OPEN ACCESS

생성형 AI 기반 메타데이터 자동 생성의 편향과 공정성에 대한 정보학적 분석*

An Analysis of Bias and Fairness in Generative AI-Based Metadata Automation: An Information Science Perspective

이 정 미 (Jeong-Mee Lee)**

초 록

본 연구는 AI에 기반한 자동 메타데이터 생성에서 발생하는 편향과 공정성 문제를 정보조직과 자원발견 관점에서 재구성하고자 하는 연구이다. 이를 위해 최근의 국내외 문헌을 체계적으로 분석하여, AI 자동화가 정보조직의 어느 단계에 개입하는지, 그리고 그 과정에서 의미 단순화, 대표성 불균형, 비통제어휘 확산, 분류 위계 왜곡과 같은 구조적 편향이 어떻게 형성되는지를 검토하였다. 또한 이러한 편향이 검색 결과의 가시성, 주제 접근성, 자원 노출 기회에 어떠한 영향을 미치는지를 자원발견의 공정성 측면에서 논의하였다. 연구 결과, AI 자동 메타데이터 생성은 효율성 증대라는 장점도 있으나 학습 데이터의 통계적 분포와 알고리즘적 추론 방식에 기반하여 특정 주제나 집단을 과대·과소 포장할 가능성을 내포하고 있음을 확인하였다. 이는 지식이 조직되고 노출되는 구조 자체를 재편하는 정보학적 쟁점으로 이해되어야 한다. 따라서 AI 자동 생성 메타데이터는 성능 지표를 넘어, 지식조직 체계와의 정합성 및 자원발견의 형평성을 함께 고려하는 통합적 분석 프레임이 요구된다. 본 연구는 AI 자동 메타데이터 편향을 정보 흐름의 구조적 불균형이라는 관점에서 설명하여 정보학적 분석에 기반한 자원발견의 공정성을 위한 이론적 기반을 제시하는 데 의의가 있다.

ABSTRACT

This study seeks to reconceptualize issues of bias and fairness in AI-based automatic metadata generation from the perspectives of knowledge organization and resource discovery. Through a systematic review of recent domestic and international literature, it examines the stages at which AI intervenes in information organization and how structural biases—such as semantic reduction, representational imbalance, uncontrolled vocabulary proliferation, and distortion of classificatory hierarchies—emerge in the process. It further discusses how these biases affect the visibility of search results, subject accessibility, and opportunities for resource exposure in terms of fairness in resource discovery.

The findings indicate that although AI-driven metadata generation enhances efficiency, its reliance on statistically distributed training data and algorithmic inference may lead to the over- or under-representation of particular subjects or groups. This issue should be understood as an information-scientific concern that reshapes the very structure through which knowledge is organized and made visible. Accordingly, evaluating AI-generated metadata requires an integrated analytical framework that goes beyond performance metrics to consider alignment with knowledge organization systems and equity in resource discovery.

By framing AI metadata bias as a structural imbalance in information flow, this study provides a theoretical foundation for advancing fairness in resource discovery grounded in information science.

키워드: AI 기반 메타데이터 생성, 지식 조직 체계, 자원 발견, 알고리즘 편향성, 정보시스템 정당성
AI-based Metadata Generation, Knowledge Organization Systems (KOS), Resource Discovery, Algorithmic Bias, Fairness in Information Systems

---

* 이 논문은 서울여자대학교 학술연구비의 지원에 의한 것임(2026-0017).
** 서울여자대학교 사회과학대학 문헌정보학과 교수(jmlee@swu.ac.kr / ISNI 0000 0004 6832 5178)
논문접수일자 : 2026년 2월 20일 논문심사일자 : 2026년 2월 25일 게재확정일자 : 2026년 3월 8일
한국비블리아학회지, 37(1): 467-488, 2026. http://dx.doi.org/10.14699/kbiblia.2026.37.1.467

※ Copyright © 2026 Korean Biblia Society for Library and Information Science
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.

www.kci.go.kr

1. 서 론

1.1 연구 배경 및 문제 제기

전 세계적으로 폭증하는 디지털 자원은 도서관계의 정보조직에 대한 고민과 방법에 전례 없는 도전과제를 제시하고 있다. 메타데이터는 방대한 정보자원을 안내하는 역할로 정보학계의 꾸준한 학술 연구 대상이었으며 그 동향 연구들도 활발하게 이루어져 왔다(유사라, 2010).

디지털 환경에서 생산・유통되는 정보자원의 양과 유형이 급격하게 확대되면서 도서관이 관리해야 할 디지털 자원 역시 폭발적으로 증가하고 있다. 이러한 변화는 전통적으로 이루어졌던 전문가의 수작업 메타데이터 생성 방식이 보이는 구조적 한계를 명확하게 하고 있다. 전문가들도 대규모 디지털 컬렉션 환경에서는 수작업 메타데이터 생성 작업이 높은 전문성을 요구하는 동시에 시간과 비용 부담이 크며, 실효성이 없을뿐더러 지속 가능하지도 않음을 지적하고 있다(Osmani, 2025; Pinar & Cox, 2025).

도서관계의 정보조직 역사에서 1960년대 MARC(Machine-Readable Cataloging) 형식의 탄생은 서지 데이터를 공유하는 데 있어 기계를 효율적으로 활용하는 도서관 고유의 방법론적 성과로 자리 잡았으며 이후 'American Memory' 프로그램과 같은 초기 디지털화의 노력은 역사적 기록물을 온라인으로 대중화하는 데 중요한 역할을 수행하기도 했다(Singh, 2025). 그러나 현대에 이르러 도서관은 장서 보관의 패러다임을 넘어 방대한 디지털 아카이브를 관리하고 사용자가 최적의 자원을 최소한의 노력으로 발견할 수 있게 하는 지식 촉진자로서의 패러다임 전환을 맞이하고 있다.

도서관, 아카이브, 박물관과 같은 정보・기억기관이 수집하고 보존해야 할 디지털 정보 자원의 양은 현재 인간의 물리적 처리 능력을 월등하게 넘어선 속도로 폭증하고 있다. 이러한 이유 때문에 전통적으로 사서의 전문적인 지적 노동에 의존해 온 수작업 기반 메타데이터 생성 방식은 고품질의 서지 정보를 보장한다는 장점에도 불구하고, 비용 효율성과 처리 속도 측면에서 수작업으로 정보조직이 지속될 수 있을까에 대한 의문이 더해지고 있는 실정이다. Nair와 그의 동료들은 연간 수만 건에 달하는 WARC(WebARChive) 파일을 전문가가 수동으로 큐레이션하는 것은 현실적으로 불가능함을 지적하면서, GPT-4o와 같은 대규모 언어 모델(LLM)을 활용하여 메타데이터 생성 비용을 99.9% 절감하면서 확장성을 확보하려는 시도가 불가피함을 입증하였다(Nair et al., 2025). Mahmud (2024) 또한 도서관의 분류와 목록 업무에서 AI 기술을 통합한다는 것은 단순한 기술 도입을 넘어 필수적인 진화 방향임을 강조하였으며 AI가 반복적인 메타데이터 생성 업무를 대체하면서 정보 자원 조직에 있어 효율성이 극대화될 수 있다고 역설했다(Mahmud, 2024).

이러한 맥락에서 메타데이터 생성의 자동화는 효율성과 확장성, 나아가 작업의 지속가능성을 확보하기 위한 불가피한 선택으로 논의되어왔다. 자동 메타데이터 생성 초기에는 주어진 규칙에 기반한(rule-based) 자동화가 중심이 되었으나, 최근에는 기계학습과 대규모 언어 모델(LLM)을 활용한 AI 기반 메타데이터 생성이 주제 분석, 분류, 키워드 부여, 요약 등 다양한 정보조직 업무로 확장되고 있다(김민

www.kci.go.kr

지, 2024; Nair et al., 2025). 특히 생성형 AI는 비정형 텍스트로부터 텍스트의 의미 단위를 추출하고 서술적인 메타데이터를 생성할 수 있다는 점에서 기존 자동화 방식과 구별되는 가능성을 제시한다. 과거의 규칙 기반 자동화 시스템이 사전 정의된 패턴 매칭에 그쳤다면, 최근 등장한 생성형 AI와 대규모 언어 모델(LLM)은 비정형 텍스트의 맥락을 이해하고 메타데이터를 능동적으로 '생성'해내는 수준에까지 도달했다는 것이다. 김선욱과 이혜경(2025)은 GPT, Gemini, HyperCLOVA 등 국내외 6종의 LLM을 비교 실험하였는데 이들 모델이 표제나 책임표시사항과 같은 핵심 서지 요소를 수준 높게 자동 생성할 수 있음을 확인하였다. Oladokun과 그의 동료들(Oladokun et al., 2025) 또한 최신 모델인 ChatGPT-5가 이전 세대 모델에 비해 서지 정보의 정확성을 74%까지 향상시켰다고 보고하면서, AI가 학술 정보의 참고문헌 생성 및 메타데이터 구축에 있어 실질적인 도구로 자리 잡아가고 있음을 시사하였다. 이러한 기술적 진보는 AI가 지식 조직에 있어 단순한 보조 도구를 넘어, 핵심 주체로 부상하고 있음을 보여주는 것이라 할 것이다.

이러한 기술적 도약은 단순한 '도구적 진화'를 넘어, 정보의 가시성과 접근성을 결정짓는 알고리즘에 초점을 둔 새로운 정보학적 쟁점을 형성하고 있다.

AI의 도입은 효율성의 이면에 '편향성'이라는 새로운 유형의 문제를 정보조직 영역에 야기시킬 수 있다. AI 모델은 학습 데이터의 통계적 분포에 의존하기 때문에, 이 과정에서 소수의견, 비주류 자원, 혹은 학습 데이터가 부족한 언어권의 정보는 배제되거나 왜곡될 위험이 있다. 이정미(2025) 또한 검색 엔진의 알고리즘이 인종적·성적 편향을 강화하는 메커니즘을 비판하며, 자동화된 정보 시스템이 결코 중립적이지 않음을 역설한 바 있다. 이러한 문제는 메타데이터 생성 자동화에서도 동일하게 재현될 가능성이 크다. Liu(2025)가 전 세계 정보 전문가들을 대상으로 진행한 설문 조사 결과에 따르면, 전문가들은 AI가 메타데이터를 풍요롭게 할 것이라는 기대와 함께, 기존의 편향을 강화하거나 인간 전문가만이 파악할 수 있는 미묘한 뉘앙스같은 맥락정보를 파악하지 못하는 것에 대해 깊은 우려를 표명하였다. 메타데이터는 단순히 기술적 부가 정보를 의미하는 것이 아니라, 자원이 어떻게 분류되고 어떤 경로로 발견되는지를 규정하는 핵심적인 정보조직 장치로 인식되어야 한다. 따라서 메타데이터 생성 과정에서 발생하는 편향은 개별 기술의 오류를 넘어, 특정 자원을 지속적으로 보이지 않게 하거나(비가시성), 검색 결과를 편향되게 노출하거나 소외하는(검색 결과의 불균형) 등 자원발견에 있어서의 공정성 문제를 파생시킨다. 이러한 문제는 도서관의 공공적 역할, 즉 지식 접근의 형평성과 직결된다는 점에서 정보학적인 분석이 필요하다.

지식조직의 관점에서 볼 때, AI에 의한 자동 메타데이터 생성은 의미 정보가 축소되거나 왜곡되거나, 누락될 위험을 내포하고 있다. 복잡하고 다층적인 학술적 맥락을 지닌 정보 자원을 처리하는 과정에서 알고리즘이 특정 지식 체계를 단순화하거나 배제하는 현상이 발생할 수 있다는 것이다(송치호, 2024). Singh(2025) 또한 AI 시스템은 학습 데이터에 내재된 알고리즘 편향을 비판 없이 재생산함으로써 디지털 격차를 심

www.kci.go.kr

화시킬 가능성 또한 크다고 하였다. 특히 소수자 그룹이나 비주류 학문 분야의 자원들이 알고리즘의 통계적 추론 과정에서 '노이즈'로 처리될 경우, 이는 정보 생태계 내에서 특정 자원의 비가시화를 고착화하는 결과를 초래하게 된다. 따라서 AI 메커니즘이 정보조직의 원리와 충돌하는 지점을 분석하고, 자원 발견의 공정성을 실현하기 위한 검토와 논의는 중요하게 고려되어야 할 문제들인 것이다(Gnoli et al., 2024).

현재 도서관 현장과 학계의 AI 자동화 담론은 주로 '운영 효율성'과 '기술적 정확도'라는 양적 지표를 초점으로 하고 있다. 주로 정확도, 재현율, F1-score 등 기술적 효율성 지표에 집중해 왔다. 이러한 연구들은 AI가 생성한 메타데이터의 품질을 평가하면서 정확성과 완전성을 주요 척도로 삼아, AI가 인간 전문가를 어느 정도나 대체할 수 있는지에 초점을 맞추어 연구를 진행하였다. 그러나 효율성 중심의 접근은 AI가 생성한 결과물이 정보조직의 근본 원리인 '지식의 체계화'와 '의미적 연결'을 어떻게 반영하는지보다는 단순히 인간이 만들어낸 정답과 얼마나 일치하는지를 평가하기 때문에 AI가 구조적으로 만들어내는 왜곡이 이후 이용자의 자원 발견 경험에 얼마나 불공정하게 작용할 수 있는지에 대한 심층적인 분석을 제공하기에는 한계가 있다.

이에 본 연구는 AI 자동 메타데이터 생성의 편향 문제를 윤리 담론이 아닌 정보조직과 자원발견이라는 정보학의 핵심 개념을 통해 재구성하고자 한다. 이를 통해 편향을 기술의 결함이나 도덕적 문제로 환원하기보다, 지식이 조직되고 노출되는 방식의 변화로 분석하는 관점을 제시하고자 한다.

1.2 연구 목적 및 연구질문

본 연구는 AI에 기반한 자동 메타데이터 생성 과정에서 발생하는 구조적 편향에 대한 문제를 정보학적 관점에서 분석하고, 이를 통해 자원 발견의 공정성을 확보하기 위한 전략을 제시하는 데 목적이 있다.

연구 목적 달성을 위해 다음과 같은 세 가지 연구 문제를 제시하여 살펴보고자 하였다. 각각의 연구 문제는 서론에서 제기한 연구의 문제 제기에 대한 답을 이끌어가는 지표가 될 것이다.

- 연구 문제 1. AI가 메타데이터 생성의 핵심 단계(주제 분석, 개념 추출, 범주화)에서 만들어내는 편향의 구체적인 양상과 정보학적 특성은 무엇인가?
- 연구 문제 2. AI의 통계적 추론 기반 키워드 생성 방식이 LCSH와 같은 도서관의 전통적인 통제어휘 체계 및 지식조직체계(KOS)의 의미적 위계와 어떻게 충돌하며, 이를 어떻게 재구성하는가?
- 연구 문제 3. 자동 생성된 메타데이터의 편향이 자원 발견의 공정성, 즉 정보 접근에 있어서의 구조적 형평성에 어떠한 영향을 미치며, 이를 완화하기 위한 정보 전문가의 역할은 무엇인가?

2. 이론적 배경

2.1 정보조직과 메타데이터

정보조직(Information Organization) 작업

www.kci.go.kr

은 정보자원의 주제적·의미적 특성을 분석하고, 이를 체계적으로 배열·기술해 이용자가 필요한 자원을 효율적으로 발견하고 이용하게 하는 정보학 분야의 핵심 작업이다. 전통적으로 이 과정은 주제 분석, 개념 추출, 범주화, 용어 선택, 관계 설정의 다층적 해석 절차로 구성되는데 이는 단순한 기술 작업이 아니라 인류의 '지식 지도' 상에서 자원의 위치를 결정하는 인지적·해석적 행위로 이해해야 한다(송치호, 2024).

정보자원의 서지 기술 작업은 고도의 정밀성과 일관성, 그리고 지식 체계에 대한 맥락적 판단이 요구되는 전문적 지식 활동으로 정의된다(김민지, 2024).

최근 정보환경의 디지털 전환과 데이터 중심 연구 환경의 확산은 메타데이터의 기능을 단순한 기술(description)의 차원을 넘어선 역할 재정의를 가져오고 있다. 특히 연구데이터 관리와 오픈 사이언스의 맥락에서 강조되고 있는 FAIR 원칙(Findable, Accessible, Interoperable, Reusable)은 메타데이터를 데이터 생태계에서 구조적인 중심의 역할이 가능하도록 요구하고 있다. Bandi(2025)는 FAIR 원칙이 이루어지려면 풍부하고 표준화된 메타데이터 체계가 필요하다고 강조하고 있는데, 특히 발견 가능성의 경우는 고유 식별자와 정교하게 기술된 메타데이터 없이는 달성될 수 없음을 강조하였다. 또한 상호운용성은 통제어휘와 공통 스키마에 기반한 구조적 일관성을 전제로 하고, 재사용성은 맥락 정보와 권리 정보를 명확하게 기술해야만 가능하다고 주장했다. 이러한 요소들은 모두 정보조직의 체계적 설계와 직접적으로 연결된다고 인식하는 것이다. 더 나아가 Greenberg et al. (2023)은 메타데이터를 '데이터 지능(Data Intelligence)'으로 개념화하면서, 메타데이터가 단순히 데이터를 설명하는 보조 수단이 아니라 데이터의 의미를 조직하고 이 의미를 기계가 해석할 수 있게 하는 핵심 자산이라 주장하였다. 이들은 메타데이터 자체가 분석과 추론의 대상이 되는 환경을 주장하였다. 이러한 관점은 메타데이터가 인간 이용자에게 검색을 지원하는 연결의 기능을 넘어, 알고리즘 기반 분석과 자동화된 의사결정 체계의 토대가 된다는 점을 시사하는 것이라 이해할 수 있다.

이와 같은 논의는 최근 등장한 'AI-Ready 데이터' 개념과도 밀접하게 연결된다. AI-Ready 데이터란 기계학습 모델이 단순 통계 분석에서 벗어나 의미를 효과적으로 학습하고 추론할 수 있도록 충분한 구조와 맥락 정보를 갖춘 데이터를 의미한다. Bandi(2025)는 FAIR 원칙을 충족하는 데이터 구조가 곧 AI-Ready 상태를 형성하는 기반이 된다고도 주장하였다. 즉, 풍부한 서술적·구조적 메타데이터가 만들어질 때 데이터의 발견 가능성과 상호운용성은 향상될 뿐 아니라, AI가 데이터를 더 정확하게 해석할 수 있도록 하는 전제 조건이 된다는 것이다.

AI로 인한 정보조직의 변화는 정보조직의 목표를 확장시킬 수 있다. 전통적인 정보조직이 이용자의 정보 탐색과 발견을 지원하는 데 초점을 두어 왔다면, AI와 함께 하는 오늘날에는 인간과 기계가 동시에 이해할 수 있는 의미 구조를 설계하는 과제로 전환되고 있다고 볼 수 있다. 메타데이터가 인간의 해석과 기계의 추론을 매개하는 구조적 인터페이스로 기능하면서 데이터 활용의 범위와 질을 결정하는 핵심 인프라가 될 수 있다는 것이다(Greenberg

www.kci.go.kr

et al., 2023). 따라서 메타데이터의 품질과 구조는 단순한 검색 효율성의 문제에서 더 나아가 AI 기반 정보 환경에서 자원 발견의 형평성과 정보서비스의 공정성에까지 영향을 미치는 정보학적 요인으로 이해되어야 한다.

2.2 자동화된 메타데이터 생성의 개념과 유형

자동 메타데이터 생성은 인공지능, 기계학습, 자연어 처리 등의 기술을 활용하여 정보자원으로부터 메타데이터를 자동으로 추출하거나 생성하는 과정(Nair et al., 2025)으로 수작업 기반 기술의 시간적·경제적 한계를 극복하고 대규모 컬렉션을 효율적으로 처리할 수 있게 한다.

자동화 방법은 우선 '추출'과 '생성'으로 그 과정을 구분할 수 있다. 추출은 원문에 이미 존재하는 요소를 식별하여 구조화하는 방식으로, 제목·저자·발행정보와 같은 서지 요소나 개체명 인식을 통한 인명·지명 추출 등의 과정을 포함한다(지선영, 2021). 생성은 자원의 내용을 분석하여 주제어를 제시하거나 요약문을 작성하는 등 원문에 직접적으로 명시되지 않은 정보를 새롭게 생산하는 방식이다(Nair et al., 2025). 특히 대규모 언어 모델의 등장은 메타데이터 생성 작업에 있어서도 콘텐츠 생성 영역을 크게 확장시켰다.

기술적 측면에서 자동화는 규칙 기반 시스템에서 기계학습 및 딥러닝 기반 모델, 나아가 생성형 AI 기반 모델의 발전 과정을 보이고 있다. 규칙 기반 방식은 예측 가능성과 통제 가능성이 높으나, 맥락적 의미를 해석하는 것에는 한계를 보인다(김민지, 2024). 기계학습 기반 모델은 데이터 패턴을 학습하는 과정을 거치기 때문에 분류 및 추출 정확도를 향상시켰으며, 특정 과업에서는 높은 성능을 보인 바 있다(지선영, 2021). 최근의 생성형 AI는 프롬프트 기반으로 MARC, Dublin Core 등 다양한 메타데이터 스키마에 맞춰 레코드를 생성할 수 있지만 표준을 얼마나 지키는지, 지속적으로 그 표준에 맞춰 메타데이터를 생산하는지 등의 일관성 측면에서는 여전히 검증이 요구된다(Zavalin & Zavalina, 2025).

간단히 정리하면 자동 메타데이터 생성 초기의 연구는 규칙 기반 또는 통계 기반 분류 모델을 중심으로 추출 성능 향상에 초점을 두었으나(김영범, 2023), 생성형 AI의 확산과 정착 이후인 최근에는 LLM을 활용한 생성형 접근이 확산되고 있으며 서지 레코드 생성, 주제어 제안, 다국어 메타데이터 작성까지 그 연구 및 실험의 범위가 확대되고 있다(Nair et al., 2025; Singh, 2025). 그러나 생성형 모델에 수반되는 환각 현상과 표준 정합성 문제(Zavalin & Zavalina, 2025) 때문에 AI가 초안을 잡고 인간 전문가가 검증하는 Human-in-the-loop(HITL) 기반의 보조적 자동화를 통한 메타데이터 생성을 현실적 대안으로 제시하고 있다(Greenberg et al., 2025).

2.3 AI 기반 메타데이터 생성 사례와 시사점

최근의 도서관과 아카이브 현장에서는 AI를 실제 업무 작업에 통합하려는 시도가 활발히 전개되고 있다.

대표적인 사례는 미의회도서관의 메타데이터 생성 작업이다. 미의회도서관은 약 2만 3천 권의 전자책을 대상으로 GPT-4o를 활용한 핵

www.kci.go.kr

심 서지 요소(제목, 저자, 출판사, 주제어) 자동 추출 작업을 진행했다. 전문가 검증 결과 이 메타데이터는 약 77%의 정확도를 달성하였으나, 예술·인문학 분야에서는 정확도가 60% 이하로 떨어지는 것으로 나타났다(Pinar & Cox, 2025). 독일 국립도서관(DNB)은 자동 주제 목록화 시스템(EMa)을 도입하여 운영 중이며(김선욱, 이혜경, 2025), 싱가포르는 연간 4만 개의 WARC(Web ARChive) 파일을 GPT-4o로 자동 분석하여 제목과 초록을 생성해 메타데이터 생성 비용을 99.9% 절감했다고 발표했다. 그러나 이후 약 7%의 파일에서 오류가 발견되어, 민감한 정치·종교 콘텐츠가 잘못된 주제어로 분류되는 AI 환각 오류 사례가 보고되기도 했다(Nair et al., 2025). 핀란드 국립도서관의 경우 오픈소스 도구 Annif를 개발하여 LCSH와 MeSH 기반 다국어 자동 주제어 할당을 실행했다. 이는 전 세계 40여 개 도서관에서 활용되고 있긴 하지만 최종 주제어에 대한 선택은 여전히 인간 전문가의 몫으로 남아있다(Ahmed et al., 2023). 국내에서는 송치호(2024)가 구로공단 역사 기록물을 대상으로 개체명 인식을 수행하여 다차원 색인을 추출하고 문서 요약 콘텐츠를 생성한 사례가 있으며, 김민지(2024)는 챗GPT를 활용해 서울정보소통광장의 공공 결재 문서에서 생산자, 일시 등 필수 메타데이터를 추출하여 수작업으로 입력하는 번거로움에 대한 개선 방안을 제시하였다. 연구에 따르면 이 작업은 정밀도 92%, 재현률 89%를 보였지만, 보안 모델이 부재하고 우리나라 현실에 적합한 KORMARC 형식에 대한 이해가 부족하다는 등의 주요 한계가 지적되었다.

이와 같은 적용 사례들은 동시에 여러 문제점을 보이고 있다. 첫째, 생성형 AI는 존재하지 않는 식별자나 참고문헌을 생성하는 이른바 '환각(hallucination)' 문제를 지속적으로 만들어내고 있기 때문에 학술 메타데이터의 신뢰성을 떨어뜨리고 있다(Oladokun et al., 2025; Zavalin & Zavalina, 2025). 둘째, 복잡한 스키마나 특정 국가 표준(KORMARC 등)에 대하여 이해가 부족하기 때문에 구조적 오류와 표준 불일치를 초래할 수 있다(김선욱, 이혜경, 2025). 셋째, 정형화된 과학기술 분야와 달리 인문·예술 분야와 같이 인간의 감성적, 해석적 판단이 요구되는 영역에서는 일관성이 떨어지는 경향이 보고되고 있다(Osmani, 2025).

이와 같은 한계로 인해 다수의 연구에서 인간 전문가가 최종 검증과 판단을 수행하는 human-in-the-loop(HITL) 모델을 현실적인 운영 전략으로 제안하는 것이다(Greenberg et al., 2025). 이러한 논의는 자동화의 효율성과 정보조직의 규범적 원리 사이의 긴장을 보여주는 것으로 해석 가능하다. AI 기반 메타데이터 생성이 단순한 기술 혁신으로서만 인식되는 것이 아니라 더 나아가 지식 구조와 자원 발견 체계에 영향을 미치는 정보학적 쟁점으로 인식해야 함을 시사하는 것이다.

2.4 기존 연구의 한계

지금까지 살펴본 선행연구를 바탕으로 하면 AI 기반 메타데이터 생성은 자동화 기술의 가능성과 적용 범위를 실증적으로 제시했지만, 몇 가지 구조적인 한계를 내포하고 있다. 이러한 한계는 크게 기술 성능 중심 논의의 편중, 표준·지식조직 체계(KOS)와의 정합성 분석

www.kci.go.kr

부족, 편향과 공정성에 대한 정보학적 접근의 미비, 인간 전문성의 재정의 문제로 구분할 수 있다.

먼저 다수의 연구는 AI 기반 메타데이터 생성의 정확도, 완전성, 처리 속도 등 정량적 성능 지표에만 초점을 두고 있다. 예를 들어, 김영범(2023)은 다양한 기계학습 알고리즘을 비교하여 기록물 자동 분류의 정확도를 중심으로 성능을 분석하였다. 이러한 연구들은 기술적 효율성과 자동화 가능성을 입증하는 데 기여한 바는 있으나 생성형 AI의 확산 이후에도 성능 중심의 접근은 크게 달라지지 않았다는 점에서 고민할 지점들이 있다. Zavalin과 Zavalina(2025)는 GPT 기반 모델이 Dublin Core, MARC, MODS 레코드를 생성할 수 있음을 평가하였으나, 분석의 초점은 정확성과 완전성에 맞추어져 있었다. Oladokun et al.(2025)은 생성형 AI가 존재하지 않는 DOI나 참고문헌을 만들어내는 환각 문제를 지적하였으며, 이는 단순한 정확도 저하를 넘어 학술 정보 생태계의 신뢰성을 훼손할 수 있음을 나타내는 것이다. 그럼에도 불구하고 다수의 연구는 여전히 성능 향상에 초점을 두고 있으며, 오분류나 오류가 특정 주제・집단에 집중될 가능성에 대해서는 심층적으로 분석하지않고 있다.

다음으로 표준 및 지식조직체계(Knowledge Organization Systems, KOS)와의 정합성에 대한 분석이 부족하다. AI 기반 메타데이터 생성 연구는 표준 스키마 준수 여부를 부분적으로 평가하고 있으나, 지식조직체계와의 구조적 충돌을 본격적으로 분석한 연구는 많지 않다. Zavalin과 Zavalina(2025)는 BIBFRAME과 같은 복잡한 스키마에서 AI의 성능이 저하되는 경향을 보고하였으나, 그 원인을 지식구조 차원에서 분석하지는 않았다. 김선욱과 이혜경(2025)은 글로벌 LLM과 국내 소버린 AI의 KORMARC 생성 성능을 비교하며 표준 정합성의 한계를 지적하였지만 이러한 비교 연구 역시 AI의 확률적 생성 방식이 통제어휘의 위계 구조나 의미적 통일성, 일관성을 어떻게 재편하는지에 대한 분석은 미흡하다. 결국 기존 연구는 KOS와 AI 간의 긴장을 어느 정도 제시하고는 있지만 이를 지식구조 재편의 관점에서 이론화하지 못하는 한계를 가진다고 할 수 있다.

다음은 편향 및 공정성에 대한 정보학적 분석의 미비하다는 것이다. AI 윤리에 관한 논의는 활발하지만, 메타데이터 생성 단계에서 발생하는 편향이 자원 발견 과정이나 구조에 어떠한 영향을 미치는지를 정보학적으로 분석한 연구는 상대적으로 부족하다. Osmani(2025)는 학문 분야별로 LLM 기반 분류 성능에 차이가 있음을 보고하며, 인문・예술 분야에서 일관성이 낮음을 지적하고 특정 영역의 지식이 체계적으로 누락되거나 과소 대표될 가능성을 시사하지만, 이를 자원 발견의 형평성 문제로 확장된 논의는 진행하지 않았다. 즉, 기존 연구는 편향을 주로 기술적 오류나 데이터 품질 문제로 다루고 있으며 이를 "검색・발견 기회의 분포"라는 정보학적인 공정성 개념에 대입하여 충분한 논의를 진행하고 있지는 않다.

마지막으로 인간 전문성 역할에 대한 논의이다. 다수의 연구는 AI의 한계를 보완하기 위해 human-in-the-loop(HITL) 모델을 제안한다. Brzustowicz(2023)는 AI를 보조 도구로 활용하고 인간 전문가가 최종 판단을 수행해야 한다고 주장하였다. 이정미(2025) 또한 유사한

www.kci.go.kr

주장을 제시하였지만 메타데이터에 대한 직접적인 논의는 담지 않았다. 이러한 논의는 인간 검증의 필요성을 강조하긴 하지만 인간의 역할을 '검수자'로 두고 지식구조를 설계하는 주체로서의 정보전문가의 역할은 재개념화하지 못한다는 한계를 갖고 있다.

결론적으로 이러한 현실에 비추어볼 때 AI에 기반한 메타데이터 생성은 단순한 기술적 혁신의 문제가 아니라, 지식이 조직되고 노출되는 구조를 재편하는 정보학적 문제로 재조명될 필요가 있다(〈표 1〉 참조).

〈표 1〉 AI 기반 메타데이터 생성 적용 기술 연구 동향(지선영(2021), Nair et al.(2025), Singh(2025), Zavalin & Zavalina(2025), Osmani(2025), Greenberg et al.(2025) 등에서 재구성)

구분	자동화 유형	핵심 개념	적용 기술	대표 사례·연구 내용	인용
생성 방식	추출 (Extraction)	원문에 존재하는 요소를 식별·구조화	규칙 기반, ML, NER	PDF에서 제목·저자·참고문헌 자동 추출	지선영(2021)
	생성 (Generation)	맥락 분석 후 새로운 메타데이터 산출	LLM, Transformer	WARC 파일 분석 후 제목·초록 자동 생성	Nair et al.(2025)
				MARC/Dublin Core 레코드 자동 생성	Singh(2025), Zavalin & Zavalina(2025)
기술 메커니즘	규칙 기반 시스템	패턴·사전 기반 요소 추출	Regular Expression	날짜, ISBN, 특정 필드 자동 인식	지선영(2021)
	기계학습 (ML)	통계적 분류·군집화	SVM, Random Forest	기록물 자동 분류 성능 비교 연구	김영범(2023)
	딥러닝(DL)	신경망 기반 시퀀스 레이블링	Bi-GRU-CRF	한국어 학술논문 메타데이터 추출 F1 97%	지선영(2021)
	생성형 AI(LLM)	확률적 언어 생성	GPT-4/5, Gemini 등	서지 레코드 자동 생성 및 품질 비교	Zavalin & Zavalina(2025), Oladokun et al. (2025)
기능·업무	자동 주제 색인	통제어휘 기반 주제어 추천	Annif, TF-IDF	LCSH 기반 자동 색인 시스템	Ahmed et al.(2023), Singh(2025)
	자동 분류	DDC/LCC 자동 할당	ML/DL	분야별 분류 정확도 비교	Osmani(2025)
	멀티모달 메타데이터 생성	이미지·비디오 분석	Computer Vision, OCR	고지도 지오코딩 변환, 비디오 메타데이터 자동 생성	Zhang et al.(2024)
	기록관리 메타데이터 추출	공공기록 필수요소 자동 추출	GPT + LangChain	생산자·기록물명·일시 자동 추출 실험	김민지(2024)
운영 모델	전면 자동화 모델	AI 단독 생성	LLM 기반 자동 파이프라인	대규모 데이터 처리 실험	Singh(2025)
	Human-in-the-loop (HITL)	AI 초안 + 전문가 검증	하이브리드 워크플로우	재료과학 메타데이터 어휘 구축	Greenberg et al.(2025)
품질 평가	정확도 중심 평가	완전성·정확성·규칙 준수	정량 평가	AI vs 인간 서지 품질 비교	Zavalin & Zavalina(2025)
	편향·환각 분석	DOI 조작, Hallucination	LLM 분석	존재하지 않는 참고문헌 생성 문제	Oladokun et al. (2025)

www.kci.go.kr

3. 연구 방법

3.1 연구설계

본 연구는 AI 기반 자동 메타데이터 생성에서의 편향과 공정성 문제를 실험이나 성능 비교가 아닌 정보조직 관점에서 분석하기 위해 질적 문헌분석을 연구 방법으로 채택하였다. 기존 AI 메타데이터 연구는 정확도, 재현율, 비용 절감 효과 등 계량적 지표를 중심으로 논의되었지만 자동화가 지식의 의미 구조와 발견 구조에 미치는 영향을 충분히 설명하기 어렵다(Osmani, 2025). 이에 본 연구는 문헌과 사례에 나타난 논의들을 정보조직 이론의 맥락에서 재해석함으로써 AI 자동화의 구조적 영향을 분석하고자 한다.

3.2 분석 대상 문헌 선정

본 연구를 위해 활용한 분석 대상 문헌은 다음의 기준에 따라 선정하였다. 먼저 생성형 AI와 LLM의 본격적 도입 이후 자동 메타데이터 생성 논의가 급격히 확산되었음을 반영하기 위해 2020년 이후 발표된 국내외 학술 논문, 학위논문, 주요 사례 연구를 대상으로 하였다(Nair et al., 2025). 구체적인 연구논문 선정을 위해 구글 스칼라에서 Cataloging and metadata creation, AI metadata creation, automatic metadata creation, metadata generation, metadata extraction, knowledge organization in library, resource discovery+library, AI algorithm + metadata creation, Algorithmic Bias, representation bias와 같은 키워드를 사용하여 검색한 후 리스트를 정리하고 이후 ScienceDirect, Springer, Taylor&Francis, SAGE Journals, Emerald Insight 플랫폼 등을 활용해 본문 텍스트를 입수하였다. 이를 통해 대략 180여 편 이상의 논문이 확보되었으며 이 논문들의 초록과 본문 내용을 하나씩 검토하였다. 검토 후 연구 주제가 AI 기반 메타데이터 생성, 자동 주제 분석, 자동 분류, 자원발견 또는 지식조직과 직접적으로 관련된 문헌은 본격적인 내용 분석에 포함하였고 단순한 시스템 개발 보고나 기술 소개 문헌은 제외하였다. 마지막으로 메타데이터 생성의 사례를 확인하기 위해 도서관・아카이브・기록관리・웹 아카이브 등 정보조직 맥락이 명확한 사례를 우선적으로 포함하였다. 분석 초기 100여 편 이상의 논문의 내용이 검토되었으며 중복된 내용을 다루는 논문은 지금까지 인용빈도가 가장 높은 논문을 대표적 논문으로 하여 분석에 포함하였다. 최종적으로 심도깊은 분석을 위해 활용된 논문은 40편 내외이다.

3.3 분석 절차

본 연구의 분석 절차는 다음과 같은 단계로 진행되었다.

먼저 선정된 문헌을 대상으로 AI 자동 메타데이터 생성이 개입하는 정보조직 단계를 식별하기 위해 주제 분석, 개념 추출, 범주화, 용어 선택, 관계 설정 등 정보조직 요소별로 자동화 적용 여부와 방식을 확인하였다(송치호, 2024). 이후 각각의 문헌에서 볼 수 있는 문제점이나 한계를 편향의 유형에 따라 정리하였는데 이때 편향은 오류나 부정확성에 국한하지 않고, 특

www.kci.go.kr

〈표 2〉 연구의 내용과 분석 흐름

정보조직 요소	자동화 개입 내용	주요 편향 유형	자원발견 영향	대응 연구질문
주제 분석	텍스트 기반 주제 자동 추론	맥락 단순화, 핵심 주제 누락	검색 적합도 저하, 주제 왜곡	연구문제 1
개념 추출	빈도·확률 기반 핵심어 추출	소수 개념 과소대표, 일반 개념 과대표	주제 대표성 불균형	연구문제 1
범주화	자동 분류 및 군집화	과도한 일반화, 경계 모호화	브라우징 경로 왜곡	연구문제 1 연구문제 2
용어 선택	비통제어휘 생성 및 사용	표준 용어 불일치, 동의어 분산	검색 누락·중복	연구문제 2
관계 설정	자동 관계 추론 및 연결	의미 위계 왜곡, 관계 과잉/결손	탐색 맥락 붕괴	연구문제 2
메타데이터 적용	검색·정렬·추천에 활용	특정 자원 지속적 비가시화	검색·발견 공정성 저해	연구문제 3

정 주제·유형·관점의 과대 또는 과소 대표, 의미 단순화, 위계 왜곡 등 구조적 현상을 포함하도록 개념화하였다(Osmani, 2025). 이후 이러한 편향이 자원발견 과정에 어떤 영향을 주는지 분석하여 검색 결과 가시성 변화, 주제별 대표성의 불균형, 특정 자원의 지속적인 비가시화와 같은 현상을 중심으로 비교·종합하였다(Nair et al., 2025). 마지막으로 문헌에서 제안된 대응 전략을 정보조직 관점에서 재분류하여 정보조직 전략으로 해석하고자 했다(Pinar & Cox, 2025).

4. AI 자동 생성 메타데이터의 편향과 공정성

선행연구 검토를 통해 기존 AI 자동 생성 메타데이터의 개념과 기술, 사례 등을 살펴보는 과정에서 생성형 AI 기반 자동 메타데이터 생성이 정보조직의 각 단계에 개입할 때 나타나는 문제들을 추출하였다. 본 장에서는 이를 바탕으로 AI 자동 메타데이터 생성 과정에서 어떠한 구조적 편향이 형성되는지를 체계적으로 분석하고, 이러한 편향이 지식조직체계와 자원발견 구조에 미치는 영향을 통합적으로 고찰하고자 한다. 여기서 편향은 선행연구 다수가 다루고 있는 특정 모델의 오류율이나 성능 저하의 문제가 아니라, 메타데이터 생성을 위한 지식이 해석·표현·배치되는 인식론적 기준이 AI 기술 구현의 토대인 통계적 확률 중심으로 재편되는 과정에서 발생하는 구조적 효과임을 강조하고 이를 바탕으로 생성형 AI 메타데이터의 편향, AI 자동 메타데이터 생성과 지식조직체계간의 구조적 긴장에 대한 문제, 자원발견 공정성을 어떻게 재구성할 것인가에 대해 분석하고자 한다.

4.1 생성형 AI 메타데이터의 편향

주제 분석 작업은 문헌의 aboutness를 규정하는 정보조직의 핵심 단계로서 전통적인 주제 분석은 문헌 전체를 종합적으로 검토하고, 저자의 문제의식, 학문의 특징, 잠재적 이용자의 요구 등을 고려하는 해석적 판단에 따른다. 그러

www.kci.go.kr

나 생성형 AI는 단어 빈도, 벡터 유사도, 확률적 연관성 등 통계적 수치 중심으로 주제를 추론하기 때문에 인간의 정보 조직 과정이 담고 있는 맥락적 정보를 놓치기 쉽다.

생성형 AI 기술을 이용한 정보조직은 그 과정에서 주제 분석, 개념 추출, 범주화, 용어 선택, 관계 설정의 각 단계를 거치게 되며 이 과정에서 서로 다른 형태의 편향이 구조적으로 나타난다. 이러한 편향은 정보의 해석과 조직 방식 자체가 재구성되면서 발생하는 필연적 결과일 수밖에 없다.

4.1.1 정보조직 단계별 편향의 양상

AI가 메타데이터 생성 단계에 개입할 때 발생하는 가장 큰 문제는 정보의 단순화와 맥락의 누락이다(Singh, 2025).

Nair et al.(2025)은 GPT-4o 기반으로 자동요약 실험을 진행한 결과 복합적 웹 콘텐츠가 통계적으로 두드러진 키워드 중심으로 단순화되는 경향을 확인하였다. 김영범(2023) 역시 TF-IDF 기반 자동 분류가 고빈도 일반 명사에 과도한 가중치를 부여하기 때문에 문헌의 고유한 논점을 희석하는 결과를 보인다고 주장하였다.

주제 분석 단계에서 인간 사서가 고려하는 저자의 의도, 잠재적 이용자의 요구, 역사적・사회적 맥락 등의 정보가 AI 주제 분석단계에서는 고려되지 않기 때문이다. AI 주제 분석의 경우 텍스트 내 단어의 통계적 빈도나 벡터 공간 내의 유사도에 의존하여 주제를 파악하기 때문이다. 이러한 문제는 오류라기보다는 주제 분석에서 중요성을 판단하는 기준이 맥락적 의미에서 통계적 빈도로 이동한 결과라 볼 수 있다.

개념 추출 단계에서 AI는 학습 데이터의 분포에 따라 핵심 개념을 선별하는 작업을 한다. 이 단계에서는 대표성을 다수 패턴에서 많이 나타나는 확률적 우세성으로 계산하기 때문에 대표성 편향이 두드러지게 나타난다. 송치호(2024)는 구로공단 기록물 대상 자동 개체명 인식 실험을 진행한 결과 '수출산업공단'과 같이 빈번하게 사용된 용어는 잘 추출되지만 역사적으로 중요하다 하더라도 출현 빈도가 낮은 인물이나 사건명은 누락되거나 오인식되는 사례를 보고하였다. 중요한 맥락정보의 누락이 발생하는 것이다. Osmani(2025) 또한 ChatGPT-4o가 장식미술 분야 도서를 활용한 실험에서 구체적인 재료나 기법보다 'Decorative arts'와 같은 포괄적 용어를 우선적으로 추출하는 경향을 발견했다. 이는 AI가 발생빈도가 낮은 개념들을 통계적 노이즈로 처리하여 메타데이터 구조에서 배제하기 때문에 발생한다.

범주화 단계에서의 편향은 과도한 일반화로 나타난다. Gnoli et al.(2024)은 AI 자동 분류 시스템이 구체적이고 세밀한 하위 주제를 하나의 개체로 범주화하지 않고 상위의 포괄적인 범주로 흡수하는 경향을 지적했으며 나아가 Greenberg et al.(2025)의 연구에서처럼 AI 작업에서의 정의가 전문가 위계와 충돌하는 모습을 볼 수도 있다. AI는 taxonomy 중심 구조 대신 동시출현에 기반한 네트워크를 형성하기 때문에 의미 위계의 해체로 이어질 수도 있다.

4.1.2 기술적 메커니즘과 구조적 편향

AI 모델의 기술적 메커니즘과 학습 데이터 특성에서 기인한 구조적 문제로 나타나는 편향들이 존재한다. 이러한 편향은 학습 데이터의 편중, 통계적 추론 방식의 한계에서 비롯된다.

www.kci.go.kr

김선욱과 이혜경(2025)은 글로벌 LLM모델들은 영미권 데이터 위주로 학습되기 때문에 KORMARC에서 한국어 서지 데이터를 처리하는 과정에서 필드를 누락하거나 규칙을 잘못 적용하는 등의 구조적 오류를 발생시킨다고 지적하고 있다. 이러한 예는 학습데이터의 편중에서 나타나는 편향의 사례이다. Oladokun et al.(2025)의 연구는 통계적 추론 방식의 한계를 보여주고 있는데 ChatGPT-5를 통해 생성한 참고문헌 중 20.5%가 존재하지 않는 DOI를 포함하고 있음을 보고하면서 이를 참고문헌 환각 현상으로 표현하였다. 이는 AI가 사실 검증이 아닌 학습된 패턴 조합을 통해 작업을 수행하기 때문이며, 희소 주제나 예외적 규칙을 통계적 노이즈로 간주하여 일반 패턴으로 회귀시켜 버리기 때문에 나타나는 경향으로 설명하고 있다(〈표 3〉 참조).

4.2 AI 자동 메타데이터 생성과 지식조직체계의 구조적 긴장

AI 기반 자동 메타데이터 생성 과정은 기존의 표준화된 지식조직체계와 만나 필연적인 충돌을 발생시키면서 지식이 정의되고, 분류되며, 상호 연결되는 기존 방식의 전제를 재구성하게 되는데 이는 전통적인 정보조직의 인식론적 토대를 흔들 수 있는 중요한 문제이다. 이러한 구조적 긴장이 두드러지게 나타나는 지점은 통제어휘와 자동 생성 용어 간의 불일치, 분류 체계를 적용하는데 있어 나타나는 범주나 위계의 왜곡, 표준화 원리와 자동화 유연성 간의 긴장으로 설명할 수 있다.

Singh(2025)은 LCSH(미의회도서관 주제명 표목표)와 같은 전통적 통제어휘 체계의 '경직성'과 AI 생성 키워드의 '유연성' 사이에는 강한 긴장이 존재한다고 주장한다(Singh, 2025). LCSH, MeSH와 같은 통제어휘집은 동의어, 계층 관계(BT/NT), 연관 관계(RT) 등 엄격하게 정의된 구조를 가진다. 그러나 AI의 작업 방식은 특정 기준에 고착되는 것이 아니다. Osmani(2025)의 연구의 DeepSeek 모델의 작업 사례처럼 LCSH에 없는 자연어 태그나 인명 전거를 주제명으로 잘못 사용하는 오류를 빈번하게 만들어내기도 한다. 이는 AI가 통제어휘집의 원칙보다 자연어 활용의 유창성이라는 작업 방식을 우선시하기 때문이다.

Ex Libris Alma나 OCLC Wise와 같은 현대적 도서관 관리 플랫폼에서 이러한 충돌은

〈표 3〉 정보조직 단계별 AI 자동화의 주요 편향 유형

정보조직 단계	편향 유형	주요 특징	관련 연구
주제 분석	맥락 단순화	빈번한 키워드 중심 요약, 부차적 주제 누락	Nair et al.(2025), 김영범(2023)
개념 추출	대표성 편향	일반 용어 선호, 소수 개념 배제	송치호(2024), Osmani(2025)
범주화	과도한 일반화	하위 주제를 상위 범주로 통합	Gnoli et al.(2024)
용어 선택	비통제어휘 생성	표준 통제어휘 미반영, 환각 현상	Oladokun et al.(2025)
관계 설정	의미 위계 왜곡	통계적 동시출현빈도 기반 연결	Greenberg et al.(2025)

www.kci.go.kr

더욱 구체적으로 나타나게 된다. AI가 추출한 최신 유행 키워드는 표준화된 지식조직체계와 결합하지 못하고 떠돌게 되는 '의미적 파편화' 현상을 만들어낸다. 이는 시스템 안에서 의미적 상호운용성을 저해하며, 결과적으로 표준화의 원리와 자동화의 확장성 사이에서 지식 체계 자체를 재구성해야 하는 압박으로도 작용할 수 있다. 이러한 문제는 AI의 통계적 추론 방식 작업과 인간의 의미론적 추론 방식에서 나타나는 원리적 충돌로도 이해 가능할 것이다.

분류 체계를 적용하는데 있어 나타나는 범주나 위계 왜곡의 문제 또한 또 하나의 구조적 긴장을 보여주는 지점이다.

전통적 도서관 지식 종합체인 분류 체계(DDC, LCC 등)는 인간의 지식을 위계적으로 배열함으로써 이후 이용자의 체계적 탐색을 가능하게 한다. 이러한 분류체계는 지식을 논리적이고 체계적으로 구분한 것으로 위계적 구조를 그 원리로 활용한다. 그러나 AI는 텍스트 내의 특정 키워드에 편향되어 전체적인 맥락을 해석하지 못해 잘못된 상위 범주에 할당하는 오류를 자주 만들어낸다. 김영범(2023)은 기록물 자동분류 실험에서 데이터 수가 적은 소수 범주는 분류 성능이 현저히 떨어지고, 데이터가 많은 범주로 잘못 분류되는 경향을 확인하였다. 이는 AI가 지식의 위계구조를 이해하는 것이 아니라 데이터의 분포를 학습하기 때문에 분포가 많은 범주로 데이터를 보내기 때문에 생기는 문제라고 할 수 있다. Greenberg et al.(2025)은 재료과학 분야의 메타데이터 어휘 구축 과정에서, AI가 제안한 정의가 전문가들이 합의한 개념적 위계와 맞지 않는 사례를 보고하였다. AI는 데이터 상의 동시출현빈도를 기반으로 관계를 설정하는 방식이기 때문에, 학문적으로 엄밀하게 규정되어있는 분류 체계보다 관계설정에 있어 조금은 느슨한 연관 관계를 생성하는 데 그치는 것일 수도 있다. AI가 생성한 메타데이터를 통해서 본다면 지식은 논리적 구조를 중심으로 배열되기보다, 통계적인 연관성에 따라 연결되는 것이다.

마지막으로 정리할 구조적 긴장은 표준화 원리와 자동화의 유연성 사이에서 나타나는 것으로 설명할 수 있다.

도서관의 전통적인 정보조직은 주어진 체계를 담은 정보조직 도구들을 제공함으로써 가능한 한 표준화하여 정보를 공유하고 상호운용성을 유지하려고 한다. 반면 AI는 상황에 따라 매번 다른 결과를 생성하는 유연성 또는 가변성을 특징으로 한다. 메타데이터 생성에 있어서도 그 특징은 동일하다. 김선욱과 이혜경(2025)의 GPT 모델을 활용한 실험을 통해 확인한 결과, GPT 모델은 동일한 책의 메타데이터를 생성함에도 불구하고 시도할 때마다 다른 주제어와 요약을 생성하는 사례를 확인하였다. 이러한 가변성은 이용자에게 풍부한 자연어 검색 경험을 제공할 수도 있다고 안위할 수도 있지만, 전통적으로 도서관 시스템의 지향점이라고 할 수 있는 이용자에게 일관되고 안정된 접근점을 제공하자는 원칙과는 정면으로 배치되는 것이라 할 수 있다.

이상의 논의들을 바탕으로 볼 때 AI 자동 메타데이터 생성과 지식조직체계와의 긴장은 구조적으로 연쇄적인 작용을 할 가능성이 높다. 즉, 통계적 추론 중심의 의미 구성 작업으로 인해 위계적 구조가 소실되고, 더불어 표준화된 체계를 직접적으로 준수하지 않기 때문에 전통

www.kci.go.kr

〈표 4〉 전통적 지식조직체계와 AI 자동 메타데이터의 특성에 따른 구조적 긴장
(김영범(2023), Singh(2025), Osmani(2025), Greenberg et al.(2025) 등에서 재구성)

구분	전통적 지식조직체계	AI 자동 메타데이터	충돌 양상
기반 원리	의미론적 추론	통계적 확률	논리적 위계 vs 확률적 연관성
어휘 체계	통제어휘	비통제어휘	표준 준수 vs 자연어 유창성
분류 방식	하향식 온톨로지	상향식 데이터 분포	체계성 vs 분포성
일관성	표준화 지향	가변적 생성	전거 제어 상실 위험

적 도서관 지식조직체계가 가졌던 위계성을 흐트러뜨린다. 이는 표준화 약화로 이어져 표현에서 가변성은 높고 일관성은 떨어지는 결과를 낳게 된다. 결과적으로 이러한 흐름은 분류체계를 위계성에서 네트워크형으로 전환시킬 수 있는데 이러한 현상은 결국 인간 이용자가 직접적으로 대면하는 탐색 구조를 재편하는 것으로 나타날 수도 있게 된다(〈표 4〉 참조).

4.3 자원발견 공정성의 재구성

AI 자동 메타데이터의 영향은 정보조직 단계로 한정되는 것이 아니다. 이후 정보의 검색, 정렬, 추천 또는 브라우징 경로의 형성에 이르기까지 연쇄적으로 작용하게 되며 결과적으로 이는 자원발견을 위한 도서관 정보조직의 구조를 재편하게 될 수도 있다.

자동 생성 메타데이터의 편향은 이용자가 실제로 정보를 찾고 이용하는 자원발견의 결과에 직접적이고 심대한 영향을 미치게 되는 것이다.

4.3.1 검색 결과 가시성의 변화와 정보 격차

전통적 도서관 목록 환경에서 자원발견은 통제어휘(LCSH 등)와 분류체계(LCC, DDC 등)에 기반하여 비교적 안정적인 의미 위계를 형성해 왔다. 그러나 AI 기반 자동 생성 메타데이터는 결과물의 품질 편차와 가시성에 불균형을 초래할 가능성이 높다.

김선욱 외(2023)의 연구에 따르면 ChatGPT 모델을 활용한 더블린코어 자동 생성 실험에서 생성된 메타데이터는 완전성 0.87, 정확성 0.71이라는 비교적 양호한 수치를 보였으나, 주제 및 기술 요소에서는 상대적으로 성능이 낮게 나타났다(김선욱 외, 2023). 이는 ChatGPT로 메타데이터를 자동 생성하는 과정에서 주제 접근점이 정확하지 않거나 일반화되는 경우, 검색 결과 상위에 노출될 가능성이 낮아질 수 있음을 의미한다. 또한 GPT-5 기반 서지 레코드 평가 연구에서도 유사한 결과를 볼 수 있었는데, 74%는 정확했지만, DOI 오류(20.5%)와 다중 메타데이터 오류(4%)가 확인되었으며(Oladokun et al., 2025), 특히 권・호・페이지 등 세부 요소의 누락이 빈번한 것도 확인하였다. 이러한 부분적 오류는 단순한 형식 문제를 넘어, 색인 및 링크 기반 검색 환경에서 자원의 노출 가능성을 직접적으로 제한하는 것과 같아서 현실적으로 해당 정보 자원의 가시성을 현저하게 떨어뜨리게 된다.

또한 도메인 편향과 주제 영역별에 따라 가시성 차이도 나타날 수 있다. LLM 기술을 활용해 주제를 부여하고 그 성능을 비교한 Osmani(2025)의 연구에 따르면, AI 자동 생성 메타데

www.kci.go.kr

이터는 물리학과 같이 구조화된 학문 분야에서는 상대적으로 높은 F1 점수를 보였으나, Decorative Arts나 Plant Culture처럼 감성적, 해석적 영역에서는 성능이 낮게 나타나고 있음을 발견하였다(Osmani, 2025). 이는 특정 주제 영역이 AI에 의해 더 "잘 조직되는" 반면, 다른 영역은 구조적으로 잘 조직되지 못하는 불리한 측면에 놓여 있음을 시사하는 것이다.

데이터 인프라와 기관 역량 격차에 따라서도 가시성의 차이가 발생할 수도 있다. AI 도입 역량을 분석한 연구에 따르면, 도서관·아카이브는 기술 인프라, 데이터 정합성, 재정 자원 측면에서 기관별로 상당한 격차를 보이고 있다(Pinar & Cox, 2025). 메타데이터 불일치, 인프라 부족, 기술 인력등의 결핍은 AI 기반 자동화 결과의 품질 에 구조적인 한계로 작용할 수밖에 없다. 즉, AI 자동 메타데이터는 모든 기관에 동일한 효과를 주는 것이 아니라, 데이터 기반이 탄탄한 기관일수록 더 높은 품질의 결과를 생산할 가능성이 높게 되어 궁극적으로 기관 간 자원 가시성의 격차를 시간이 갈수록 심화시키는 구조로 작동할 수 있다.

이렇듯 메타데이터 생성 자동화는 단순히 메타데이터 생성에 있어서의 효율성 문제만 볼 수 있는 것이 아니다. 이는 검색 결과의 노출 구조와 정보 접근 기회를 재배열할 수 있고 이후 결과적으로 정보 격차를 기술적 차원이 아니라 구조적 차원에까지 이르러 심화시킬 가능성을 내포하는 것으로 해석 가능하다(〈표 5〉 참조).

4.3.2 자원발견 공정성의 정보학적 재정의

AI 기반 자동 메타데이터 생성 환경에서 자원발견에 대한 공정성은 더 이상 정확한 기술 확보 여부만으로 판단될 수 없는 문제이다. 이런 이유 때문에 자원발견 공정성은 정보학적인 재정의가 필요하다. 이에 기존 정확성 중심 패러다임의 한계를 비판적으로 검토하고, 자원발견의 공정성을 표상(representation),[1] 위계, 접근 기회, 제도적 통제라는 네 가지 차원에서 재정의하고자 한다.

먼저 정확성 중심의 공정성 개념에 대한 한계를 살펴보면 기존 자동 메타데이터 연구를 살펴볼 수밖에 없다. 기존의 연구는 주로 정확성, 완전성, 규칙 준수성 중심으로한 메타데이터 품질 평가틀을 사용해 왔다. 더블린 코어 자동 생성 품질 평가 연구는 완전성과 정확성 지표를 중심으로 성능을 분석(김선욱 외, 2023)하였으며 GPT-5 서지 레코드 평가 연구(Oladokun et

〈표 5〉 AI 자동 메타데이터와 검색 가시성 영향 요인

구분	확인된 문제	자원발견 영향	주요 연구
요소 정확성	주제 요소 성능 저하	주제 접근점 약화	김선욱 외(2023)
서지 정확성	DOI·세부 요소 오류	링크·색인 가시성 감소	Oladokun et al.(2025)
도메인 편차	분야별 F1 격차	특정 분야 노출 편향	Osmani(2025)
웹 아카이브	환각·요약 왜곡	내용 대표성 왜곡	Nair et al.(2025)
기관 역량	인프라·자원 격차	기관 간 가시성 불평등	Pinar & Cox(2025)

1) representation은 대표성으로 해석되는 경우도 있다. 여기서는 동일한 영문 단어이지만 "표상"이라는 객체로 표현되는 것이 타당하다.

www.kci.go.kr

al., 2025) 역시 정확성, DOI 포함 여부, 메타데이터 오류 유형 등을 중심으로 성능을 검증하였다. MARC 자동 생성 성능 비교 연구 또한 필드 누락, 규칙에 대한 이해도, 형식 안정성 등을 중심으로 분석하였다(김선욱, 이혜경, 2025).

이러한 연구들은 자동화 도입의 기술적 타당성을 평가하는 데에는 유효하지만, 다음과 같은 한계를 가진다.

첫째, 동일한 정확성 수치가 동일한 검색 기회를 보장하지 못한다는 한계이다.

둘째, 오류 발생 필드의 종류에 따라 검색 가시성에 미치는 영향이 상이하게 나타난다는 것이다.

셋째, 특정 주제・언어・문화권 정보자원에 대한 메타데이터 작업에서 오류가 집중될 경우 결과적으로 구조적 편향으로 이어질 수 있다는 것이다.

종합하면 정확성이 필요하긴 하지만 자원발견의 공정성을 위해서는 정확성만으로 충분하다고는 볼 수 없는 것이다.

다음은 표상에 따른 공정성의 의미를 살펴볼 필요가 있다. AI가 생성하는 메타데이터는 정보 자원을 특정한 의미의 틀 안에 넣어 표상을 지정하는 행위로 볼 수 있다. 고고학 발굴보고서를 활용한 메타데이터 자동 추출 연구에서는 반복적인 서술 구조를 기반으로 한다면 메타데이터를 구조화하여 생성하게 할 가능성이 있다는 연구 결과를 제시하였으나, 맥락적 해석은 여전히 인간 판단을 필요로 한다고 지적하였다. 기록관리 분야 자연어 처리 적용 연구에서도 개체명 인식 및 요약은 지적(의미적 이해를 위한) 통제를 보완하긴 하지만, 의미의 왜곡 가능성 또한 내포하고 있다 분석하였다(송치호, 2024).

AI는 정보를 중립적으로 반영하는 것이 아니라, 학습 데이터와 확률적 추론 구조에 기반하여 가진 데이터를 재구성하여 메타데이터를 생성하기 때문에 만약 특정 집단・주제・문화권에 대한 학습 데이터가 부족하거나 시작에서부터 편향되어 있다면, 해당 자원은 지나치게 일반화된 주제어를 부여하거나, 맥락을 삭제한 요약을 만들어내거나, 부정확한 책임표시사항을 추출하거나, 통제어휘와 불일치하는 용어를 사용하여 해당 자원을 대표하게 한다. 이는 검색 결과 내에서 해당 자원의 의미적 위치를 약화시키고, 결국 가시성 저하로 이어지는 결과를 낳게 된다. 따라서 자원발견 공정성은 "정확성"이 아니라 "적절한 의미 표상의 보장"이라는 차원에서 재정의되어야 한다.

다음은 의미 위계에 따른 공정성에 대한 논의로, 인류의 지식조직체계는 본질적으로 위계적 구조를 가지고 있다. 어떤 개념이 상위 범주에 위치하는지, 하위 세부 주제로 분화되는지에 대한 위치 지정 결과에 따라 검색 결과의 탐색 경로가 달라진다. 글로벌 LLM은 영어권 MARC21 구조에 상대적으로 안정적인 반면, KORMARC와 같이 특정 국가의 메타데이터 구조나 환경에서는 규칙 이해가 부족하다(김선욱, 이혜경, 2025). 이는 단순한 성능 차이가 아니라, 특정 학문 영역은 더 세밀하게 분류 가능하다는 것, 어떤 소수 영역은 상위 범주에 묶여 탐색 경로가 단순화된다는 것, 특정 언어권 자료는 규칙 오류로 인해 분류 체계에서 불안정한 위치에 있을 수 있다는 것이다.

즉, AI 자동화는 지식 위계를 재편하게 되며, 그 과정에서 특정 영역이 구조적으로 우위에 놓이거나 혹은 열위에 놓일 수 있다. 따라서 자원발견의 공정성은 메타데이터 생성 과정에서

www.kci.go.kr

정보자원 각각에 대해 동등한 위계적 배치 가능성을 포함해야 한다.

다음은 검색 환경에서 접근 기회의 공정성 문제로 여기서 공정성이란 단순히 색인의 존재 여부를 판단하는 것이 아니라, 동등한 발견 가능성을 의미하는 것이다. 만약 자동 생성된 초록이 내용이 왜곡된 상태로 만들어졌거나 핵심 개념을 누락하게 된다면 검색 질의와의 매칭 가능성이 감소할 것이고, 추천 알고리즘에서 배제될 확률이 높아지며, 결과적으로 이용자가 그 정보자원을 접근할 기회도 줄어들게 된다.

마지막으로 제도적 통제와 함께 하는 공정성에 대한 것으로 다수 연구는 생성형 AI를 전면 자동화 도구가 아니라 보조 도구로 활용해야 한다고 제안한다(김선욱, 이혜경, 2025; Nair et al., 2025; Osmani, 2025)는 것을 보아 확인 가능하다. 이는 메타데이터 자동 생성 결과에 대해 인간이 검증하는 체계 존재 여부가 공정성에 지대한 영향을 주게 됨을 이야기하는 것이다. 더불어 전통적으로 도서관이 활용하고 있는 통제어휘와의 정합성 검증 절차를 갖추고, 도메인별 성능 편차에 대한 지속적 모니터링을 통해 편차를 감소시키는 과정이 필요하고, 기관 간 기술 격차 완화를 위한 정책적 지원 등이 이루어져야 공정성이 확보될 수 있음을 의미하는 것이다.

지금까지의 논의를 종합해보면 AI에 기반한 자동 메타데이터 생성 환경에서 자원발견의 공정성이란 특정 주제・집단・언어・기관이 구조적으로 불리한 의미 표상이나 위계적 배치, 검색 가시성 제한을 겪지 않도록 인간이 AI의 자동 메타데이터 생성 과정에서 비판적인 통제가 가능하게 하고, 제도적 장치를 통해 각각의 정보자원에 대한 발견 가능성을 지속적으로 조정・보완하는 상태를 의미하는 것으로 재정의 할 수 있다.

결론적으로 AI 메타데이터 생성 환경에서 자원발견의 공정성이란 기술적 정확성을 넘어 지식조직의 구조에 대한 문제로 이해되어야 하며 검색 가시성은 형평성 문제로 이어지고 제도적 책임이 동반되는 문제로 이해되어야 한다. 즉, 공정성의 논의는 알고리즘을 얼마나 개선하느냐 무엇이 좋으냐, 어떻게 활용하느냐의 문제가 아니라 정보조직의 본질적 가치인 접근의 형평성에 대한 문제로 해석되어야 한다(〈표 6〉 참조).

5. 결론 및 제언

본 연구는 AI 기반 자동 메타데이터 생성 과정에서 발생하는 구조적 편향을 정보조직의 관점에서 분석하고, 이러한 편향이 자원발견의

〈표 6〉 AI 환경에서 자원발견 공정성
(김선욱 외(2023), 송치호(2024), Nair et al.(2025), Osmani(2025) 등에서 재구성)

차원	핵심 질문	위험 요인	관리 전략
표상 공정성	자원이 적절히 기술되었는가	일반화, 맥락 삭제, 환각	인간 검토, 도메인 사전 구축
위계 공정성	지식체계 내 위치가 적절한가	특정 영역 과소분류	규칙 검증, KOS 정합성 점검
발견 기회 공정성	검색 노출 가능성이 동등한가	초록 왜곡, DOI 오류	품질 모니터링
제도 공정성	기관 간 격차가 최소화되는가	인프라・데이터 불균형	정책 지원, 표준화

www.kci.go.kr

공정성에 미치는 영향을 고찰하고자 한 연구다. 기존 연구들이 정확도, 재현율, 비용 절감 효과 등 기술적 성능 지표에 초점을 맞추어 온 것과는 달리(Zavalin & Zavalina, 2025), 본 연구는 AI 자동화가 지식의 의미 구조와 탐색 구조를 어떻게 재편하는지에 주목하여 다음과 같은 3개의 연구 문제를 바탕으로 심층적인 분석을 진행하였다.

연구문제 1. AI가 메타데이터를 생성하는 단계에서 만들어내는 가장 큰 문제는 정보의 단순화와 맥락의 누락이다(Singh, 2025). 주제 분석 단계에서는 인간 사서의 경우 고려할 수 있는 저자의 의도나 역사적・사회적 맥락 대신, 단어 빈도나 벡터 유사도 등 통계적 수치에만 의존하여 주제를 추론하여 메타데이터를 생성하기 때문이다(김영범, 2023; 송치호, 2024). 개념 추출 단계에서는 다수 패턴을 우선시하여 출현 빈도가 낮은 소수 개념이나 비주류 학문의 자원을 노이즈로 처리하여 배제하는 현상이 발생한다는 대표성 편향이 발생한다(송치호, 2024; Osmani, 2025). 또한 범주화 단계에서는 세밀한 하위 주제를 상위의 포괄적 범주로 뭉뚱그리는 과도한 일반화가 나타나 지식 체계가 점차 평면화되는 결과를 초래함을 확인하였다(Gnoli et al., 2024; Osmani, 2025).

연구문제 2. LCSH와 같은 전통적 통제어휘 체계의 경직성과 AI 생성 키워드의 유연성 사이에는 강한 구조적 긴장이 존재한다(Singh, 2025). 분류 체계 적용에 있어서도 AI는 논리적 위계가 아닌 데이터 분포를 학습하여 따르기 때문에, 희귀 주제의 경우는 데이터가 많은 범주로 오분류하는 등 위계의 왜곡을 발생시킨다(김영범, 2023). 결과적으로 AI를 통한 지식 조직은 학문적 논리 구조보다 통계적 연관성에 따라 연결되는 네트워크형 구조로 지식 구조를 재편하는 양상을 보인다(Greenberg et al., 2025).

연구 문제 3. 자동 생성된 메타데이터의 품질 편차는 검색 결과 가시성의 불균형을 초래하여 자원 발견의 공정성을 훼손하게 된다. 주제 접근점이 너무 일반화되거나 DOI 등 세부 요소에 오류(환각 현상)가 발생할 경우, 해당 자원은 색인 및 링크에 기반하는 정보 환경에서 노출 기회를 직접적으로 제한받게 된다(Oladokun et al., 2025). 이러한 이유로 정보 전문가는 AI를 보조 도구로 활용하되 최종 검증과 판단을 수행하는 '인간 협력(Human-in-the-loop)' 모델의 주체가 되어야 하며, 왜곡된 지식 지도를 바로잡는 공정성 가이드의 역할을 수행해야 한다(김선욱, 이혜경, 2025; 송치호, 2024; Greenberg et al., 2025).

본 연구는 AI 자동 메타데이터 생성의 문제를 단순한 기술적 효율성이 아닌, 데이터의 편향과 지식이 노출되는 방식의 변화라는 정보학적 공정성 담론으로 확장했다는 데 의의가 있다. 즉 AI 자동 메타데이터 생성 문제를 기술적 정확성 담론에서 정보조직 이론의 틀로 재구성한 것이다. 또한 편향을 윤리적 차원의 문제로 한정하지 않고, 지식이 조직되고 노출되는 구조적 문제로 분석하였다는 것도 본 연구의 의의라 할 수 있다. 통계 분석 방법이 보편화되고 검증이 쉽게 이루어지면서 질적 연구의 객관성에 대해 의문시하는 학자들도 많긴 하지만 지금과 같은 정보 기술 시대에 선행 연구를 재정리하고 주어진 학문 분야에서 발생가능한 문제상황에 대한 문제의식을 제시하는 연구들은 해당 학문의 이론적 토대를 위해 중요하게 여겨져야 할 것이라

www.kci.go.kr

판단된다. 이러한 문제 제기들이 이후 기술의 진화를 동반하게 하는 시작점이기 때문이다.

그럼에도 불구하고 본 연구는 질적 문헌 분석을 중심으로 진행했기 때문에, 다양한 생성 모델 간의 정밀한 정량적 성능 차이나 특정 도메인에서의 상세 오류 데이터와 같이 데이터를 바탕으로 직접적 실험, 입증에는 한계가 있는 연구이다. 또한 AI의 의사결정 경로가 불투명한 '블랙박스' 문제로 인해 지식 구조가 왜곡되는 알고리즘적 원인을 기술적으로 완벽히 규명하지는 못했다는 것도 그 한계라 할 수 있다.

이 연구에서 기관 간 인프라 격차에 따른 가시성 불평등 문제를 제기하였음에도 불구하고 이를 해결하기 위한 구체적인 정책적 지원 및 제도적 실행 방안에 대한 논의는 심도있게 진행하지 못했다. AI 자동 메타데이터 생성은 이미 대중적으로 도입되는 것으로 이해할 수 있다. 정보 현장에서 어느 누구라도 당면한 문제라는 것을 생각할 때 이러한 문제는 향후 연구 과제로 나타나기를 기대한다.

참 고 문 헌

김민지 (2024). 기록 관리 메타데이터 추출을 위한 챗GPT 활용 방안. 석사학위논문, 명지대학교.

김선욱, 이혜경 (2025). 서지 메타데이터 자동 생성 성능 비교 연구: 국내외 대규모 언어모델(Large Language Model)을 중심으로. 한국비블리아학회지, 36(4), 303-331. https://doi.org/10.14699//kbiblia.2025.36.4.303

김선욱, 이혜경, 이용구 (2023). ChatGPT 가 자동 생성한 더블린 코어 메타데이터의 품질 평가: 국내 도서를 대상으로. 정보관리학회지, 40(2), 183-209. http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2023.40.2.183

김영범 (2023). 메타데이터를 활용한 기계학습 기반 기록물 자동분류 성능 요소 비교. 석사학위논문, 전남대학교.

송치호 (2024). 인공지능을 적용한 기록관리의 지적 통제 방안: 자연어 처리를 중심으로. 박사학위논문, 명지대학교.

유사라 (2010). 메타데이터 주제 국내 연구동향 분석. 한국문헌정보학회지, 44(2), 405-426. https://doi.org/10.4275/KSLIS.2010.44.2.405

이정미 (2025). 생성형 AI 기반 도서관 서비스 환경에서의 데이터 편향성 탐색과 대응 전략. 한국비블리아학회지, 36(4), 183-205. https://doi.org/10.14699//kbiblia.2025.36.4.183

지선영 (2021). PDF 학술논문 메타데이터 자동 추출 연구. 석사학위논문, 경기대학교.

Ahmed, M., Mukhopadhyay, M., & Mukhopadhyay, P. (2023). Automated knowledge organization: AI/ML-based subject indexing system for libraries. DESIDOC Journal of Library & Information Technology, 43(1), 45-54. https://doi.org/10.14429/djlit.43.01.18619

www.kci.go.kr

Bandi, P. K. R. (2025). The role of metadata in making data AI-ready: Enhancing data discoverability and usability. Journal of Computer Science and Technology Studies, 7(5), 954-963. https://doi.org/10.32996/jcsts.2025.7.5.110

Brzustowicz, R. (2023). From ChatGPT to CatGPT: The implications of artificial intelligence on library cataloging. Information Technology and Libraries, 42(3). https://doi.org/10.5860/ital.v42i3.16295

Gnoli, C., Golub, K., Haynes, D., Salaba, A., Shiri, A., & Slavic, A. (2024). Library catalog's search interface: Making the most of subject metadata. Knowledge Organization, 51(3), 169-186. https://doi.org/10.5771/0943-7444-2024-3-169

Greenberg, J., McClellan, S., Ireland, A., Sammarco, R., Gerber, C., Rauch, C. B., Kelly, M., Kunze, J., An, Y., & Toberer, E. (2025). Human-in-the-loop and AI: Crowdsourcing metadata vocabulary for materials science. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2512.09895

Greenberg, J., Wu, M., Liu, W., & Liu, F. (2023). Metadata as data intelligence. Data Intelligence, 5(1), 1-5. https://doi.org/10.1162/dint_e_00212

Liu, Y.-H. (2025). Navigating the AI-driven metadata landscape: A human centered approach [Presentation]. Symposium on Metadata Standards Matter, Chemnitz University of Technology.

Mahmud, M. R. (2024). AI in automating library cataloging and classification. Library Hi Tech News, 41(7), 1-5. https://doi.org/10.1108/LHTN-07-2024-0114

Nair, A., Rong, G. Z., Tianrui, L., & Huang, A. Y. (2025). Web archives metadata generation with GPT-4o: Challenges and insights. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.05409

Oladokun, B. D., Ogunjimi, B. E., Olatunbosun, I. E., Adefila, E. K., Abdul, A., Ebhonu, S. I., Omoniyi, Y. M., & Enakrire, R. T. (2025). Assessing metadata quality: Analysis of bibliographic entries in librarianship literature generated by ChatGPT-5. Journal of Library Metadata. 1-17. https://doi.org/10.1080/19386389.2025.2598503

Osmani, I. (2025). Machine Learning for Metadata Creation in Libraries: An Exploratory Study of AI Tools for Subject Cataloguing and Classification. Master's thesis, Linnaeus University.

Pinar, A. & Cox, A. (2025). An analysis of artificial intelligence (AI) capability in libraries and archives. Cataloging & Classification Quarterly, 63(6-7), 566-599. https://doi.org/10.1080/01639374.2025.2539790

Singh, D. (2025). Artificial intelligence and applications in library and information science (LIS): Transforming the future of libraries. International Journal of Information Studies, 17(4). https://doi.org/10.6025/ijis/2025/17/4/186-196

www.kci.go.kr

Zhang, X., Sun, C., Zhang, R., & Goh, K.-Y. (2024). The Value of AI-Generated Metadata for UGC Platforms: Evidence from a Large-scale Field Experiment. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.18337

Zavalin, V. & Zavalina, O. L. (2025). Are we there yet? evaluation of AI-generated metadata for online information resources. Information Research, 30(iConf), 732-740. https://doi.org/10.47989/ir30iConf47215

• 국문 참고자료의 영어 표기
(English translation / romanization of references originally written in Korean)

Ji, Seon Yeong (2021). A Study on Automatic Extraction of Metadata for papers in PDF format. Master's thesis, Kyonggi University.

Kim, Minji (2024). Utilization of ChatGPT for Extracting Metadata in Records Management. Master's thesis, Myongji University.

Kim, SeonWook & Lee, Hyekyung (2025). A comparative study of automatic bibliographic metadata generation performance: Focusing on domestic and international large language models (LLMs). Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science, 36(4), 303-331. https://doi.org/10.14699//kbiblia.2025.36.4.303

Kim, SeonWook, Lee, Hyekyung, & Lee, Yong-Gu (2023). Quality evaluation of automatically generated metadata using ChatGPT: Focusing on dublin core for Korean monographs. Journal of the Korean Society for Information Management, 40(2), 183-209. http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2023.40.2.183

Kim, Young Bum (2023). Comparison of Performance Factors for Automatic Classification of Records based on Machine Learning Utilizing Metadata. Master's thesis, Chonnam National University.

Lee, Jeong-Mee (2025). Exploring data bias and mitigation strategies in generative AI- driven library service environments. Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science, 36(4), 183-206. https://doi.org/10.14699//kbiblia.2025.36.4.183

Song, Chi-ho (2024). Intellectual Control Plan for Records Management Applying AI: Focusing on Natural Language Processing. Doctoral dissertation, Myongji University.

Yoo, Sarah (2010). A diagnostic analysis of metadata R&D status in Korea. Journal of the Korean society for Library and Information Science, 44(2), 405-426. https://doi.org/10.4275/KSLIS.2010.44.2.405

www.kci.go.kr