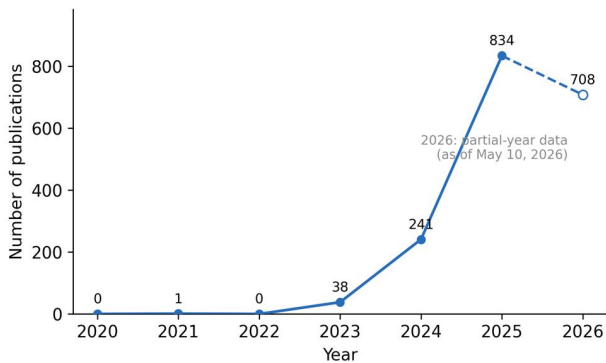


Fig. 3. Generative AI-related Publications
(2026: partial-year data as of May 10, 2026)

이와 같은 증가 추세는 생성형 AI의 등장과 밀접하게 관련된 것으로 해석된다. Figure 3은 생성형 AI 관련 키워드를 포함한 논문의 연도별 변화를 나타낸 것이다. 생성형 AI 관련 연구는 2020년부터 2022년까지 거의 나타나지 않았으나, 2023년 이후 급격히 증가하기 시작하였다. 2023년에는 38편, 2024년에는 241편, 2025년에는 834편, 2026년에는 5월 10일 색인 기준 708편이 확인되었다. 2023년 이후 AI 리터러시 연구 전체의 증가 추세와 생성형 AI 관련 연구의 증가 패턴이 유사하게 나타난다는 점은 최근 AI 리터러시 연구 확장이 생성형 AI 관련 연구 증가와 밀접하게 관련되어 있는 것으로 해석된다.

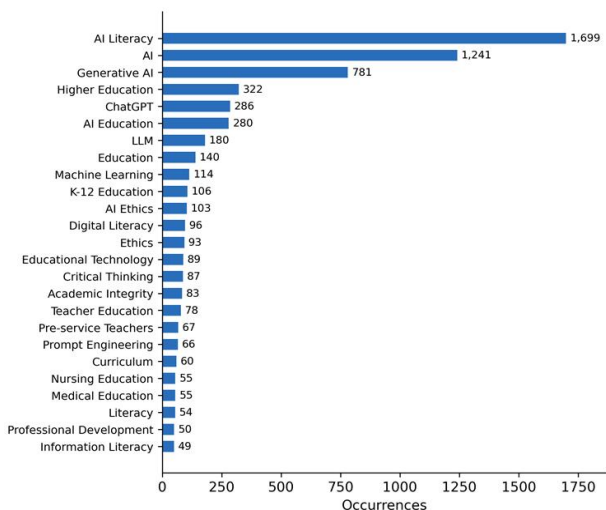


Fig. 4. Top Author Keywords

Figure 4는 전체 데이터에서 가장 빈번하게 등장한 상위 키워드를 제시한다. 분석 결과, AI Literacy가 가장 높은 빈도를 보였으며, AI, Generative AI, Higher Education, AI Education, AI Ethics가 그 뒤를 이었다.

또한 Teacher Education, Digital Literacy, Critical Thinking, Academic Integrity 등의 키워드가 상위권에 위치하여 AI 리터러시 연구가 단순한 기술 이해를 넘어 교육적 활용, 윤리적 판단, 비판적 사고와 같은 다양한 영역으로 확장되고 있음을 확인할 수 있었다.

생성형 AI 등장 이후 어떤 연구 주제가 새롭게 부상하였는지를 확인하기 위해 2023년 이후 키워드 증가량을 분석한 결과는 Figure 5와 같다. 분석 결과, Generative AI가 가장 큰 증가폭을 보였으며, ChatGPT, LLM, Prompt Engineering 등 생성형 AI 관련 키워드와 Higher Education, Academic Integrity, Critical Thinking, Digital Literacy, Ethics 등 고등교육·윤리·비판적 사고 관련 키워드가 증가량 상위에 위치하였다. 반면 기존 AI 교육 연구의 중심 키워드였던 Machine Learning과 K-12 Education은 절대 빈도는 증가하였으나 증가량 순위가 전체 출현 빈도 순위보다 낮아져 상대적 비중이 줄어드는 경향을 보였다.

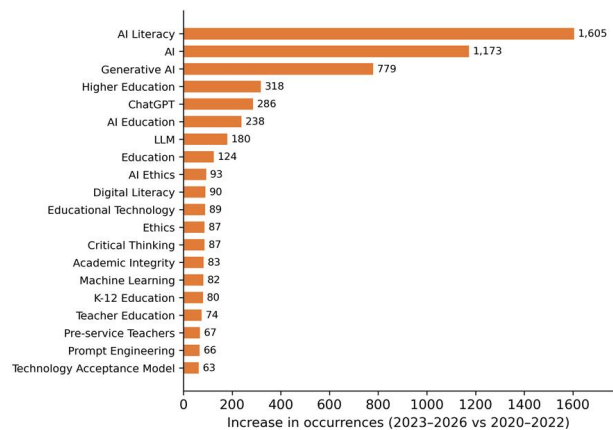


Fig. 5. Keyword Growth After 2023

이러한 결과는 생성형 AI 등장 이후 AI 리터러시 연구의 관심이 AI 기술을 이해하는 것에서 인간과 AI의 협력, 프롬프트 활용 능력, 생성 결과의 비판적 평가, 윤리 문제 등으로 이동하고 있음을 보여준다. AI 리터러시 연구는 기존의 기술 중심 접근에서 생성형 AI 활용 역량으로 연구 관심이 확대 및 재편되는 경향을 보이며, 이는 AI 리터러시 개념의 재구성과 확장을 요구하는 중요한 변화로 해석될 수 있다.

2. Changes in the Knowledge Structure of AI Literacy Research

AI 리터러시 연구 분야의 지식 구조를 파악하기 위하여 저자 키워드 기반의 co-occurrence network 분석을 수행하였다. Figure 6은 전체 데이터셋을 대상으로 구축한

키워드 네트워크를 나타낸 것이다. 분석 결과, AI Literacy, AI, Generative AI가 네트워크의 중심에 위치하였으며, 이들을 중심으로 AI교육·교사·K-12 영역, 생성형 AI·고등교육 영역, AI응용·컴퓨팅 교육 영역의 세 군집이 형성되는 것으로 나타났다. 특히 AI Literacy를 중심으로 AI Education, Higher Education, AI Ethics가 밀접하게 연결되어 있어 AI 리터러시 연구가 교육적 활용과 윤리적 논의를 중심으로 발전해왔음을 확인할 수 있었다.

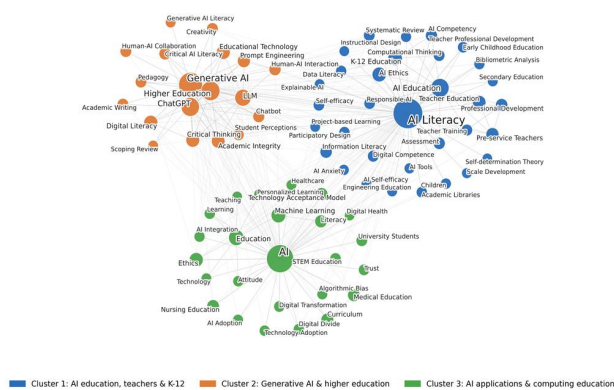


Fig. 6. Keyword Network (All)

그러나 전체 네트워크에서는 AI Literacy와 Generative AI와 같은 상위 범주 키워드의 영향력이 지나치게 크게 나타나 세부 연구 영역 간 관계를 파악하기 어려운 한계가 있다. 이에 Figure 7에서는 검색어와 직접 중복되어 대부분 문헌에 편재하는 상위 범주 용어인 AI Literacy, AI(Artificial Intelligence 포함), Generative AI를 제거한 후 네트워크를 재구성하였다. 이들 용어는 출현 빈도가 압도적으로 높아 세부 영역 간 관계 구조를 가리는 허브 노드로 작용하기 때문이다. 분석 결과, AI 리터러시 연구는 크게 네 개의 군집으로 구분되는 것으로 나타났다.

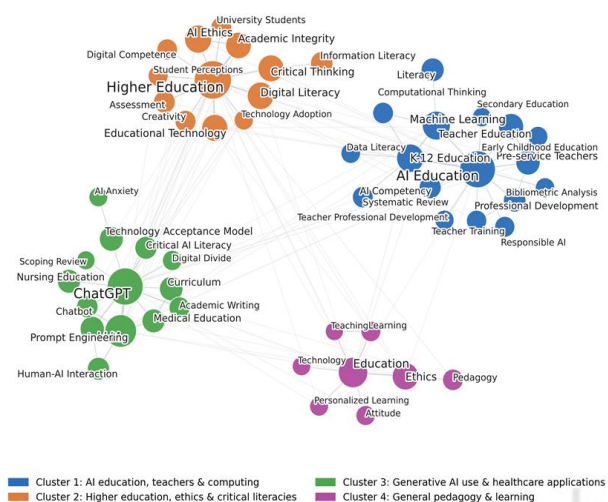


Fig. 7. Keyword Network (No Core Terms)

첫 번째 군집은 AI Education, Teacher Education, Pre-service Teachers, Machine Learning, K-12 Education 중심의 AI 교육 실행·교사 역량·컴퓨팅 교육 영역이다. AI 리터러시 연구가 교육과정 설계 뿐만 아니라 교사 역량 개발과 교수학습 방법 개선으로 확대되고 있음을 의미한다.

두 번째 군집은 Higher Education, AI Ethics, Academic Integrity, Digital Literacy, Critical Thinking 중심의 고등교육·윤리·비판적 리터러시의 영역이다. 대학 교육에서 생성형 AI 활용이 확산됨에 따라 학문적 진실성과 정보 판별 능력, 책임 있는 사용이 주요 연구 주제로 부상하고 있음을 보여준다.

세 번째 군집은 ChatGPT, LLM, Prompt Engineering, Human-AI Interaction과 Medical Education, Nursing Education 중심의 생성형 AI 활용·응용 영역이다. 프롬프트 작성 능력과 인간-AI 상호작용에 대한 연구가 보건의료 교육 등 전문 분야에서의 생성형 AI 활용 연구와 함께 하나의 군집을 형성하고 있으며, Technology Acceptance Model 등 수용성 관련 키워드도 이 군집에 포함되어 생성형 AI의 수용 연구가 활용 연구와 결합되고 있음을 시사한다.

네 번째 군집은 Education, Ethics, Pedagogy, Personalized Learning 중심의 일반 교수학습 영역으로, AI 리터러시 논의가 일반적인 교육 실천 및 윤리 담론과 연결되어 있음을 보여준다.

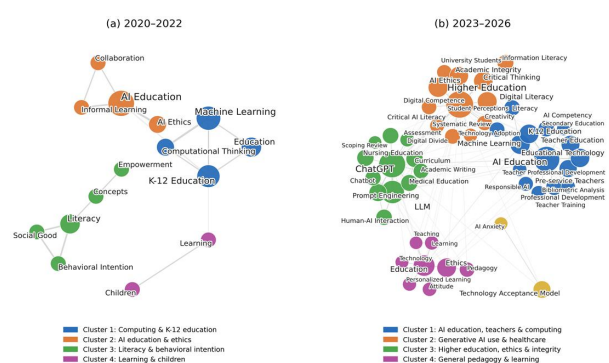


Fig. 8. Keyword Co-occurrence Networks Before (a) and After (b) the Emergence of Generative AI. Panel (a) uses lower thresholds (occurrence ≥ 3 , co-occurrence ≥ 2) due to the smaller corpus of 2020-2022.

Figure 8은 생성형 AI 등장 전후의 지식 구조를 직접 비교하기 위하여 2020~2022년(a)과 2023~2026년(b) 문헌을 각각 대상으로 동일한 방식으로 구성한 네트워크이다. 2020~2022년 네트워크는 Machine Learning, K-12 Education, Computational Thinking을 중심으로 한 컴

퓨팅 교육 중심의 소규모 구조를 보였다. 반면 2023년 이후 네트워크에서는 ChatGPT, LLM, Prompt Engineering, Human-AI Interaction 등의 키워드가 독립적인 군집을 형성하며 중심부에 새롭게 등장하였고, Higher Education을 중심으로 Academic Integrity, Critical Thinking, Digital Literacy가 밀접하게 연결된 군집이 확대되었다. 반면 생성형 AI 이전 시기의 중심 키워드였던 Machine Learning, Computational Thinking 등은 상대적으로 주변부에 위치하는 경향을 보였다.

이러한 결과는 생성형 AI 등장 이후 AI 리터러시 연구의 중심축이 변화하고 있음을 보여준다. 기존 연구가 AI 개념 이해와 교육과정 설계에 초점을 두었다면, 최근 연구는 생성형 AI를 활용하는 과정에서 요구되는 프롬프트 작성 능력, 인간과 AI의 협력, 학문적 진실성, 책임 있는 활용 등에 더욱 주목하고 있다. 즉, AI 리터러시 연구는 기술 이해 중심에서 생성형 AI 활용 및 비판적 검증 중심의 연구로 관심이 확대 및 재편되는 흐름이 나타난 것으로 해석할 수 있다.

3. Changes in Research Themes

AI 리터러시 연구의 주제 변화를 구체적으로 확인하기 위해 대표 키워드 기반의 주제 매핑을 수행하였다.

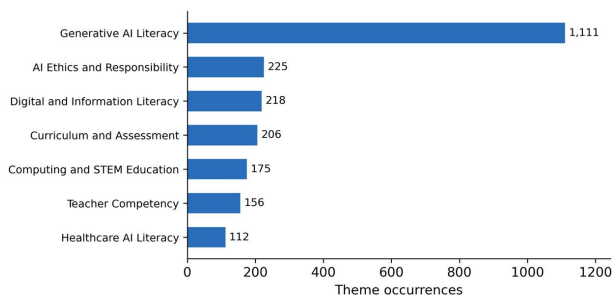


Fig. 9. Frequency of Theme Occurrences in AI Literacy Research

Figure 9는 전체 데이터에서 확인된 주요 연구 주제의 출현 빈도를 보여준다. Generative AI Literacy는 1,111회로 가장 높은 출현 빈도를 보였으며, AI Ethics and Responsibility 225회, Digital and Information Literacy 218회, Curriculum and Assessment 206회, Computing and STEM Education 175회, Teacher Competency 156회, Healthcare AI Literacy 112회로 나타났다. 이는 대표 키워드와 매핑된 주제 가운데 생성형 AI 관련 주제가 가장 빈번하게 나타났음을 보여준다.

주제 분석은 Python을 이용한 대표 키워드 매핑 방식으로 수행하였다. 각 논문의 저자 키워드가 주제별 대표

키워드 집합과 일치하는 경우 해당 주제를 부여하였으며, 하나의 논문에 둘 이상의 주제가 동시에 매핑될 수 있다.

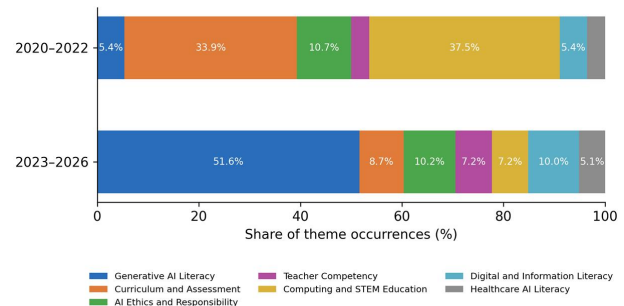


Fig. 10. Distribution of Theme Occurrences Before and After the Emergence of Generative AI

Figure 10은 생성형 AI 등장 전후 차이를 비교한 결과이다. 2020~2022년에는 Computing and STEM Education이 전체 주제의 37.5%로 가장 높은 비중을 차지하였으며, Curriculum and Assessment 역시 33.9%를 차지하는 것으로 나타났다. 반면 Generative AI Literacy는 5.4%에 불과하였다. 그러나 2023년 이후 Generative AI Literacy의 비중이 51.6%로 증가하여 가장 큰 연구 영역을 차지하고, 그에 반하여 Curriculum and Assessment는 8.7%, Computing and STEM Education은 7.2%로 감소하였다. 다만 이는 상대적 비중의 변화로, 두 주제의 절대 출현 빈도는 각각 19회에서 187회, 21회에서 154회로 시기 간 오히려 증가하였다. 즉 해당 주제의 연구가 축소된 것이 아니라, 전체 연구량이 급증하는 과정에서 생성형 AI 관련 주제가 상대적으로 더 빠르게 성장한 것으로 해석된다. 또한 Teacher Competency는 3.6%에서 7.2%로, Digital and Information Literacy는 5.4%에서 10.0%로 상대적 비중이 증가하였다.

생성형 AI 등장 전후 주제 분포 차이의 통계적 유의성을 검토하기 위하여 시기(2020~2022 vs 2023~2026)와 주제(7개) 간 카이제곱 검정을 수행한 결과, 주제 분포는 시기 간 유의한 차이를 보였다($\chi^2(6) = 125.93$, $p < .001$, Cramér's $V = .239$). 기대빈도 5 미만인 셀은 전체 14개 중 3개(21.4%)로 통상적 기준(20%)을 다소 상회하나, 모든 셀의 기대빈도가 1 이상(최소 2.85)이고 전체 표본 규모가 충분히 크므로 검정 결과의 해석에는 큰 무리가 없는 것으로 판단하였다. 다만 하나의 논문에 복수의 주제가 매핑될 수 있어 관측치 간 완전한 독립성이 보장되지 않으므로, 이 결과는 기술적 분석을 뒷받침하는 보조적 근거로 해석하였다.

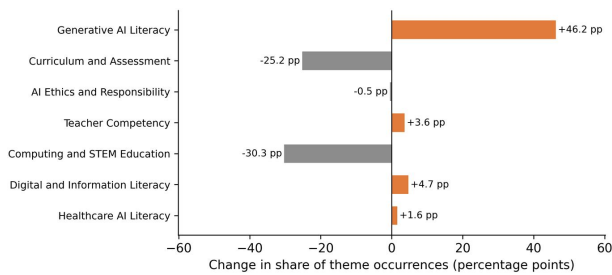


Fig. 11. Changes in Theme Occurrence Shares Before and After the Emergence of Generative AI

Figure 11은 생성형 AI 등장 이후 각 주제의 변화 폭을 나타낸다. Generative AI Literacy는 전체 비중이 46.2%p 증가한 반면, Computing and STEM Education은 30.3%p, Curriculum and Assessment는 25.2%p 감소하였다. 이는 AI 리터러시 연구의 중심이 기존의 교육과정 개발 및 컴퓨팅 교육 중심 접근에서 생성형 AI 활용 역량 중심 접근으로 확대되고 재편되고 있음을 의미한다. 특히 Teacher Competency(+3.6%p)와 Digital and Information Literacy(+4.7%p)의 증가를 통해 교사의 AI 활용 역량, 학습자의 정보 판별 능력, 비판적 사고 역량에 대한 관심이 확대되고 있음을 확인할 수 있다. 이는 생성형 AI 환경에서 AI 리터러시가 단순 기술 이해를 넘어 정보 평가와 책임 있는 활용 능력을 포함하는 방향으로 재구성되고 있음을 시사한다.

V. Discussion

1. Key Findings and Relation to Prior Research

본 연구의 분석 결과를 통해 생성형 AI의 등장이 AI 리터러시 연구의 양적 성장뿐 아니라 연구 주제를 변화시키고 있음을 확인할 수 있었다. 기존 AI 리터러시 연구는 AI 개념 이해, 머신러닝 원리, 교육과정 설계, 컴퓨팅 사고력 함양 등을 중점적으로 학습자가 AI 원리를 이해하고 활용할 수 있도록 지원하는 데 목적이 있었다. 그러나 생성형 AI의 확산 이후 학습자에게 AI는 활용하고 협력하는 대상이 되었다. ChatGPT와 같은 대규모 언어모델은 프로그래밍, 글쓰기, 정보 검색, 문제 해결 등 다양한 학습 활동에 직접 활용되고 있으며, 이에 따라 AI 리터러시 연구 역시 AI의 원리를 이해하는 역량보다 AI와 효과적으로 상호작용하고 결과를 검증하는 역량에 관심을 두기 시작하였다. 이러한 변화는 AI 리터러시가 기술 이해 중심 패러다임에서 인간-AI 협업을 포함하는 방향으로 확장되는 경향을 시사한다. 이러한 결과는 연구 구성 요소 중심의 계량서지

학적 분석을 수행한 Tenório 등[7], 장기적 주제 진화를 다룬 Yang 등[8]의 결과와 방향적으로 상통하지만, 본 연구는 생성형 AI 등장이라는 기술적 전환점을 기준으로 한 전후 비교 설계를 통해 재편의 시점과 방향을 실증적으로 특정하였다는 점에서 차별화된다. 한편 생성형 AI 등장 이후에는 개념적 시도도 나타나고 있다. 예컨대 Bozkurt는 생성형 AI 리터러시를 Know What(지식적 이해), Know How(실천적 활용), Know Why(윤리적·비판적 성찰)의 세 차원으로 구성한 3wAI 프레임워크를 제안하였다[20]. 이는 본 연구에서 계량서지학적으로 확인된 생성형 AI 리터러시 중심 재편 양상과 개념적으로 상통하는 지점이 있으나, 3wAI 프레임워크가 이론적·개념적 논의에서 출발한 것과 달리 본 연구는 4,135편의 실제 문헌 자료를 통해 이러한 재편이 연구 동향 차원에서도 실증적으로 나타나고 있음을 뒷받침한다는 점에서 상호 보완적 의의를 지닌다.

2. Theoretical Implications

주제 분석 결과에서 Teacher Competency, Digital and Information Literacy, AI Ethics and Responsibility와 같은 영역의 비중이 증가한 것은 생성형 AI 환경에서 요구되는 역량이 변화하고 있음을 보여준다.

생성형 AI 리터러시의 주요 구성 요소로는 첫째, 생성형 AI를 효과적으로 활용하기 위한 프롬프트 설계 능력이 중요한 주제로 다뤄지고 있다. 기존 AI 리터러시 프레임워크에서는 프롬프트 작성이 핵심 요소로 다루어지지 않았으나, 생성형 AI 환경에서는 사용자의 질문 방식이 결과물의 품질을 결정하는 중요한 변수로 작용한다. 둘째, 생성형 AI가 생성한 정보를 비판적으로 평가하는 능력이 강조되고 있다. 생성형 AI는 환각, 편향, 부정확한 정보 생성 등의 문제를 포함하고 있기 때문에 사용자는 결과를 그대로 수용하기보다 검증하고 평가할 수 있어야 한다. 셋째, 인간과 AI의 협력 과정에서 발생하는 윤리적 문제를 이해하고 책임 있게 활용하는 능력이 중요해지고 있다. 저작권, 개인정보 보호, 알고리즘 편향 등의 문제는 생성형 AI 활용 과정에서 필수적으로 고려되어야 할 요소이다. 이처럼 생성형 AI 시대의 AI 리터러시는 단순한 AI 이해 역량을 넘어 활용, 평가, 검증, 책임 있는 사용을 포함하는 방향으로 확장되고 있다고 볼 수 있다.

본 연구의 결과는 기존 AI 리터러시 프레임워크만으로는 생성형 AI 환경에서 요구되는 역량을 충분히 설명하기 어렵다는 점을 시사한다. Long과 Magerko[4]의 AI Literacy Framework는 AI 인식, 이해, 활용, 평가, 윤리 등의 요소를 제시하였으며, UNESCO의 AI Competency

Framework 역시 인간 중심적 활용과 윤리적 책임을 강조하였다[6]. 다만 이들 프레임워크는 윤리와 인간 중심 활용을 다루면서도, 프롬프트 기반 상호작용과 생성 결과 검증은 아직 명시적으로 충분히 구조화되지 않았다. 기존 프레임워크 구성요소와 본 연구에서 계량서지학적으로 확인된 생성형 AI 리터러시 요소의 대비는 Table 5와 같다.

Table 5. Components of Existing AI Literacy Frameworks and Generative AI Literacy Elements Identified in This Study

Component	Existing AI Literacy Frameworks [4,5,9,10,11]	UNESCO (2024) [6]	Generative AI Literacy Elements Identified in This Study
AI Understanding	O	O	O (Maintained as a Core Competency)
AI Use	O	O	O (Expanded to Generative AI Use)
AI Evaluation	O	O	O (Expanded to Verification of AI-Generated Outputs)
Ethics and Responsibility	O	O	O (Emphasis on Academic Integrity)
Human-AI Interaction and Collaboration	X	X	O (Human-AI Interaction/Collaboration)
Prompt Use	X	X	O (Prompt Engineering, Prompt Literacy)

Note. The elements identified in this study refer to those derived from the keyword and thematic analyses and do not constitute a normative framework. The criteria for O/X classification are consistent with those used in Table 2.

3. Practical Implications

본 연구의 결과는 세 가지 방향의 후속 연구와 실천에 기초 자료를 제공한다. 첫째, AI 교육과정 개발 측면에서 프롬프트 활용, 생성 결과 검증, 인간-AI협업이 주요 주제로 부상한 결과는 이러한 역량을 학습 요소로 포함하는 교육과정 설계의 근거가 될 수 있다. 둘째, AI 리터러시 측정 도구 개발 측면에서 기존 도구가 다루지 않는 생성형 AI 관련 역량 문항을 구성하는 준거로 활용될 수 있다. 셋째, 교사 연수 프로그램 설계 측면에서 Teacher Competency 주제의 비중 증가는 생성형 AI 활용 역량을 반영한 연수 재편의 필요성을 시사한다. 다만 이러한 요소들을 통합한 생성형 AI 리터러시 프레임워크의 구조화는 계량서지학적 분석의 범위를 넘어서는 과제이므로, 후속 연구에서 델파이 조사 등 전문가 검증 절차를 거쳐 수행될 필요가 있다.

본 연구 결과에서도 연구 동향이 기존 교육과정 중심에서 생성형 AI 활용 역량 중심으로 확대·재편되는 경향을

보여주었다. 이는 AI 리터러시 개념을 유지하되 생성형 AI 환경에 적합한 새로운 관점이 필요함을 의미한다. 이에 따라 향후 생성형 AI 활용 능력, 비판적 검증 능력, 인간-AI 협업 능력, 윤리적 책임성을 통합하는 관점에서 AI 리터러시 재정의가 필요하다. 본 연구는 이러한 변화를 설명하기 위한 기초 근거를 제공하였다는 점에서 의의를 가진다.

VI. Conclusion

본 연구는 생성형 AI 등장 이후 AI 리터러시 연구의 변화 양상을 분석하기 위하여 2020년부터 2026년까지 Scopus에 수록된 AI 리터러시 관련 논문 4,135편을 대상으로 계량서지학적 분석을 수행하였다. 이를 위해 연도별 연구 성장 추세 분석, 키워드 빈도 분석, co-occurrence 네트워크 분석 및 연구 주제 분석을 실시하였다.

분석 결과, AI 리터러시 연구는 2023년 이후 급격한 증가세를 보였으며, 생성형 AI 관련 연구 역시 같은 기간 크게 확대된 것으로 나타났다. 또한 생성형 AI 활용, 프롬프트 작성, 인간-AI 협업, 학문적 진실성 및 책임 있는 AI 활용과 관련된 연구가 활발하게 이루어지는 반면, 교육과정 설계와 컴퓨팅 교육 관련 연구의 비중은 상대적으로 감소하는 경향을 확인하였다. 이러한 결과는 생성형 AI의 등장 이후 AI 리터러시 연구의 관심 영역이 기술 이해를 넘어 생성형 AI의 활용과 비판적 활용 역량을 포함하는 방향으로 확대되고 있음을 시사한다. 구체적으로 네트워크 분석에서 확인된 고등교육·생성형 AI 활용 군집과 비판적·윤리적 역량 군집의 부상은 대학 교육에서 학문적 진실성 정책과 비판적 활용 교육의 정비가 요구됨을 보여주며, 교육 실행 군집과 Teacher Competency 주제의 비중 증가는 생성형 AI 활용 역량을 반영한 교사 연수와 교육과정 재구성 필요함을 시사한다.

본 연구는 생성형 AI 등장 이후 AI 리터러시 연구의 전반적인 동향을 계량서지학적 관점에서 분석하고, 주요 연구 주제와 키워드 간 관계를 체계적으로 제시하였다는 점에서 의의를 가진다. 또한 생성형 AI 시대에 요구되는 AI 리터러시 교육과 연구 방향을 탐색하기 위한 기초 자료를 제공하였다는 점에서도 의미가 있다.

한편 본 연구는 Scopus 데이터베이스에 수록된 국제 학술논문만을 분석 대상으로 하였으며, 키워드와 초록 기반의 분석을 수행하였기 때문에 개별 연구의 교육적 맥락과 의미를 충분히 반영하지 못한 한계가 있다. 또한 전수 분석 설계로 인해 검색어를 우연히 포함한 관련도가 낮은

문헌이 포함되었을 가능성과, 상이한 용어를 사용한 관련 문헌이 누락되었을 가능성을 완전히 배제할 수 없다. 하지만 무작위 표본 검토에서 관련 문헌 비율이 85%로 확인되어, 이러한 위험이 전체 분석 결과에 미치는 영향은 제한적일 것으로 판단된다. 생성형 AI 관련 논문 판별에서도 GPT, LLM 등 일부 키워드로 인한 과대분류 가능성이 존재하며, 표본 검증에서 그 비율은 약 6% 수준으로 확인되었다. 또한 연구 주제 분석은 대표 키워드 기반의 자동 매핑 방식을 적용하였으므로 대표 키워드에 포함되지 않은 표현이나 문맥적 의미를 모두 반영하지는 못하였다. 아울러 주제별 대표 키워드가 시기 구분의 판별 키워드와 일부 중첩되는 구조적 특성이 있으므로, 주제 비중 변화의 해석은 이러한 한계를 고려할 필요가 있다. 향후 연구에서는 국내외 학술 데이터를 함께 활용하고, 의미 기반 분석 기법을 적용하여 연구 주제 분류의 타당성을 보완할 필요가 있다. 아울러 생성형 AI 리터러시의 구성 요소를 구체화하고 이를 교육과정과 학습 환경에 적용하기 위한 후속 연구가 이루어질 필요가 있다.

REFERENCES

- [1] E. Kasneci, K. Sessler, S. Küchemann, M. Bannert, D. Dementieva, F. Fischer, U. Gasser, G. Groh, S. Günemann, E. Hüllermeier, S. Krusche, G. Kutyniok, T. Michaeli, C. Nerdel, F. Pfeiffer, O. Poquet, M. Sailer, A. Schmidt, T. Seidel, and G. Kasneci, "ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education," *Learning and Individual Differences*, Vol. 103, Article 102274, 2023. DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274
- [2] A. Tili, B. Shehata, M. A. Adarkwah, A. Bozkurt, D. T. Hickey, R. Huang, and B. Agyemang, "What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education," *Smart Learning Environments*, Vol. 10, No. 1, Article 15, 2023. DOI: 10.1186/s40561-023-00237-x
- [3] C. K. Lo, "What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature," *Education Sciences*, Vol. 13, No. 4, Article 410, 2023. DOI: 10.3390/educsci13040410
- [4] D. Long and B. Magerko, "What is AI literacy? Competencies and design considerations," *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Honolulu, HI, USA, pp. 1-16, 2020. DOI: 10.1145/3313831.3376727
- [5] D. T. K. Ng, J. K. L. Leung, S. K. W. Chu, and M. S. Qiao, "Conceptualizing AI literacy: An exploratory review," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Vol. 2, Article 100041, 2021. DOI: 10.1016/j.caeai.2021.100041
- [6] F. Miao and M. Cukurova, *AI Competency Framework for Teachers*, UNESCO, 2024. DOI: 10.54675/ZJTE2084
- [7] K. Tenório, V. Olari, M. Chikobava, and R. Romeike, "Artificial intelligence literacy research field: A bibliometric analysis from 1989 to 2021," *Proceedings of the 54th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, Vol. 1, pp. 1083-1089, 2023. DOI: 10.1145/3545945.3569874
- [8] Y. Yang, Y. Zhang, D. Sun, W. He, and Y. Wei, "Navigating the landscape of AI literacy education: Insights from a decade of research (2014-2024)," *Humanities and Social Sciences Communications*, Vol. 12, Article 374, 2025. DOI: 10.1057/s41599-025-04583-8
- [9] D. T. K. Ng, J. K. L. Leung, S. K. W. Chu, and M. S. Qiao, "AI literacy: Definition, teaching, evaluation and ethical issues," *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, Vol. 58, No. 1, pp. 504-509, 2021. DOI: 10.1002/praa.2487
- [10] S. C. Kong and G. Zhang, "A conceptual framework for designing artificial intelligence literacy programmes for educated citizens," *Proceedings of the 25th Global Chinese Conference on Computers in Education*, Hong Kong, China, pp. 11-15, 2021.
- [11] F. Faruque, R. Watkins, and L. Medsker, "Competency model approach to AI literacy: Research-based path from initial framework to model," *Advances in Artificial Intelligence and Machine Learning*, Vol. 2, No. 4, pp. 580-587, 2022. DOI: 10.54364/aaiml.2022.1140
- [12] M. C. Laupichler, A. Aster, J. Schirch, and T. Raupach, "Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Vol. 3, Article 100101, 2022. DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100101
- [13] OpenAI, "GPT-4 Technical Report," OpenAI, 2023. DOI: 10.48550/arXiv.2303.08774
- [14] B. Ogunleye, K. I. Zakariyyah, O. Ajao, O. Olayinka, and H. Sharma, "A systematic review of generative AI for teaching and learning practice," *Education Sciences*, Vol. 14, No. 6, Article 636, 2024. DOI: 10.3390/educsci14060636
- [15] F. Miao and W. Holmes, *Guidance for Generative AI in Education and Research*, UNESCO, 2023.
- [16] R. Annappureddy, A. Fornaroli, and D. Gatica-Perez, "Generative AI literacy: Twelve defining competencies," *Digital Government: Research and Practice*, Vol. 6, No. 1, Article 13, pp. 1-21, 2024. DOI: 10.1145/3685680
- [17] R. W. Maloy and S. Gattupalli, "Prompt literacy," in *EdTechnica: The Open Encyclopedia of Educational Technology*, 2024. DOI: 10.59668/371.14442
- [18] Y. Hwang and J. H. Lee, "Exploring students' experiences and perceptions of human-AI collaboration in digital content making," *International Journal of Educational Technology in Higher*

Education, Vol. 22, No. 1, Article 44, 2025. DOI: 10.1186/s41239-025-00542-0

- [19] V. D. Blondel, J.-L. Guillaume, R. Lambiotte, and E. Lefebvre, "Fast unfolding of communities in large networks," *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, Vol. 2008, No. 10, P10008, 2008. DOI: 10.1088/1742-5468/2008/10/P10008
- [20] A. Bozkurt, "Why generative AI literacy, why now and why it matters in the educational landscape?: Kings, queens and GenAI dragons," *Open Praxis*, Vol. 16, No. 3, pp. 283-290, 2024. DOI: 10.55982/openpraxis.16.3.739

Authors



Eun-Hee Goo received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Electronics and Computer Engineering from Dankook University, Korea, in 2002, 2004 and 2009, respectively. Dr. Goo joined the faculty of Dasan University

College at Ajou University, Suwon, Korea, in 2016. She is currently an Associate Professor in Dasan University College at Ajou University. Her research interests include information security, cryptography, software education, AI literacy, and AI ethics.



Jung-In Choi received the B.S. degree in Computer Engineering from Gachon University, Korea, and the M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science and Engineering from Ewha Womans University, Seoul, Korea.

Dr. Choi is currently an Assistant Professor with the Department of Artificial Intelligence Engineering at Changwon National University, Changwon, Korea. She has previously held research and academic positions at Pusan National University, Ajou University, and Seoul National University, Korea. Her research interests include artificial intelligence, human activity recognition, sensor-based human behavior analysis, data mining, AI education, and AI literacy.