

REVIEW PAPER

eISSN 2093-758X
J Korean Acad Nurs Vol.55 No.3, 468
<https://doi.org/10.4040/jkan.25006>

Received: January 22, 2025
Revised: June 3, 2025
Accepted: June 4, 2025

Corresponding author:
Seok Hee Jeong College of Nursing,
Jeonbuk National University, 567
Baekje-daero, Deokjin-gu, Jeonju 54896,
Korea
E-mail: awesomeprof@jbnu.ac.kr

© 2025 Korean Society of Nursing Science

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NoDerivs License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>)
If the original work is properly cited and retained without any modification or reproduction, it can be used and re-distributed in any format and medium.

간호학 분야의 생성형 인공지능 관련 연구동향: 주제범위 고찰

최명진¹, 서명희², 김지훈³, 김선미⁴, 정석희⁵

¹예수병원 간호국, ²전주비전대학교 간호학부, ³전북대학교병원 간호부, ⁴우석대학교 간호대학, ⁵전북대학교 간호대학 · 간호과학연구소

Research trends in generative artificial intelligence in nursing: a scoping review

Myung Jin Choi¹, Myoung Hee Seo², Jihun Kim³, Sunmi Kim⁴,
Seok Hee Jeong⁵

¹Department of Nursing, Presbyterian Medical Center, Jeonju, Korea

²Department of Nursing Science, VISION College of Jeonju, Jeonju, Korea

³Department of Nursing, Jeonbuk National University Hospital, Jeonju, Korea

⁴College of Nursing, Woosuk University, Wanju, Korea

⁵College of Nursing, Research Institute of Nursing Science, Jeonbuk National University, Jeonju, Korea

Purpose: Generative artificial intelligence (AI) has yet to be comprehensively analyzed in the nursing literature. This study aimed to identify research trends in generative AI within the nursing field through a scoping review and propose strategies for its effective utilization in nursing.

Methods: A scoping review was conducted following Arksey and O'Malley's six-stage framework. The inclusion criteria included: (1) studies conducted in nursing; (2) research related to generative AI; and (3) original research articles, theses, communications, editorials, letters, or commentaries published in academic journals. Database used PubMed, Embase, CENTRAL, CINAHL, KMBASE, KoreaMed, KISS, ScienceON, RISS, DBpia, and 27 nursing-specific journals.

Results: In total, 403 studies were initially identified, and 58 were included in the final analysis. In the care domain, strengths included rapid information retrieval and improved nurse-patient communication, while limitations included the irreplaceable human element and low reliability. The administration domain had no relevant studies. In the research domain, generative AI exhibited strengths such as enhanced efficiency in the paper writing process and improved dissemination speed, but its weaknesses included lack of ethical and legal accountability and a risk of inaccurate or biased information. In the education domain, generative AI was effective in saving time in educational design and implementation, as well as supporting content creation, but challenges included algorithmic bias and risks of plagiarism.

Conclusion: This study identified potential benefits and limitations of generative AI across nursing domains. For effective application, it is essential to develop comprehensive guidelines and policies, provide user education and support, and create opportunities for nurses, educators, and students to learn about strengths and risks of generative AI.

Keywords: Generative artificial intelligence; Nurses; Nursing students; Review literature as topic

서론

1. 연구의 필요성

4차 산업혁명은 디지털 기술의 급격한 발전을 통해 전 세계적으로 산업구조와 사회·경제 전반에 걸친 변화를 불러 일으켰다[1]. 최근 등장한 인공지능(artificial intelligence), 사물인터넷, 빅데이터 등은 4차 산업혁명을 이끄는 핵심 기술로 여겨지고 있으며, 다양한 신기술은 일상 전반과 업무방식을 혁신적으로 바꾸고 있다[1].

4차 산업혁명의 핵심 기술 중 인공지능은 컴퓨터 등의 기계가 인간의 능력이 필요한 작업을 수행할 수 있도록 하는 기술을 의미한다[2]. 인공지능은 최근 생성형 인공지능(generative artificial intelligence)으로 발전하였는데, 생성형 인공지능이란 사용자의 특정 요구에 따라 기존의 데이터를 학습하여 텍스트, 이미지 등 다양한 콘텐츠를 생성할 수 있는 인공지능 기술을 의미한다[2,3]. 그 중, Chat Generative Pre-trained Transformer (ChatGPT)는 2022년 11월에 처음으로 공개된 생성형 인공지능 모델로서, 대규모 언어모델(large language model [LLM])을 기반으로 언어 데이터를 학습하여 다양한 결과를 생성한다. 이외에도 Google의 Bard [4], Bing Chat [5], Anthropic의 Claude [6], Microsoft의 Copilot [7], Perplexity AI의 Perplexity [8], SciSpace [9], Meta AI의 Llama 2 [10] 등 다양한 기업들이 개발한 생성형 인공지능 모델들이 있으며, 이들 역시 텍스트 생성 및 사용자와의 상호작용을 위한 다양한 기능을 제공하고 있다.

ChatGPT 등 생성형 인공지능 도구는 다양한 언어모델을 활용하여 자연어로 설명된 임상 사례를 이해하고, 그에 맞는 응답을 생성하며[11], 간호계획을 세우고[12], 미생물학과 약리학과 같은 기초간호학 질문에 정확히 답변하고[13], 시험문제를 생성하는 데에도 활용되고 있다[14]. 최근 간호학 분야에서도 생성형 인공지능의 적용에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으나, 학문적 부정행위, 표절, 개인정보 보호, 정보 보안, 정보의 신뢰성 문제 등이 제기되고 있어 보다 신중한 접근이 요구된다[15]. 생성형 인공지능에 대한 연구는 최근 2-3년 사이 급격히 증가하고 있으며, 이는 간호학 분야에서도 시급히 관심을 가져야 할 중요한 주제임을 시사한다.

국외의 간호학 분야에서 생성형 인공지능 관련 주요 문헌은 ChatGPT의 간호교육, 연구, 실무에서의 윤리적 가치에 대한 탐색[15], 간호학 시험 통과 가능성에 대한 평가[16], 간호교육에서의 효과성 분석[17,18], 그리고 인간과 인공지능의 환자분류 성과 비교[19] 등이 제시되었다. 국내 간호학 분야에서도 생성형 인공지능 문헌은 생성형 인공지능을 활용한 사례 기반 간호교육프로그램 개발[20], ChatGPT의 기초간호학에서 활용 가능성 확인[13], 그리고 간호학 논문작성에서 생성형 인공지능의 사용에 대한 윤리적 고려사항[21] 등의 주제가 다루어지고 있다.

이외에도 국내외 간호학 분야에서는 인공지능에 대한 주제범위 고

찰(scoping review)이 일부 수행된 바 있다[22,23]. 그러나 지금까지 발표된 선행 문헌 대부분은 연구자의 개별적인 의견 또는 단면 연구에 그치고 있으며, 생성형 인공지능을 포함한 주제범위 고찰연구는 소수에 불과하다[22,23]. 특히 간호학 분야에서 생성형 인공지능과 관련된 최근 연구들을 종합적으로 분석한 연구는 아직까지 드문 실정이다. 즉 기존 선행연구들은 국내에서 출판된 문헌만 포함하거나[22], 생성형 인공지능이 아닌 전반적인 인공지능을 다루고 있으며[22,23], 특정 시기의 연구만을 대상으로 하여[22,23], 빠르게 변화하는 생성형 인공지능 연구의 최근 동향을 반영하는데 제한이 있다. 또한 일부 연구는 간호실무에 적용된 인공지능의 기술적 측면에만 초점을 맞추거나[23], 간호 영역을 구체적으로 구분하지 않은 채 분석하여[22], 간호교육, 간호연구, 간호실무, 간호행정의 네 가지 주요 영역에서 생성형 인공지능의 적용 가능성을 세부적으로 제시하지 못하고 있다. 이에 따라 간호학 분야에서 생성형 인공지능의 활용현황과 적용 가능성을 보다 체계적이고 통합적으로 분석하기 위해, 최근 문헌을 중심으로 한 주제범위 고찰 연구의 필요성이 제기된다. 주제범위 고찰은 체계적 고찰과 달리 특정한 연구질문에 국한되지 않으며, 연구분야의 핵심 개념과 문헌의 전반적인 범위를 파악하는 데 중점을 둔다[24]. 이 방법론은, 특히 새로운 연구분야나 빠르게 변화하는 분야에서 문헌의 핵심 개념을 구조화하고, 기존 연구의 공백을 파악하는 데 유용하다[24].

이에, 본 연구에서는 국내외 간호학 분야에서 수행된 생성형 인공지능 관련 연구를 파악하고, 간호교육, 간호연구, 간호실무, 간호행정의 네 가지 영역을 중심으로 선행연구에서 제시한 생성형 인공지능의 강점, 약점 및 한계, 권고사항과 가이드라인을 체계적으로 분석하고자 한다. 이를 통해 간호학 분야에서 생성형 인공지능 활용에 대한 포괄적인 이해를 제공하고, 후속 연구의 방향을 제시함으로써 생성형 인공지능 관련 간호지식 확장에 기여하고자 한다. 또한 간호사는 최신의 근거를 기반으로 환자에게 양질의 간호를 제공해야 할 책임이 있다는 점을 고려할 때, 생성형 인공지능의 활용은 다양한 정보와 자료들을 바탕으로 간호실무의 질 향상에 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 나아가 본 연구의 결과는 간호학 분야에서 생성형 인공지능 활용 특성을 이해하는 데 도움이 되며, 간호사 및 간호대학생의 생성형 인공지능 활용전략을 개발하는 데 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 국내외 간호학 분야에서 수행된 생성형 인공지능 관련 연구들을 대상으로 주제범위 고찰을 실시함으로써 전반적인 연구동향을 파악하고, 간호교육, 간호연구, 간호실무, 간호행정 각 영역에서 나타난 강점, 약점 및 한계, 권고사항 및 가이드라인을 확인하기 위함이다.

방법

1. 연구설계

본 연구는 국내외 간호학 분야에서 수행된 생성형 인공지능 관련 연구를 종합적으로 분석하여 생성형 인공지능 활용현황과 연구동향을 파악하기 위한 주제범위 고찰(scoping review)이다.

2. 연구절차

본 연구는 Arksey와 O'Malley [25]의 6단계 방법론과 Joanna Briggs Institute (JBI) [26]의 매뉴얼에 따라 주제범위 고찰을 진행하였다. 구체적으로 1단계는 연구질문 개발 및 도출, 2단계는 관련 연구 검색, 3단계는 문헌 선정, 4단계는 자료 기입, 5단계는 결과분석, 요약, 보고, 그리고 6단계는 전문가 회의 개최이다. 본 연구의 프로토콜은 Open Science Framework (<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/CGM9V>)에 등록되었다. 본 연구는 Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and the Meta-Analysis extension of the Scoping Review Checklist (PRISMA-ScR)에 따라 수행하였다[27].

1) 연구질문 개발 및 도출

본 연구의 PCC (population, concept, context)는 다음과 같다. 연구대상(population)은 간호제공자, 간호대상자, 간호교육 대상자 등이며, 개념(concept)은 생성형 인공지능(ChatGPT 등), 맥락(context)은 간호의 간호교육, 간호연구, 간호실무, 간호행정이 이루어지는 국내의 환경이다. 본 연구의 문헌검색을 위한 핵심 질문은 다음과 같다. 첫째, '간호교육에서 수행된 생성형 인공지능 관련 연구들의 강점, 약점 및 한계, 권고사항 및 가이드라인은 무엇인가?', 둘째, '간호연구에서 수행된 생성형 인공지능 관련 연구들의 강점, 약점 및 한계, 권고사항 및 가이드라인은 무엇인가?', 셋째, '간호실무에서 수행된 생성형 인공지능 관련 연구들의 강점, 약점 및 한계, 권고사항 및 가이드라인은 무엇인가?', 넷째, '간호행정에서 수행된 생성형 인공지능 관련 연구들의 강점, 약점 및 한계, 권고사항 및 가이드라인은 무엇인가?'이다.

2) 관련 연구 검색

본 연구를 위한 자료검색은 2024년 3월 5일부터 8월 21일까지 수행하였으며, 간호 분야의 생성형 인공지능에 대한 포괄적인 문헌검색을 위해 자료출판 기간은 제한하지 않았다. 두 명의 연구자가 독립적으로 데이터베이스 검색을 실시하여 검색된 문헌의 일치 여부를 확인하였다. 본 연구의 구체적인 선정기준은 (1) 국내외 간호학 분야에서 이루어진 연구, (2) 생성형 인공지능(ChatGPT 등) 관련 연구, (3) 학술지에 출판된 원저(original research), 학위논문, 커뮤니케이

션(communication), 사설(editorial), 서신(letter), 논평(commentary)이다. 본 연구에서 서신, 논평 등을 포함한 이유는 색인된 기사는 초창기 연구나 새로운 정보가 포함될 수 있어 특별한 이유 없이 배제해서는 안 된다는 권고에 따라 모두 포함하였다[28]. 제외기준은 (1) 원문을 구할 수 없는 경우, (2) 국문 또는 영문 이외의 언어로 출판된 경우이다. 자료검색은 한국보건의료연구원에서 권장하는 국외의 CORE 검색 데이터베이스인 PubMed, Embase, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL)의 3곳과 그 외에 Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL)에서 실시하였고, 국내의 자료검색은 COre 검색 데이터베이스인 Korean Medical database (KMbase), KoreaMed, Korean-studies Information Service System (KISS), ScienceON의 4곳과 그 외에 Research Information Sharing Service (RISS), DataBase Periodical Information Academic (DBpia)에서 실시하였다. 수기 검색은 한국간호과학회 회원 학회지를 포함하여 한국학술지인용색인(Korea Citation Index [KCI])에서 등재지 이상으로 검색된 간호 분야 학회지 27곳에서 실시하였다. 검색어는 [간호사 OR 간호] AND [ChatGPT OR 챗GPT OR 인공지능챗봇 OR 대화형 인공지능 OR 생성형 인공지능]을 사용하였으며, KoreaMed에서는 [nurses OR nurse] AND [ChatGPT OR Conversation A.I. OR Generative A.I.]의 키워드를 사용하였다(Appendix 1). 국내의 경우 전반적으로 간호와 관련된 내용을 검색하였으며, 국외 데이터베이스의 경우 Mesh (Medical Subject Headings) 용어 사용을 위해 nurses로 검색하였다. 수집된 문헌은 EndNote ver. 21.0 (Clarivate)과 Excel 2016 프로그램(Microsoft Corp.)을 이용하여 정리하였다.

3) 문헌 선정

문헌 선정 및 선별은 두 가지 단계로 수행하였다. 첫 번째 단계에서는 국내 및 국외 데이터베이스를 통해 검색을 실시하였다. 자료검색을 통해 추출된 문헌은 총 387편이었으며, 중복된 문헌 79편을 제외한 후, 308편에 대한 제목과 초록을 확인하였으며, 그 중 선정기준에 적합하지 않은 241편의 문헌이 제외되었다. 그 후 남아 있는 67편에 대한 원문을 검토하여 대상자가 아닌 경우 3편, 생성형 인공지능 관련 연구가 아닌 경우 6편, 국문 또는 영문 이외의 언어로 출판된 문헌 1편을 포함하여 총 10편을 제외 후 최종적으로 57편이 선정되었다. 두 번째 단계는 수기검색 단계로 한국학술지인용색인에 등재된 국내 간호학 학술지를 검색하였다. 자료검색을 통해 추출된 문헌은 16편이었으며, 제목과 초록을 확인 후 선정기준에 적합하지 않은 14편의 문헌이 제외되었다. 그 후 남아 있는 2편에 대한 원문을 검토하였으나, 데이터베이스를 통해 검색한 문헌과 1편이 중복되어 수기검색을 통해 포함된 문헌은 1편이었다. 1단계와 2단계의 자료 선정 및 선별과정을 통해 최종 58편의 문헌이 선정되었다(Figure 1, Appendix 2). 문헌 선별을 위해 본 연구팀은 선정 및 배제기준에 따라 독립

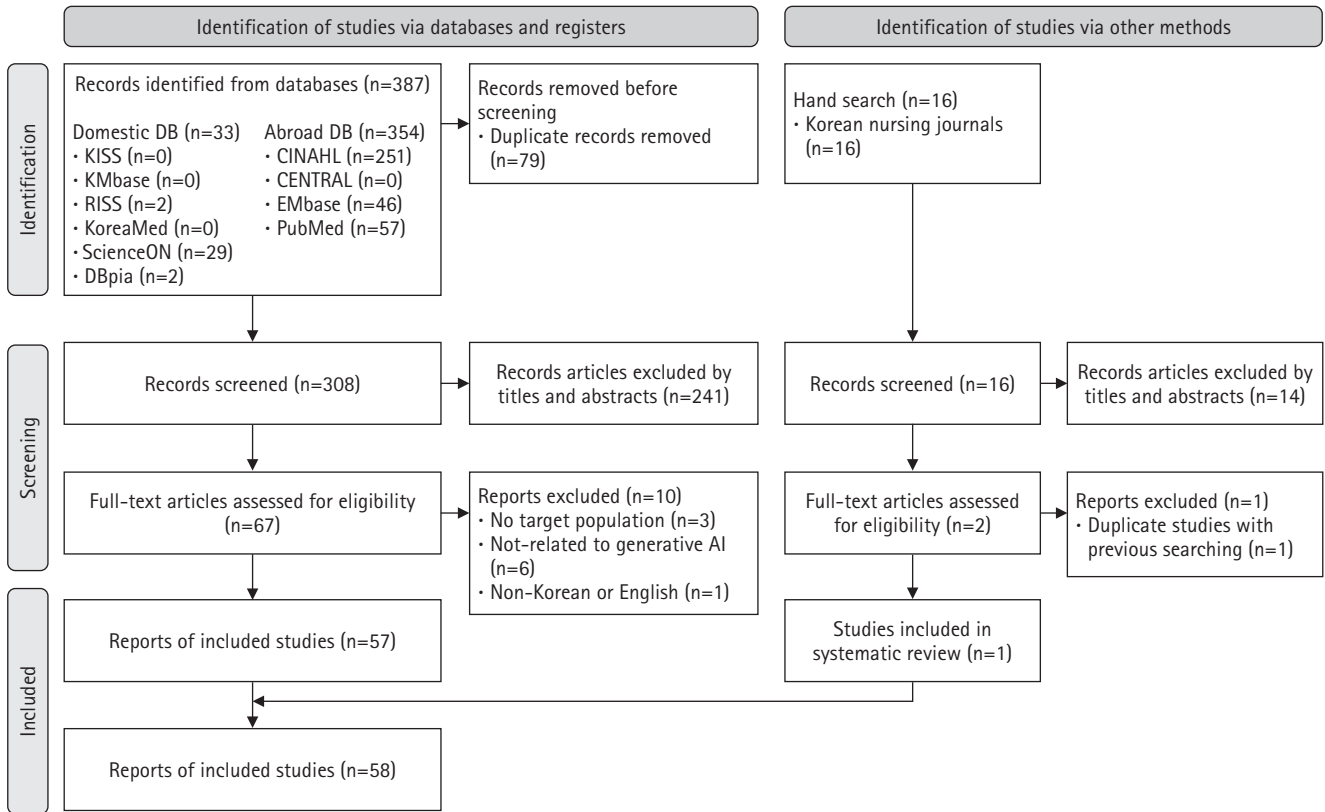


Figure 1. Study selection process.

적으로 문헌을 검토하였으며, 의견이 일치하지 않는 경우 회의를 통해 의견이 일치할 때까지 원문을 함께 검토 후 문헌을 선별하였다. 이 과정을 통해 최종적으로 주제범위 고찰을 위한 58편의 문헌이 선정되었다. 주제범위 고찰은 체계적 문헌고찰과 달리 포함된 연구의 방법론적 질 평가는 수행하지 않는다[24].

4) 자료 기입

본 연구를 위해 선정된 문헌의 특성을 확인한 후 일반적 정보(연구저자, 소속, 출판연도, 연구대상, 연구 수행장소, 표본 수), 연구질문과 관련된 특정 정보(생성형 인공지능 연구의 강점, 약점 및 한계, 권고사항 및 가이드라인) 등의 자료를 코드화하여 Excel 2016 (Microsoft Corp.) 프로그램을 이용하여 코딩하였다.

5) 결과분석, 요약, 보고

결과분석, 요약 및 보고는 본 연구의 목적에 따라 체계적으로 수행하였다. 즉 선정된 문헌의 일반적 특성은 빈도와 백분율을 통해 분석하였고, 간호학 분야의 생성형 인공지능 정보에 대한 주제 구조화(thematic construction) 과정을 통해 간호교육, 간호연구, 간호실무, 간호행정 영역에서의 강점, 약점 및 한계, 권고사항 및 가이드라인으로 관련 변인을 범주화하였다. 구체적으로 출판유형에서는 일반적으로 저널[29,30]에서 연구를 구분하는 기준에 따라 연구논문(research

papers), 문헌고찰 논문(review papers), 의견/토론(discussion papers), 사설(editorial), 편집자에게 보내는 편지(letters to editor), 기타(other)로 구분하였다. 이후 연구논문(research paper)은 PCC 기준을 활용하여 연구의 주요 결과를 정리하였고, 연구논문이 아닌 질적 내용을 담고 있는 문헌들은 내용분석(content analysis)을 통해 핵심 개념을 도출하였다. 결과요약은 주제분석(thematic analysis)을 통해 연구동향 및 주요 결과를 도출하는 방식으로 이루어졌다. 결과 보고는 PRISMA-ScR 지침을 준수하여 문헌검색 및 선정과정을 PRISMA 흐름도로 제시하고, 연구 포함 및 배제기준을 명확히 보고하였다. 또한 연구유형별 분석방식을 구분하고 서술하여 연구의 일관성을 유지하였다.

6) 전문가 회의 개최

본 연구는 전문가로 구성된 연구팀 내의 회의과정을 통해 주제범위 고찰 결과의 타당성과 신뢰성을 확보하였다. 구체적으로 주제범위 고찰의 타당성과 신뢰성을 확보하기 위해 Joanna Briggs Institute 방법론[27]과 PRISMA-ScR 보고지침[24]을 따랐으며, 연구팀 내 전문가 회의를 통해 연구설계와 분석과정을 검토하였다. 또한 체계적 문헌검색, 포함/배제기준을 사전에 정의하여, 연구자 2인이 독립적으로 수행하였고, 그 결과에 대해서 전체 연구팀이 검토하여 연구의 편향을 최소화하였다. 본 연구팀은 풍부한 임상경험과 교육경력, 메타분석 및

생성형 인공지능 연구경험을 가지고 있다. 본 연구팀의 임상경력 범위는 96-220개월로 평균 13.3년이며, 교수자로서의 간호교육 경력은 0-213개월로 평균 7.1년의 경력을 가지고 있어 전문성을 확보하였다. 또한 연구팀 중 일부는 다수의 메타분석연구(M.J.C., M.H.S., S.K., S.H.J.) 및 생성형 인공지능 관련 연구(M.J.C., J.K., S.K., S.H.J.)를 수행한 경험이 있다. 본 연구는 여러 연구자가 주제범위 고찰에 참여하여 연구 수행과정의 각 단계에서 체계적인 조정작업을 통해 연구자 간의 일관성과 합의를 확보하였다[31].

3. 윤리적 고려

본 연구는 기관생명윤리심의위원회(Institutional Review Board (IRB)) 심의면제 승인을 받았다(IRB No. WS-2023-38).

결과

1. 선정 문헌의 일반적 특성

최종적으로 선정된 58편 문헌을 출판연도에 따라 분류한 결과, 2022년 1편(1.7%), 2023년 42편(72.4%), 2024년 15편(25.9%)이 출판되어 2023년 이후부터 간호학에서 생성형 인공지능에 대한 연구가 증가하고 있는 것으로 나타났다. 1저자 소속 국가의 지역적 분포를 분석한 결과, 북미 27편(46.6%), 아시아 20편(34.5%), 유럽 10편(17.2%) 순이었다. 그 중 미국에서 수행된 경우가 24편(41.4%)으로 가장 많았고, 총 21개국 연구자들에 의해 연구가 진행되었다. 출판유형은 사설이 23편(39.8%)으로 가장 많았고, 연구논문 14편(24.1%), 의견/토론이 12편(20.7%)이었다. 문헌고찰 논문은 2편(3.4%), 편집자에게 보내는 편지 2편(3.4%), 기타(교육전략, 교육 팁)의 경우는 5편(8.6%)이었다. 출판유형은 사설이나 의견/토론이 연구논문보다 상대적으로 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 생성형 인공지능의 종류는 ChatGPT, Google Bard, Claude-2, Llama-2, Perplexity 등이 포함되었고, 그 중 ChatGPT의 사용빈도가 49편(75.4%)으로 가장 많았다(Table 1).

2. 연구논문의 특성

연구논문 14편의 간호교육, 간호연구, 간호실무, 간호행정 영역의 주요 내용을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다(Table 2). 간호교육에서는 생성형 인공지능이 사례 기반 학습(A1), 간호교육 설계(A10), 학술적 글쓰기 평가(A39), NCLEX-RN 시험문제 생성(A12), 간호사 시험 성과 평가(A23, A25), 기초 간호교육(A55), 임상사례생성(A40)에 활용될 수 있음이 확인되었다. 학생들의 성과와 만족도(A10), 정보전달 속도(A16)를 높이고, 비판적 사고를 향상하는 데 기

Table 1. General characteristics of studies included in the scoping review (N=58)

Characteristic	No. (%)
Publication year	
2022	1 (1.7)
2023	42 (72.4)
2024	15 (25.9)
The first author's affiliated country	
North America	27 (46.6)
USA	24 (41.4)
Canada	3 (5.2)
Europe	10 (17.2)
UK	4 (6.9)
Belgium	2 (3.4)
Others (Italy, Malta, Netherlands, Sweden)	4 (6.9)
Asia	20 (34.5)
South Korea	3 (5.2)
Japan	3 (5.2)
China	2 (3.4)
Hong Kong	2 (3.4)
Taiwan	2 (3.4)
Turkey	2 (3.4)
Others (India, Indonesia, Israel, Qatar, Singapore, Cambodia)	6 (10.5)
Oceania	1 (1.7)
Australia	1 (1.7)
Publication type	
Research papers	14 (24.1)
Review papers	2 (3.4)
Discussion	12 (20.7)
Editorial	23 (39.8)
Letter to editor	2 (3.4)
Others (teaching strategies, teaching tip)	5 (8.6)
Generative AI type ^{a)}	
LLM	9 (14.0)
ChatGPT	49 (75.4)
Google Bard	2 (3.1)
Bing Chat	1 (1.5)
Claude-2	1 (1.5)
Llama-2	1 (1.5)
Perplexity	1 (1.5)
Scispace	1 (1.5)

AI, artificial intelligence; LLM, large language model; UK, united kingdom; USA, united states of america.

^{a)}Total exceeds N due to multiple AI types per study.

여하였으나(A10), ChatGPT의 오답 생성(A23), 일관성 부족(A25) 등으로 인해 교사의 검토와 수정이 필요하며, 이를 보완하기 위한 추가 연구가 필요하다는 한계가 지적되었다. 간호연구에서는 PICOT (Population, Intervention, Comparison, Outcome, and Time) 형식 질문에 대한 응답평가를 수행한 연구(A6)에서 ChatGPT가 신뢰할 수 없는 답변과 조작된 참고문헌을 제공하여 임상질문을 해결하

Table 2. Characteristics of research papers included in the scoping review (N=14)

ID/author (year)	Population	Context	Concept	Types of generative AI	Conclusion
A1. Ahn (2023)	Nursing professors	Nursing education	Development of a case-based nursing education program utilizing generative AI	ChatGPT	Six modules suitable for case-based learning were designed. Generative AI can enhance case-based learning. It can be integrated into nursing education.
A6. Branum (2023)	ChatGPT	Nursing research	Evaluation of PICOT clinical questions using ChatGPT	ChatGPT	ChatGPT provided unreliable answers and fabricated references. It is an unreliable tool for clinical questions.
A10. Chang (2024)	Nursing undergraduates	Nursing education	Quasi-experimental study in a nursing education design course integrating ChatGPT	ChatGPT	Students' performance, critical thinking, and satisfaction improved. Generative AI has the potential to enhance nursing education. However, further research is needed.
A12. Cox (2023)	NCLEX-RN educators	Nursing education	Comparative analysis of NCLEX-RN questions generated by AI and human educators	ChatGPT	Questions generated by generative AI demonstrated a comparable level of clarity. However, they required educator revisions. Although generative AI can assist in creating NCLEX questions, human review is essential.
A13. Dağci (2024)	Nursing texts generated by ChatGPT	Nursing practice	Analysis of 40 care plans based on NANDA diagnoses using the DISCERN tool	ChatGPT	Nursing care plan texts generated by generative AI demonstrated a moderate level of reliability and required improvement.
A16. Epstein (2024)	Hospital librarians, nurses	Nursing research	Evidence-based practice education using AI tools and practical experience	ChatGPT, Claude-2, Llama-2, Perplexity	AI tools are useful in evidence-based practice education, particularly in evaluating evidence and retrieving information. ChatGPT and other AI tools can save educational time and improve the speed of information delivery.
A23. Huang (2023)	ChatGPT and nursing license exam questions	Nursing education	ChatGPT's performance in Taiwan nursing license exam	ChatGPT	ChatGPT scored an average of 51.6 to 63.75 points out of 100 points in the nursing licensure exam, with some incorrect answers generated. While ChatGPT can be used as an auxiliary tool in nursing education, there is a risk of incorrect responses.
A25. Taira (2023)	ChatGPT and national nursing exam questions	Nursing education	Evaluation of ChatGPT's performance in Japanese national nursing licensure exam	ChatGPT	ChatGPT demonstrated a good understanding of basic knowledge. However, it failed in more complex areas. While it has potential, improvements are needed to enhance its consistency.
A32. Moons (2024)	Patient information texts	Nursing practice	Improving readability of patient information using ChatGPT: a proof of concept	ChatGPT, Google Bard	Although ChatGPT improved the readability of patient information, it did not reach the recommended standards. Generative AI can enhance readability. However, content accuracy is not consistently maintained.

(Continued on the next page)

Table 2. Continued

ID/author (year)	Population	Context	Concept	Types of generative AI	Conclusion
A39. Parker (2023)	Nursing writing texts for students	Nursing education	Exploring ChatGPT for assessing academic writing in nursing education	ChatGPT	ChatGPT provides more rigorous grading than human evaluators and provides detailed feedback on writing. ChatGPT has potential as an automated writing assessment tool. It can improve the speed and quality of feedback without increasing instructor workload. It can support students' self-directed learning.
A40. Quattrini (2024)	Registered nurses, doctors of nursing practice	Nursing education	Analyzing the effectiveness of nursing DNP educational activities using clinical data generated by ChatGPT: Supporting clinical decision-making	ChatGPT	Through clinical scenarios generated by ChatGPT, students can develop critical thinking and strengthen clinical judgment skills through assessments. ChatGPT can facilitate higher-order thinking. It has been proven to be useful in clinical education. However, its application within educational programs requires careful consideration.
A41. Saban (2024)	Emergency room registered nurses, nursing students	Nursing practice	Evaluating ChatGPT's contribution to triage and clinical decision-making in emergency care	ChatGPT	ChatGPT can support clinical decision-making. However, it requires human oversight.
A54. Zaboli (2024)	Emergency room clinical scenarios	Nursing practice	Evaluating whether human intelligence or AI achieves better performance in patient triage	ChatGPT	Human nurses outperformed ChatGPT in predicting 72-hour mortality rates. ChatGPT cannot replace human expertise yet in prioritizing emergency room patients.
A55. Kim (2023)	The responses of ChatGPT-3.5 and ChatGPT-4.	Nursing education	Evaluating the potential use of ChatGPT in biological nursing science education	ChatGPT	GPT-4 demonstrated higher accuracy than GPT-3.5 in responding to questions in Korean. Both models achieved 100% accuracy for questions in English. ChatGPT can be useful for understanding complex concepts in biological nursing science. However, it requires integration of up-to-date data.

AI, artificial intelligence; ChatGPT, chat generative pre-trained transformer; DISCERN, a tool developed by the National Health Service Research and Development Program and the British Library to assess the quality and reliability of online health information, particularly treatment options; DNP, doctor of nursing practice; NANDA, north american nursing diagnosis association; NCLEX-RN, national council licensing examination for registered nurses; PICOT, population, intervention, comparison, outcome, and time.

는 도구로서 신뢰성이 다소 부족한 것으로 확인되었다. 간호실무에서는 임상 의사 결정(A41), 응급 환자 분류(A41, A54), 환자 정보 가독성 개선(A32), 간호계획 수립(A13)에서 생성형 인공지능이 보조도구로 활용될 수 있음을 보여주었으나, 여전히 전문가의 감독과 검토가 필수적이며, 정확성과 신뢰도를 높이기 위한 개선이 필요하다는 결론이 도출되었다.

3. 간호교육, 간호연구, 간호실무, 간호행정 영역에서 생성형 인공지능 활용에 대한 내용분석

본 연구에서 연구논문 외 44편(문헌고찰 논문, 의견/토론, 사설, 편집자에게 보내는 편지, 기타)의 논문 중 간호교육 26편, 간호연구 15편, 간호실무 15편, 간호행정 0편의 문헌이 선정되었다(Table 3). 본 연구에서는 한 논문이 연구의 주제와 목적에 따라 여러 범주에 포함될 수 있도록 분류하였다. 각 영역에서 선정된 문헌을 바탕으로 강점, 약점 및 한계, 권고사항 및 가이드라인을 다음과 같이 도출하였

Table 3. Content analysis of generative AI utilization in nursing: reviews, discussion papers, editorials, and letters (N=44)^{a)}

Domains	Contents	ID
Nursing education (n=26)		
Strengths	Save time in educational design and implementation	A4, A8, A28, A36, A44, A46, A51, A56
	Support educational content creation	A3, A8, A28, A36, A43, A49
	Customized individual learning and feedback	A3, A11, A24, A28, A46, A58
	Useful for learning diagnosis and self-directed learning support	A3, A11, A24, A36
	Exceptional accessibility to information	A3, A11, A43, A46, A56
	Provision of guidance for problem-solving steps	A9, A35
	Updating and maintenance of the latest resources	A3, A11
	Accessibility to professional resources	A8
	Useful for disease information education	A22
	Providing systematic learning management and interactive experiences	A35, A48
	Overcoming traditional educational barriers	A3, A58
	Providing consistent education	A3
	Support for writing	A46
	Weaknesses and limitations	Algorithmic bias and generation and spread of misinformation
Potential for ethical issues		A2, A3, A11, A17, A27, A28, A35, A51
Information security issues		A2, A3, A9, A17, A27, A36
Fake references and inaccurate sources		A8, A9, A24, A36, A46, A49
Lack of human interaction		A3, A5, A9, A11, A28, A36
Decline in critical thinking and problem-solving skills		A3, A4, A28, A46, A49
Potential for bias		A28, A49, A51
Need for fact-checking and lack of accountability		A21, A35, A58
Excessive simplification		A2, A14
Emergence of copyright issues		A3, A51
Limitations in capturing human emotions		A2, A14
Limitations in intuitive decision-making		A2, A44
Generation of irrelevant responses		A8, A46
Lack of access to untrained latest information		A3, A8
Inability to verify the truthfulness of statements		A8
Threat to scientific writing		A17
Not a substitute for on-site training		A8
Inability to generate new ideas		A8
Widening gap between industry and education and intensification of social inequalities		A24
Consideration of accessibility-based equity issues and individualized decision-making requirement	A2, A3, A11, A28, A36, A43	
Recommendations and guidelines	Developing policies and guidelines for AI utilization	A2, A4, A8, A11, A17, A28, A36, A44, A46, A49, A51
	User education and support	A5, A8, A11, A35, A36, A37, A44, A46, A51
	Promotion of critical thinking	A2, A8, A14, A21, A44, A46, A51, A56
	Utilization as a complementary tool to traditional teaching methods	A11, A44, A49
	Supplementation and updates of additional systems	A5, A24, A28, A35
	Integration into educational curriculum	A8, A24
	Research recommendations from nursing educators	A8, A44
	Use of reference management software is recommended	A57

(Continued on the next page)

Table 3. Continued

Domains	Contents	ID
	Provision of assignments encouraging critical and creative thinking	A11, A35, A46
	Need for cross-verification and content evaluation	A11, A17, A21
	Understanding current trends in policy and legislative actions	A17, A21
	Avoid entering sensitive information	A37
	Need for protection from harmful information	A37
	Reference to OpenAI guidelines and author suggestions	A8, A21
Nursing research (n=15)		
Strengths	Enhanced efficiency in the paper writing process	A15, A17, A52
	Promoting equity in access to information	A29
	Improved speed in paper dissemination	A29
Weaknesses and limitations	Risk of information manipulation and plagiarism	A47, A50, A52
	Insufficient reliability of output results	A47, A52
	Erosion of academic foundations	A2
	Lack of ethical and legal accountability	A50
	Inappropriate as an author	A21, A47
	Information oversimplification and readability issues	A18
	Production of inaccurate and biased information	A18
Recommendations and guidelines	Restriction on authorship eligibility	A4, A5, A18, A21, A30, A45, A50
	Need for guidelines and policies on research utilization	A29, A50, A52
	Necessity for critical attitudes and transparency in usage	A18, A45
	Disclosure of ChatGPT usage and language development	A8
	Ensuring usability and reliability of generative AI	A18
	Review and update codes of conduct for research utilization	A27
Nursing practice (n=15)		
Strengths	Potential for increased efficiency in broad nursing practice areas	A20, A31, A42
	Improving nurse-patient communication	A21, A22, A42, A53
	Providing the latest technology and information	A20, A38
	Increasing convenience for routine tasks	A19, A42
	Providing high-quality healthcare services	A31, A53
	Identification and prediction of nursing situations	A19, A20
	Sustainable conversations	A7
	Speed in information retrieval and responses	A38
Weaknesses and limitations	Improvement in patient self-management abilities	A22
	Low reliability of output results containing errors	A7, A13, A21, A27, A31, A54
	Inappropriateness for providing quality nursing care	A8, A20
	Neglecting ethical considerations	A33, A34
	Lack of governance	A53
	Decreased nursing proficiency due to overreliance	A42
	Irreplaceable human element in nursing	A38
Recommendations and guidelines	High demand for information accuracy in the medical field	A21, A34
	Creative utilization based on critical thinking	A2, A21
	Responsible use with ethics in mind	A21, A38, A42
	Exercise caution when applying to nursing situations	A20, A21
	Need for regulations in utilization	A2
	Critical approach necessity, up-to-date information usage maintenance, and supplementary tool utilization for clinical decision-making enhancement	A26, A34

(Continued on the next page)

Table 3. Continued

Domains	Contents	ID
Nursing administration (n=0)		
Strengths	NA	
Weaknesses and limitations	NA	
Recommendations and guidelines	NA	

AI, artificial intelligence; ChatGPT, chat generative pre-trained transformer; NA, not applicable.

^{a)}A total of 44 unique studies were included; however, when accounting for overlapping categories, the total count increased to 56.

다(Table 3).

1) 간호교육

(1) 강점

생성형 인공지능은 교사의 시간과 노력을 절감하고, 피드백 시간을 단축시킬 수 있는 도구로, 수업계획 및 과제 설계와 같은 반복적인 작업을 자동화하여 교육계획 수립 및 실행에 걸리는 시간이 절약된다(A4, A8, A28, A36, A44, A46, A51, A56). 생성형 인공지능은 협력학습 지원, 임상사례 시뮬레이션 제작과 같은 교육 콘텐츠 생성 지원이 가능하며(A3, A8, A28, A36, A43, A49), 학생들의 학습속도와 수준에 맞는 맞춤형 개별 학습과 피드백(A3, A11, A24, A28, A46, A58)을 제공할 수 있다. 생성형 인공지능은 학습진단 및 자기주도학습 지원에 활용될 수 있으며(A3, A11, A24, A36), 24시간 언제든지 이용할 수 있어 탁월한 정보 접근성을 제공한다(A3, A11, A43, A46, A56). 또한 표절 예방지침 정보를 제공하며, 문제 해결의 단계를 생성하여 가이드를 제공한다(A9, A35). 최신 자료를 업데이트하거나 유지하는 장점이 있으며(A3, A11), 고급 통계분석 등 전문적 자료에 대한 접근이 가능하고(A8), 질병 정보를 교육할 때 시각화 자료 등의 활용성이 높고(A22), 체계적 학습관리 및 대화형 경험의 제공(A35, A48), 전통적 교육장벽 해결(A3, A58), 일관성 있는 교육 제공(A3), 글쓰기 지원(A46) 등의 장점을 갖추고 있다.

(2) 약점 및 한계

생성형 인공지능은 부정확한 정보나 신뢰성 부족의 문제가 발생할 수 있으며, 학습 데이터에 따라 편견이 반영되거나 일관성이 떨어질 수 있다. 이는 알고리즘 편향과 잘못된 정보의 생성 및 확산으로 이어진다(A3, A4, A5, A11, A24, A28, A35, A36, A37, A51, A56). 생성형 인공지능의 사용으로 학문적 부정행위, 표절 등의 윤리적 문제를 초래할 가능성이 있으며(A2, A3, A11, A17, A27, A28, A35, A51), 개인정보보호 위협, 기밀정보 처리 한계 등으로 인한 정보 보안 문제가 발생할 수 있다(A2, A3, A9, A17, A27, A36). 또한 가짜 참조 및 부정확한 출처를 생성한다(A8, A9, A24, A36, A46, A49). 뿐만 아니라, 생성형 인공지능과의 실질적인 상호작용이나 피드백이 부족한 상태로 단순한 기계적 응답만 반복하므로 인간적 상호작용이 부족하게 되며(A3, A5, A9, A11, A28, A36), 과도한 의존으로 인한

인지능력 저하, 사고능력 저하, 성찰 부족, 독립적 사고 부족으로 이어지게 된다. 이는 비판적 사고 및 문제해결능력 저하를 발생시키며(A3, A4, A28, A46, A49), 학습 데이터의 불균형으로 인한 잠재적 편향이 발생 가능하다(A28, A49, A51). 사실과 허구를 구별할 수 없고, 자신의 작품인지 타인의 작품인지 확인이 어려워 팩트 체크의 필요성이 제기되며, 책임감 결여의 문제를 초래할 수 있다(A21, A35, A58). 또한 지나친 단순화(A2, A14), 콘텐츠의 저작권 침해 가능성의 문제가 발생할 수 있고(A3, A51), 공감, 연민 등 인간의 감정을 포착하는 데 한계가 있다(A2, A14). 복잡한 간호 문제 해결을 위한 지혜나 통찰이 부족하여 직관적 의사결정의 한계(A2, A44)가 발생하며, 정확하지 않거나 무의미한 답변이 생성될 수 있고(A8, A46), 학습되지 않은 최신 정보의 접근성이 부족해질 수 있다(A3, A8). 생성형 인공지능은 진실성 검증이 불가하고(A8), 과학적 글쓰기를 위협하며(A17), 현장 교육을 대체하거나(A8), 새로운 아이디어를 생성하기 어렵고(A8), 사회적 불평등을 심화시키게 된다(A24).

간호교육의 한계는 생성형 인공지능에 대한 접근 부족, 제약과 같은 불평등한 접근성으로 인해 형성된 문제가 발생할 수 있다(A3, A11, A28, A36, A43). 환자의 고유한 상황을 반영하기 위해 사례연구, 시뮬레이션, 시나리오와의 통합이 필요하며, 이를 통해 개별화된 의사결정을 지원할 수 있다(A2).

(3) 권고사항 및 가이드라인

생성형 인공지능의 교육에서 권고사항은 명확한 정책과 윤리적 지침을 개발하고, 과제에 대한 가이드라인과 피드백 등 인공지능 활용에 관한 정책 및 지침을 마련하는 것이다(A2, A4, A8, A11, A17, A28, A36, A44, A46, A49, A51). 간호대학생들에게 생성형 인공지능을 사용하는 방법을 가르치고, 간호 교육자는 적절한 사용법을 학습해야 하며, 학문의 진실성과 표절의 결과에 대한 사용자 교육과 지원이 요구된다(A5, A8, A11, A35, A36, A37, A44, A46, A51). 또한 비판적 사고를 촉진하며(A2, A8, A14, A21, A44, A46, A51, A56), 전통적인 교수법을 보완하는 도구로 활용하는 것이 바람직하다(A11, A44, A49). 이를 위해 표절 탐지 소프트웨어를 활용하고, 데이터 보호를 위한 예방조치를 마련하며, 모델 훈련에 사용되는 자료를 지속적으로 검토하고 시스템의 보완과 정기적인 업데이트가 이뤄져야 한다(A5, A24, A28, A35). 또한 교육 커리큘럼에 생성형 인

공지능을 통합할 수 있는 방법을 모색하고(A8, A24), 간호교육자의 생성형 인공지능에 대한 연구를 권고할 필요가 있다(A8, A44). 마지막으로, ChatGPT가 제공하는 참고문헌의 부정확성을 해결하고 학문적 신뢰성을 높이기 위해 참고문헌 관리 소프트웨어를 사용하는 것이 도움이 된다(A57).

생성형 인공지능의 간호교육과 관련된 가이드라인은 서면 발표 대신 구두 발표, 체험형 학습 등 비판적이고 창의적인 사고를 장려하는 과제를 제공할 필요가 있다(A11, A35, A46). 또한 생성형 인공지능이 제공한 정보 외에 다른 자료를 검토하여 다양한 출처를 확인하고, 내용의 관련성과 적절성 등을 교차점검하고 평가하는 과정이 요구된다(A11, A17, A21). 정책 및 입법조치의 최신 경향을 파악하고(A17, A21), OpenAI 가이드라인을 참고하여 저자를 명시하는 것도 필요하다(A8, A21). 또한 민감한 정보는 입력하지 않도록 주의하고(A37), 유해정보로부터 보호하는 것도 필요하다(A37).

2) 간호연구

(1) 강점

생성형 인공지능은 글쓰기, 저술 향상에 기여, 논문내용을 간략히 요약 가능하여, 논문작성 과정의 효율성을 향상하고(A15, A17, A52), 정보 접근의 형평성 증진으로 영어능력과 정보 접근능력의 불평등을 개선하며, 논문의 전파를 빠르게 한다(A29).

(2) 약점 및 한계

생성형 인공지능은 저널과 논문에 대해 조작된 정보 제공, 관련 문헌 미제공, 부정확한 저자 정보 등으로 인해 정보 조작 및 표절의 위험을 발생시킬 수 있다(A47, A50, A52). 생성형 인공지능은 출력결과물의 신뢰성이 부족하며(A47, A52), 부정행위를 유발할 가능성이 있어, 결국 학문적 기초의 붕괴를 초래할 우려가 있다(A2). 생성형 인공지능은 감정적 성찰과 도덕적 기반을 바탕으로 대응할 수 없고, 윤리적 및 법적 소임을 충분히 다하지 못해 책임의 결여로 이어질 수 있다(A50). 생성형 인공지능은 책임이 부족하여 저자로서 부적절하다(A21, A47). 간호연구 영역의 한계는 정보 단순화 및 가독성 문제(A18), 부정확하고 편파적인 정보 생산(A18)이 제시되었다.

(3) 권고사항 및 가이드라인

생성형 인공지능을 간호연구에 활용함에 있어, 다음과 같은 권고사항이 제시되었다. 생성형 인공지능은 책임과 공헌의 대상이 될 수 없으므로 저자 자격(authorship)에는 포함될 수 없으며(A4, A5, A18, A21, A30, A45, A50), 이에 따라 저작권, 연구과정, 편집자에 대한 활용지침 및 관련 정책이 필요하다(A29, A50, A52). 생성형 인공지능 활용 시 비판적 태도와 투명성을 가지고 사용해야 하며(A18, A45), 사용언어 및 개발현황을 공개하고(A8), 생성된 내용의 정확성

을 검증하여 그 유용성과 신뢰성을 확보해야 한다(A18). 또한 생성형 인공지능을 연구에 활용할 때 윤리적 행동강령을 검토하고 업데이트하며, 관련 분석을 수행하는 것이 필요하다(A27). 한편, 간호연구 영역에서 생성형 인공지능 활용에 관한 구체적인 가이드라인이 제시된 바가 없어 본 연구에서는 이를 도출할 수 없었다.

3) 간호실무

(1) 강점

생성형 인공지능의 간호실무 영역의 강점은 임상을 지원하고 의료 시스템에 새로운 기회를 제공하며, 다재다능하여 고객 지원, 정보검색, 교육 및 관리를 포함하여 폭넓게 적용 가능하다. 또한 현장 간호사에게 유용하게 적용될 수 있으며, 광범위한 간호 실무영역의 효율성 증대를 기대할 수 있다(A20, A31, A42). 생성형 인공지능은 간호사-환자 간 의사소통을 강화, 향상시키며, 환자의 필요와 선호도에 맞춰 간호를 지원할 수 있다(A21, A22, A42, A53).

생성형 인공지능은 간호사에게 필요한 임상현장의 최신 기술 및 정보를 제공할 수 있다(A20, A38). 생성형 인공지능은 간호사들의 단순 업무 처리과정에서 편의성을 향상시키는 데 기여할 수 있다(A19, A42). 이는 간호사의 반복적이고 행정적인 업무 부담을 줄이고, 임상 결정을 지원하며, 단순 분류작업을 쉽게 처리할 수 있어 업무 효율성을 높일 수 있다. 생성형 인공지능의 자동화를 이용하면, 우수한 결과를 얻을 수 있어 고품질 의료서비스 제공이 가능하다(A31, A53). 생성형 인공지능은 간호 상황을 파악하고 예측할 수 있으며(A19, A20), 지속 가능한 대화를 지원하고(A7), 정보검색과 응답을 신속하게 제공하며(A38), 환자의 자기관리능력을 향상시키는(A22) 장점이 있었다.

(2) 약점 및 한계

생성형 인공지능은 오류를 포함하는 신뢰성 낮은 출력결과를 초래하는데, 이는 데이터 공급 중단으로 인한 불확실한 출력, 사실의 오류, 예측 불가능한 결과를 포함한 오류, 생성된 데이터의 부정확성, 낮은 신뢰도에서 발생한다(A7, A13, A21, A27, A31, A54). 생성형 인공지능은 윤리적 추론이 반영되지 않아 잘못된 결정을 내릴 수 있으며, 이로 인해 심각한 윤리적 문제를 초래할 수 있다(A8, A20). 또한 보조 역할을 넘어 과도하게 의존할 경우 책임과 신뢰에 대한 우려가 커지며, 결국 윤리적 사고의 간과로 이어질 수 있다(A33, A34). 생성형 인공지능은 부정확성으로 인해 실무에서 잘못된 의사결정을 내릴 수 있으며, 이는 긴급한 상황에서 환자의 위험을 가중시킬 수 있다. 그 외에도 생성형 인공지능의 간호실무 영역에서 효과적인 거버넌스 부족(A53), 과도한 의존으로 인한 간호사 숙련도 저하(A42), 그리고 간호에서 중요한 인간적인 손길과 연민 등을 대체하지 못한다(A38)는 단점이 있었다.

한편, 생성형 인공지능의 간호실무 영역의 한계는 의료분야에서 정보의 정확성에 대한 높은 요구(A21), 환자 적용의 한계(A34)가 있었다.

(3) 권고사항 및 가이드라인

생성형 인공지능의 간호실무 관련 권고사항은 비판적 사고에 기반한 창의적 활용을 촉진하기 위해 보편화에 대한 비판적 성찰과 편향된 추론에 대한 신중한 접근이 요구된다(A2, A21). 또한 비판적 사고와 창의성을 함양하기 위해서는 모방 및 편견에 대한 토론과 학습 환경 조성이 필요하다. 생성형 인공지능을 사용할 때 윤리가 고려된 책임감을 바탕으로 사용자가 생성된 정보에 대한 전적인 책임을 인식하며, 개인정보 유출을 방지하기 위해 식별 가능한 정보가 포함되지 않도록 하고, 특히 환자의 개인정보 보호와 기밀 유지를 준수해야 한다(A21, A38, A42). 생성형 인공지능을 간호상황에서 적용할 때는 먼저 정확성과 신뢰성을 평가하고, 간호환경에서의 사용자 경험을 수용하는 것이 중요하다. 생성형 인공지능을 간호상황에 적용할 때 신중히 접근해야 하며(A20, A21), 임상실습에서 도구로 활용하는 데는 주의가 필요하다. 또한 간호업무에서 효율성을 높이고 오류를 줄이는 방향으로 사용해야 하며, 생성형 인공지능의 임상 적용 시 적절한 규제가 뒷받침되어야 한다(A2).

생성형 인공지능의 간호실무를 위한 가이드라인은 비판적인 자세가 필요하고(A26), 최신 정보의 사용을 유지해야 하며(A34), 임상 의사결정 향상을 위한 보조도구로만 사용해야 한다(A26, A34)는 것이다.

4) 간호행정

간호행정 영역에서는 생성형 인공지능과 관련된 문헌이 확인되지 않아, 해당 영역의 강점, 약점 및 한계, 권고사항과 가이드라인을 도출할 수 없었다.

고찰

본 연구는 국내의 간호학 분야에서 수행된 생성형 인공지능에 대한 전반적인 연구들의 주제범위 고찰을 통해 간호교육, 간호연구, 간호실무, 간호행정 영역에서 생성형 인공지능의 강점, 약점 및 한계, 권고사항 및 가이드라인을 파악하여 생성형 인공지능 활용에 대한 전반적인 이해를 제공하고, 후속 연구의 방향을 제시하기 위한 기초 자료를 제공하고자 시행되었다.

본 연구를 위해 선정된 문헌 총 58편의 일반적 특성을 고찰한 결과 출판연도에 따른 문헌 수는 2022년 1편(1.7%), 2023년 42편(72.4%), 2024년 15편(25.9%)으로, 2023년 이후부터 간호학 분야에 생성형 인공지능에 대한 연구가 가속화되고 있다. 본 연구를 위해 선정된 문헌의 출판유형으로 연구논문 외 문헌이 44편(75.9%)으로 대부분을 차지했는데, 특히 사설이 가장 많았고, 의견/토론, 기타(교육

전략, 교육 팁) 등이 있었다. 본 연구에서는 서신과 논평 등의 기사가 초창기 보고서나 새로운 정보를 포함하고 있을 가능성이 있어[28], 이를 모두 포함하여 분석하였는데, 이를 통해 기존 연구에 대한 다양한 해석을 포함하면서도 최신 연구동향에 대한 학술적 논의를 반영하여 주제범위 고찰의 시각적 견해를 넓히는 데 기여한 것으로 여겨진다. 한편, 출판유형이 연구논문인 경우는 14편(24.1%)에 불과하였는데, 이는 생성형 인공지능의 실증적 효과와 관련성을 확인하기 위한 추가적인 연구가 이루어질 필요가 있다는 것을 시사한다. 본 연구를 위해 선정된 문헌에서 사용한 생성형 인공지능은 ChatGPT, Google bard, Claude 등이 있었으나, 그 중 ChatGPT와 관련된 문헌이 총 49편(75.4%)으로 가장 많이 사용되었기 때문에 향후 연구에서는 다양한 생성형 인공지능을 포괄적으로 다룰 필요가 있다.

주제범위 고찰을 위해 포함된 문헌들 중 간호교육 영역에서 생성형 인공지능과 관련된 내용으로는 먼저 교수자의 업무 효율성을 향상시키는 장점이 있는 것으로 나타났다. 그 중 시뮬레이션 등 교육의 효과를 높이는 데 기여하는 것으로 나타난 결과(A3, A8, A28, A36, A43, A49)는 인공지능 기반 시뮬레이션 교육이나 인공지능 활용 교수법이 간호학생들의 참여와 학습결과를 개선시키는 것으로 보고된 것과 유사하다[32]. 특히 출산율 감소로 여성건강간호학이나 아동간호학 분야의 실습기관이 줄어들 것으로 예상되는 한국의 상황[33]에서 생성형 인공지능을 활용한 시뮬레이션은 간호교육의 새로운 방향성을 제시하는 중요한 기회가 될 수 있을 것으로 여겨진다. 한편, 생성형 인공지능이 제공하는 정보의 정확성이나 신뢰성에 지속적으로 문제가 제기되고 있으며, 알고리즘의 편향성, 부정확한 정보의 형성과 전파는 오히려 교육의 질을 떨어뜨릴 가능성이 있는 것으로 나타났다(A3, A4, A5, A11, A24, A28, A35, A36, A37, A51, A56). 최근 ChatGPT의 간호교육 통합에 대한 체계적 문헌고찰 및 텍스트 네트워크 분석 연구에서 학업능력 향상과 전문성 개발 등을 기대하는 긍정적인 의견이 우세(48%)한 것으로 나타난 반면[34], 프라이버시 침해와 같은 부정적인 의견(31%)도 상당 부분 차지하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 본 연구에서 도출된 결과와 유사한 맥락으로, 생성형 인공지능을 맹신하고 과도하게 의존하기보다는 정확하고 윤리적인 사용을 위한 인공지능 리터러시 교육 등 체계적인 교육전략을 마련해야 할 필요가 있음을 시사한다.

또한 생성형 인공지능은 개별화된 학습과 피드백(A3, A11, A24, A28, A46, A58), 시공간 제약 없는 학습(A3, A11, A24, A36) 등 전통적인 교수 학습에서 부족했던 부분을 보완할 수 있다는 장점이 확인되었다. 그러나 비판적 사고능력이나 문제해결능력의 저하 가능성(A3, A4, A28, A46, A49) 또한 확인된 바 있다. 인공지능 대화시스템과 관련된 문헌 14편에 대한 체계적 문헌고찰 결과[35], 인공지능 대화시스템에 지나치게 의존한 학생은 비판적 사고와 문제해결, 의사소통능력 등이 저하되는 것으로 보고되었다. 즉 ChatGPT 등 인공지능 대화시스템을 사용할 경우 즉각적인 효율성 향상을 기대할 수 있으나, 장기

적으로는 독립적인 사고능력의 저하를 불러일으킬 가능성이 있다. 따라서 창의적이고 논리적인 사고를 장려하는 과제의 제공과 함께 구두 발표나 체험형 학습 등(A11, A35, A46)을 병행하여 인간의 고유한 특성들을 충분히 발휘할 수 있는 과제를 제공하는 것이 바람직할 것으로 여겨진다. 특히 인공지능으로 대체할 수 없는 간호사의 정서적인 역할을 고려해 볼 때[36], 발전하는 기술의 도입과 함께 인간적인 요소의 중요성을 함께 강조하는 교육 또한 필요한 것으로 보인다.

간호연구 영역과 관련된 연구는 총 15편으로, 결과를 살펴보면 현재까지도 인공지능이 연구에서 활용될 수 있는 부분에 대한 논의가 진행되고 있는 바를 잘 반영해 주고 있다. 먼저, 일반인들에게도 많이 활용되고 있는 번역의 기능은 다양한 언어로 출판되어 있는 논문들의 접근성을 좋게 하고(A15, A17, A52), 수많은 선행연구들을 간략히 요약해 주기도 하며, 번역의 수고로움을 줄여주어 논문작성 과정에서 시간적인 효율성을 증가시켜 주는 등(A15, A17, A52) 논문작성 시 탁월한 장점, 긍정적인 측면이 있는 것으로 제시되고 있다. 또한 창작의 영역인 논문의 글쓰기 부분에서도 인공지능이 제시하는 그대로 작성하기보다는 방향을 잡아주는 역할만으로도 저자에게 많은 이익을 주는 것으로 확인되었다. 그러나 저널과 논문에 있어서는 정보가 조작되거나 표절의 위험이 있거나 사실에 근거하지 않아 신뢰성이 부족한 내용을 재확인해야 하는 번거로움이 약점 및 부정적인 측면으로 제시되고 있다. 이는 인공지능의 버전에 따라 학습된 내용의 차이, 질문 언어에 따른 정확성의 차이가 있었다는 내용과 일치한다[13]. 특히 연구윤리에서 강조되는 부분이나 저자로서 적절한 논의는 지금도 진행되고 있는 바이나 인공지능은 연구에 대하여 책임질 수 있는 존재가 아니므로 저자로서 부적절하다는 것이 현재의 정책방향으로 제시되고 있다[37]. 국제의학학술지편집인위원회(International Committee of Medical Journal Editors) [38]와 Elsevier [39]와 같은 주요 출판사에서는, 모든 저자는 연구에 대한 책임을 다해야 하며, 인공지능은 저자로서 의무와 책임을 다할 수 없으므로, 저자나 공동저자의 자격이 없음을 명시하고 있다. 그러나 한편으로 연구분야에서 인공지능을 활용하여 동료평가과정을 개선할 수 있으며, 인공지능과 인간의 협업을 광범위하게 활용할 수 있다는 기대감을 갖고 있는 것도 현실이다[40]. Elsevier [39]에서 제시한 생성형 인공지능 정책에 따르면, 논문작성 과정에서 생성형 인공지능의 사용은 가독성이나 언어 향상과 같은 제한된 범위 내에서만 허용되도록 명시하고 있다. 이는 생성형 인공지능의 활용 범위를 연구에서의 보조적인 역할로만 한정하는 것으로 볼 수 있는데, 최근 발표된 간호연구에서의 인공지능 사용에 대한 주제범위 고찰 연구에서도 인공지능에 대한 윤리적 지침과 함께 인공지능의 책임감 있는 사용을 강조하고 있다[41]. 따라서 연구에서 인공지능 활용에 대한 정책과 기준이 선행적으로 마련되어야 하며, 연구자는 저널에서 규정하고 있는 정책과 기준들을 면밀히 살펴 비판적인 사고를 가지고 인공지능을 활용하여 연구를 활발히 진행할 수 있어야 한다.

간호실무 영역에서는 생성형 인공지능의 다양한 강점과 약점, 한계, 권고사항 그리고 가이드라인에 대해 살펴보았다. 그 결과, 정보기술의 도입이 간호현장에 미치는 긍정적인 영향을 여러 측면에서 확인할 수 있었다. 특히 실시간 소통 및 최신 정보의 유지 가능성은 간호사들이 변화하는 의료환경에 신속하게 대응할 수 있도록 돕는다. 이는 환자의 요구와 선호를 즉각적으로 반영할 수 있게 해주며, 간호사와 환자 간의 의사소통을 향상시키는 데 기여한다[42]. 이러한 요소는 치료의 질을 높이고 환자의 만족도를 증대시키는 중요한 역할을 한다. 특히 환자 중심의 간호실무를 실현하는 데 있어 이러한 정보기술의 활용은 필수적이다.

반면에 간호실무에 존재하는 약점과 한계 역시 무시할 수 없다. 데이터 공급의 중단으로 인한 정보의 불확실성과 오류는 환자관리에 심각한 영향을 미칠 수 있으며, 이는 간호사들이 신뢰할 수 있는 정보를 기반으로 의사결정을 내려야 하는 의료현장에서 특히 우려되는 사항이다[43]. 예를 들어, 잘못된 정보가 제공될 경우, 이는 환자 치료의 지연이나 오진으로 이어질 수 있으며, 궁극적으로 환자의 안전과 건강에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 또한 ChatGPT와 같은 인공지능 도구는 정보검색의 용이성을 제공하지만, 낮은 신뢰성과 부정확한 정보 생성으로 간호사들에게 혼란을 초래할 수 있으며, 이러한 요소는 전문성과 판단력을 약화시킬 위험을 내포하고 있다[23].

이러한 문제를 해결하기 위해 본 연구에서는 다음과 같이 권고사항과 가이드라인을 제시한다. 간호실무에서 인공지능 도구의 활용에 대해 신중한 접근이 필요하다는 점을 강조한다. 간호사들이 이러한 도구를 효과적으로 활용할 수 있도록 교육과 훈련을 강화하는 것이 중요하며[20], 이를 통해 정보의 신뢰성을 높일 수 있다. 특히 지속적인 교육프로그램과 워크숍을 통해 간호사들이 최신 기술을 습득하고 비판적으로 평가하는 능력을 기르는 것이 필요하다. 더불어, 인공지능 도구 사용에 대한 윤리적 기준을 마련하고, 개인정보 보호와 관련된 우려를 사전에 예방할 수 있는 정책이 필요하다[44]. 이를 통해 환자의 개인정보를 안전하게 보호하고, 간호사의 직무 수행에 대한 신뢰를 높일 수 있다.

결론적으로, 간호실무는 정보기술의 발전으로 인해 많은 기회를 맞이하고 있지만, 동시에 다양한 도전에 직면하고 있다. 정보의 정확성과 윤리적 문제는 간호실무의 질에 중대한 영향을 미치는 요소로, 이러한 문제들에 대한 해결책을 모색하기 위한 지속적인 연구와 논의가 필수적이다. 향후 연구에서는 기술의 발전이 간호실무에 미치는 영향을 더욱 심도 있게 탐구하고, 이를 통해 간호사와 환자 모두에게 실질적인 혜택을 제공할 수 있는 방향으로 나아가야 할 것이다.

본 연구는 간호 분야의 생성형 인공지능에 대해 포괄적으로 탐색한 주제범위 고찰로서, 기존 연구가 생성형 인공지능에 대해 제한적으로 논의했던 것과 달리, 간호교육, 간호연구, 간호실무, 간호행정 전반에서의 연구동향을 체계적으로 정리하였다. 그동안 생성형 인공지능에 대한 단편적인 연구만이 수행되어왔으나, 본 연구를 통해 간

호학 분야에서 생성형 인공지능의 활용 가능성이 체계적으로 통합·제시 되었다. 특히 간호행정 영역에서의 연구 부족을 확인하고, 향후 연구방향을 제시하였다는 데에 의의가 있다.

본 연구결과를 통해 간호교육에서는 생성형 인공지능을 활용하여 문제해결능력과 비판적 사고능력을 키워 균형 잡힌 관점을 마련할 수 있음을 확인하였으며, 구체적으로 생성형 인공지능이 임상사례를 생성하고, 이를 기반으로 가상의 환자를 진단 및 간호하는 시뮬레이션에 사용할 수 있으며, 학습의 이해도와 속도를 분석하여 맞춤형 교육을 제공할 수 있다. 간호연구에서는 데이터 분석과 문헌검토 등을 통하여 연구의 효율성을 높일 수 있음이 확인되었다. 즉 논문작성 및 수정에 도움을 줄 수 있어 연구자의 부담을 감소시킬 수 있다. 간호 실무에서는 임상 간호사들에게 최신 임상정보와 지침을 제공하여 근거 기반 실무를 향상시킬 수 있음을 확인하였다. 예를 들면, 간호기록을 분석하여 환자 맞춤형 간호계획 수립 시 임상의사결정을 지원하거나, 투약 전 약물을 검토하여 투약오류를 예방하는 등 환자안전 향상에 기여할 수 있다.

또한 생성형 인공지능의 윤리적인 사용과 지침 마련, 책임 있는 사용, 보조도구로서의 사용 등에 대한 권고사항과 가이드라인을 제시함으로써 간호의 다양한 영역들에서 생성형 인공지능의 장점을 최대한 활용하면서도 간호의 핵심인 인간 중심 돌봄의 간호체계를 유지하고 강화하기 위한 전략적 방향을 제시하였다는 데 의의가 있다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 간호사가 있는 다양한 현장에서 활용될 수 있는 연구들을 선별하였기 때문에 검색식에 따라 연구결과에 차이가 있을 수 있다. 본 연구에서는 생성형 인공지능의 초기 연구이므로 광범위한 검색전략을 사용하여 간호 분야의 네 가지 영역을 확인하였으나, 추후 연구에서는 간호 분야의 네 가지 영역에 해당되는 다양한 세팅의 대상자에 따른 결과를 각각 확인할 필요가 있다. 둘째, 간호행정 영역과 관련된 기존 문헌이 부족하여 해당 영역의 결과 도출에 어려움이 있었다. 이를 위해 생성형 인공지능의 간호행정 영역에서의 적용 가능성을 검토하는 추가 연구가 필요하다. 특히 생성형 인공지능을 활용한 간호인력 배치 최적화, 스케줄 관리와 같은 반복적인 행정업무 자동화, 그리고 데이터 분석을 통한 간호사의 의사결정 지원 등 간호행정 영역의 다양한 주제에 대한 실증적인 연구가 요구된다.

결론

본 연구는 국내외 간호학 분야에서 수행된 생성형 인공지능에 대한 연구동향을 파악하고, 간호교육, 간호연구, 간호실무, 간호행정 영역에서 수행된 생성형 인공지능의 연구결과를 종합적으로 분석하였다. 이를 위해 선행연구에서 제시한 생성형 인공지능의 강점, 약점 및 한계, 권고 및 가이드라인을 체계적으로 파악하고, 이를 바탕으로 후속연구의 방향성과 개선방안을 제시하였다.

본 연구결과를 근거로 다음과 같이 제안하고자 한다. 첫째, 생성형 인공지능의 강점을 최대한 활용하면서 동시에 단점을 보완하기 위한 전략이 마련되어야 할 필요가 있다. 이를 위해 선행연구에서 제시된 권고사항과 가이드라인을 참고하여 간호학 분야에서 생성형 인공지능의 신뢰할 수 있고 효율적인 적용을 모색할 것을 제안한다. 둘째, 생성형 인공지능의 잠재적인 부작용을 예방하고 감소시키기 위해 간호교육, 간호연구, 간호실무, 간호행정의 각 영역에 적합한 가이드라인과 정책을 마련할 것을 제안한다. 셋째, 본 연구에서 출판물의 미비로 분석이 제한되었던 간호행정 영역에 대한 추가 연구를 통해 간호행정에서의 생성형 인공지능 활용 가능성을 탐색하는 연구를 수행할 것을 제안한다.

Article Information

Conflicts of Interest

Seok Hee Jeong has been the editorial board member of JKAN since 2024, but has no role in the review process. Except for that, no potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Acknowledgements

None.

Data Sharing Statement

Please contact the corresponding author for data availability.

Author Contributions

Conceptualization or/and Methodology: all authors. Data curation or/and Analysis: all authors. Investigation: all authors. Project administration or/and Supervision: SHJ. Validation: all authors. Visualization: all authors. Writing: original draft or/and Review & Editing: all authors. Final approval of the manuscript: all authors.

References

1. Social Value Research Institute. Study on the impact of the 4th industrial revolution technologies on future society [Internet]. Social Value Research Institute; 2024 [cited 2025 Mar 2]. Available from: <https://www.cses.re.kr/files/liveFile/monitor-file/2024/03/20240319160037NILH.pdf>
2. Yang JH, Yoon SH. Beyond ChatGPT to the generative AI era: media and content generative AI service cases and competitive advantages. Media Issue Trend [Internet]. 2023 [cited 2024 Dec 1];55:62-70. Available from: <https://www.dbpia.>

- co.kr/Journal/articleDetail?nodeId=NODE11397616
3. Sengar SS, Hasan AB, Kumar S, Carroll F. Generative artificial intelligence: a systematic review and applications. *Multimed Tools Appl.* 2024;1-40. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-20016-1>
 4. Pinsky Y. Connect Google apps and services with Bard [Internet]. Google Korea Blog; 2023 [cited 2024 Dec 1]. Available from: <https://blog.google/intl/ko-kr/company-news/technology/google-bard-new-features-update-sept-2023-kr/>
 5. Microsoft. Introducing the new AI-powered Bing and Edge [Internet]. Microsoft; 2023 [cited 2024 Dec 1]. Available from: <https://blogs.microsoft.com/blog/2023/02/07/reinventing-search-with-a-new-ai-powered-microsoft-bing-and-edge/>
 6. Anthropic. Introducing Claude [Internet]. Anthropic; 2023 [cited 2024 Dec 1]. Available from: <https://www.anthropic.com/news/introducing-claude>
 7. Microsoft. Reinvent productivity with Microsoft 365 Copilot [Internet]. Microsoft; c2024 [cited 2024 Dec 1]. Available from: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/copilot>
 8. Perplexity AI. Perplexity: AI-powered answer engine [Internet]. Perplexity AI; c2024 [cited 2024 Dec 1]. Available from: <https://www.perplexity.ai>
 9. SciSpace. AI-powered research assistant for academics [Internet]. SciSpace; c2024 [cited 2024 Dec 1]. Available from: <https://scispace.com>
 10. Meta AI. Llama 2: open foundation and fine-tuned chat models [Internet]. Meta; 2023 [cited 2024 Dec 1]. Available from: <https://ai.meta.com/llama/>
 11. Saban M, Dubovi I. A comparative vignette study: evaluating the potential role of a generative AI model in enhancing clinical decision-making in nursing. *J Adv Nurs.* 2024 Feb 17 [Epub]. <https://doi.org/10.1111/jan.16101>
 12. Dağci M, Çam F, Dost A. Reliability and quality of the nursing care planning texts generated by ChatGPT. *Nurse Educ.* 2024;49(3):E109-E114. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001566>
 13. Kim S, Kim J, Choi MJ, Jeong SH. Evaluation of the applicability of ChatGPT in biological nursing science education. *J Korean Biol Nurs Sci.* 2023;25(3):183-204. <https://doi.org/10.7586/jkbns.23.0013>
 14. Cox RL, Hunt KL, Hill RR. Comparative analysis of NCLEX-RN questions: a duel between ChatGPT and human expertise. *J Nurs Educ.* 2023;62(12):679-687. <https://doi.org/10.3928/01484834-20231006-07>
 15. Abdulai AF, Hung L. Will ChatGPT undermine ethical values in nursing education, research, and practice? *Nurs Inq.* 2023; 30(3):e12556. <https://doi.org/10.1111/nin.12556>
 16. Allen C, Woodnutt S. Can ChatGPT pass a nursing exam? *Int J Nurs Stud.* 2023;145:104522. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2023.104522>
 17. Castonguay A, Farthing P, Davies S, Vogelsang L, Kleib M, Risling T, et al. Revolutionizing nursing education through AI integration: a reflection on the disruptive impact of ChatGPT. *Nurse Educ Today.* 2023;129:105916. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105916>
 18. Choi EP, Lee JJ, Ho MH, Kwok JY, Lok KY. Chatting or cheating?: the impacts of ChatGPT and other artificial intelligence language models on nurse education. *Nurse Educ Today.* 2023;125:105796. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105796>
 19. Zaboli A, Brigo F, Sibilio S, Mian M, Turcato G. Human intelligence versus Chat-GPT: who performs better in correctly classifying patients in triage? *Am J Emerg Med.* 2024;79:44-47. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2024.02.008>
 20. Ahn J, Park HO. Development of a case-based nursing education program using generative artificial intelligence. *J Korean Acad Soc Nurs Educ.* 2023;29(3):234-246. <https://doi.org/10.5977/jkasne.2023.29.3.234>
 21. Huh S. Ethical consideration of the use of generative artificial intelligence, including ChatGPT in writing a nursing article. *Child Health Nurs Res.* 2023;29(4):249-251. <https://doi.org/10.4094/chnr.2023.29.4.249>
 22. Hong M, Shin H, Pi J. Artificial intelligence on nursing: a scoping review. *J Convergen Cult Technol.* 2024;10(2):311-322. <https://doi.org/10.17703/JCCT.2024.10.2.311>
 23. von Gerich H, Moen H, Block LJ, Chu CH, DeForest H, Hobensack M, et al. Artificial intelligence-based technologies in nursing: a scoping literature review of the evidence. *Int J Nurs Stud.* 2022;127:104153. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.104153>
 24. Peters MD, Godfrey CM, Khalil H, McInerney P, Parker D, Soares CB. Guidance for conducting systematic scoping reviews. *Int J Evid Based Healthc.* 2015;13(3):141-146. <https://doi.org/10.1097/XEB.0000000000000050>
 25. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework. *Int J Soc Res Methodol.* 2005;8(1):19-32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>

26. Peters MD, Godfrey C, McInerney P, Munn Z, Tricco AC, Khalil H. Scoping reviews. In: Aromataris E, Lockwood C, Porritt K, Pilla B, Jordan Z, editors. JBI manual for evidence synthesis. JBI; 2020. Chapter 11. <https://doi.org/10.46658/JBI-MES-24-09>
27. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Ann Intern Med.* 2018;169(7):467-473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
28. Kim SY, Park DA, Seo HJ, Shin SS, Lee SJ, Lee M, et al. Health technology assessment methodology: systematic review. National Evidence based Healthcare Collaborating Agency; 2020.
29. International Journal of Nursing Studies. Guide for authors [Internet]. Elsevier; c2025 [cited 2025 Mar 3]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-nursing-studies/publish/guide-for-authors>
30. Journal of Korean Academy of Nursing. Instructions to authors [Internet]. Korean Society of Nursing Science; c2024 [cited 2025 Mar 3]. Available from: <https://jkan.or.kr/authors/authors.php>
31. Sucharew H, Macaluso M. Progress notes: methods for research evidence synthesis: the scoping review approach. *J Hosp Med.* 2019;14(7):416-418. <https://doi.org/10.12788/jhm.3248>
32. Labrague LJ, Sabei SA, Yahyaee AA. Artificial intelligence in nursing education: a review of AI-based teaching pedagogies. *Teach Learn Nurs.* 2025;20(3):210-221. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2025.01.019>
33. Shin EJ. Nursing school enrollment doubles, but clinical practice sites are lacking. *Health Chosun* [Internet]. 2024 May 13 [cited 2024 Oct 26]. Available from: https://m.health.chosun.com/svc/news_view.html?contid=2024051301616
34. Gunawan J, Aunguroch Y, Montayre J. ChatGPT integration within nursing education and its implications for nursing students: a systematic review and text network analysis. *Nurse Educ Today.* 2024;141:106323. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2024.106323>
35. Zhai C, Wibowo S, Li LD. The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. *Smart Learn Environ.* 2024;11:28. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>
36. Choi MY. What are the three hottest jobs that AI will likely overtake? *The Hankyoreh* [Internet]. 2023 May 9 [cited 2024 Oct 26]. Available from: https://www.hani.co.kr/arti/international/international_general/1091065.html
37. Kim HD, Yang JM. Analysis of research ethics issues related to the use of AI tools in research and development [Internet]. National Research Foundation of Korea; 2023 [cited 2025 Mar 3]. Report No.: NRF ISSUE REPORT-2023-5. Available from: https://www.nrf.re.kr/cms/board/library/view?menu_no=419&o_menu_no=&page=&nts_no=202404&nts_cat=&search_type=NTS_TITLE&search_keyword=&nts_cat=
38. International Committee of Medical Journal Editors. Recommendations for the conduct, reporting, editing, and publication of scholarly work in medical journals [Internet]. International Committee of Medical Journal Editors; 2023 [cited 2025 Mar 3]. Available from: <http://www.icmje.org/recommendations/>
39. Elsevier. Generative AI policies for journals [Internet]. Elsevier; c2025 [cited 2025 Mar 16]. Available from: <https://www.elsevier.com/ko-kr/about/policies-and-standards/generative-ai-policies-for-journals>
40. Shin JB, Lee KS. Possibility of using artificial intelligence as a co-reviewer in peer review: balancing concerns and expectations [Internet]. National Research Foundation of Korea; 2024 [cited 2025 Mar 16]. Report No.: NRF R&D Brief 2024-7. Available from: https://www.nrf.re.kr/cms/board/library/view?menu_no=419&o_menu_no=&page=&nts_no=214630&nts_cat=&search_type=NTS_TITLE&search_keyword=&nts_cat=
41. Yasin YM, Al-Hamad A, Metersky K, Kehyayan V. Incorporation of artificial intelligence into nursing research: a scoping review. *Int Nurs Rev.* 2025;72(1):e13013. <https://doi.org/10.1111/inr.13013>
42. Ventura-Silva J, Martins MM, Trindade LL, Faria AD, Pereira S, Zuge SS, et al. Artificial intelligence in the organization of nursing care: a scoping review. *Nurs Rep.* 2024;14(4):2733-2745. <https://doi.org/10.3390/nursrep14040202>
43. Lee H, Moon W, Kim S, Lee J, Zhang Y. Exploring the applicability of artificial intelligence for the improvement of nursing practice in Korea. *J Korean Acad Nurs Adm.* 2023;29(5):564-576. <https://doi.org/10.11111/jkana.2023.29.5.564>
44. Reddy S. Generative AI in healthcare: an implementation science informed translational path on application, integration and governance. *Implement Sci.* 2024;19(1):27. <https://doi.org/10.1186/s13012-024-01357-9>

Appendix

Appendix 1. Search strategy to identify relevant data from databases

No.	Databases	Search query	Results																											
1	KoreaMed	("nurses OR nurse"[ALL] AND "ChatGPT OR Conversation A.I. OR Generative A.I."[ALL])	0																											
2	KMbase (Korean Medical Database)	(간호사 간호 total) AND (ChatGPT 챗GPT 인공지능챗봇 대화형 인공지능 생성형 인공지능 total)	0																											
3	KISS (Koreanstudies Information Service System)	전체 = "간호사 간호" and 전체 = "ChatGPT 챗GPT 인공지능챗봇 대화형 인공지능 생성형 인공지능"	0																											
4	Science ON	"전체=간호사 간호 AND 전체=ChatGPT 챗GPT 인공지능챗봇 대화형 인공지능 생성형 인공지능"	29																											
5	RISS (Research Information Sharing Service)	전체 : 간호사 간호 <AND> 전체 : ChatGPT 챗GPT 인공지능챗봇 대화형 인공지능 생성형 인공지능	2																											
6	DBpia (DataBase Periodical Information Academic)	전체 : "간호사 "간호" <AND> 전체 : "ChatGPT "챗GPT "인공지능챗봇 "대화형 인공지능 "생성형 인공지능"	2																											
7	CINAHL	TX ("nurses" OR "nurse") AND TX ("ChatGPT" OR "Conversation A.I." OR "Generative A.I.")	251																											
8	PubMed	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Query</th> <th>Results</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>#1</td> <td>"nurses"</td> <td>262,793</td> </tr> <tr> <td>#2</td> <td>"nurse"</td> <td>290,959</td> </tr> <tr> <td>#3</td> <td>"ChatGPT"</td> <td>2,577</td> </tr> <tr> <td>#4</td> <td>"Conversation A.I."</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>#5</td> <td>"Generative A.I."</td> <td>3,694</td> </tr> <tr> <td>#6</td> <td>("nurses") OR ("nurse")</td> <td>461,770</td> </tr> <tr> <td>#7</td> <td>((("ChatGPT") OR ("Conversation A.I.)) OR ("Generative A.I.))</td> <td>6,287</td> </tr> <tr> <td>#8</td> <td>((("nurses") OR ("nurse"))) AND (((("ChatGPT") OR ("Conversation A.I.)) OR ("Generative A.I.))</td> <td>57</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Query	Results	#1	"nurses"	262,793	#2	"nurse"	290,959	#3	"ChatGPT"	2,577	#4	"Conversation A.I."	21	#5	"Generative A.I."	3,694	#6	("nurses") OR ("nurse")	461,770	#7	((("ChatGPT") OR ("Conversation A.I.)) OR ("Generative A.I.))	6,287	#8	((("nurses") OR ("nurse"))) AND (((("ChatGPT") OR ("Conversation A.I.)) OR ("Generative A.I.))	57	57
No.	Query	Results																												
#1	"nurses"	262,793																												
#2	"nurse"	290,959																												
#3	"ChatGPT"	2,577																												
#4	"Conversation A.I."	21																												
#5	"Generative A.I."	3,694																												
#6	("nurses") OR ("nurse")	461,770																												
#7	((("ChatGPT") OR ("Conversation A.I.)) OR ("Generative A.I.))	6,287																												
#8	((("nurses") OR ("nurse"))) AND (((("ChatGPT") OR ("Conversation A.I.)) OR ("Generative A.I.))	57																												
9	Embase	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Query</th> <th>Results</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>#1</td> <td>'nurses'</td> <td>341,987</td> </tr> <tr> <td>#2</td> <td>'nurse'</td> <td>444,302</td> </tr> <tr> <td>#3</td> <td>'chatgpt'</td> <td>2,647</td> </tr> <tr> <td>#4</td> <td>'conversation a.i.'</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>#5</td> <td>'generative a.i.'</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>#6</td> <td>#2 OR #3</td> <td>601,562</td> </tr> <tr> <td>#7</td> <td>#4 OR #5 OR #6</td> <td>2,648</td> </tr> <tr> <td>#8</td> <td>#7 AND #8</td> <td>46</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Query	Results	#1	'nurses'	341,987	#2	'nurse'	444,302	#3	'chatgpt'	2,647	#4	'conversation a.i.'	0	#5	'generative a.i.'	1	#6	#2 OR #3	601,562	#7	#4 OR #5 OR #6	2,648	#8	#7 AND #8	46	46
No.	Query	Results																												
#1	'nurses'	341,987																												
#2	'nurse'	444,302																												
#3	'chatgpt'	2,647																												
#4	'conversation a.i.'	0																												
#5	'generative a.i.'	1																												
#6	#2 OR #3	601,562																												
#7	#4 OR #5 OR #6	2,648																												
#8	#7 AND #8	46																												
10	CENTRAL	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Query</th> <th>Results</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>#1</td> <td>"nurses"</td> <td>19,754</td> </tr> <tr> <td>#2</td> <td>"nurse"</td> <td>26,106</td> </tr> <tr> <td>#3</td> <td>"ChatGPT"</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>#4</td> <td>"Conversation A.I."</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>#5</td> <td>"Generative A.I."</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>#6</td> <td>#1 OR #2</td> <td>36,975</td> </tr> <tr> <td>#7</td> <td>#3 OR #4 OR #5</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>#8</td> <td>#6 AND #7</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Query	Results	#1	"nurses"	19,754	#2	"nurse"	26,106	#3	"ChatGPT"	23	#4	"Conversation A.I."	0	#5	"Generative A.I."	0	#6	#1 OR #2	36,975	#7	#3 OR #4 OR #5	23	#8	#6 AND #7	0	0
No.	Query	Results																												
#1	"nurses"	19,754																												
#2	"nurse"	26,106																												
#3	"ChatGPT"	23																												
#4	"Conversation A.I."	0																												
#5	"Generative A.I."	0																												
#6	#1 OR #2	36,975																												
#7	#3 OR #4 OR #5	23																												
#8	#6 AND #7	0																												

Appendix 2. List of studies included in scoping review

- A1. Ahn J, Park HO. Development of a case-based nursing education program using generative artificial intelligence. *J Korean Acad Soc Nurs Educ.* 2023;29(3):234-246. <https://doi.org/10.5977/jkasne.2023.29.3.234>
- A2. Abdulai AF, Hung L. Will ChatGPT undermine ethical values in nursing education, research, and practice? *Nurs Inq.* 2023;30(3):e12556. <https://doi.org/10.1111/nin.12556>
- A3. Abujaber AA, Abd-Alrazaq A, Al-Qudimat AR, Nashwan AJ. A strengths, weaknesses, opportunities, and threats (SWOT) analysis of ChatGPT integration in nursing education: a narrative review. *Cureus.* 2023;15(11):e48643. <https://doi.org/10.7759/cureus.48643>
- A4. Athilingam P, He HG. ChatGPT in nursing education: opportunities and challenges. *Teach Learn Nurs.* 2024;19(1):97-101. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2023.11.004>
- A5. Berşe S, Akça K, Dirgar E, Kaplan Serin E. The role and potential contributions of the artificial intelligence language model ChatGPT. *Ann Biomed Eng.* 2024;52(2):130-133. <https://doi.org/10.1007/s10439-023-03296-w>
- A6. Branum C, Schiavenato M. Can ChatGPT accurately answer a PICOT question?: assessing AI response to a clinical question. *Nurse Educ.* 2023;48(5):231-233. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001436>
- A7. Byrne MD. Generative Artificial Intelligence and ChatGPT. *J Perianesth Nurs.* 2023;38(3):519-522. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2023.04.001>
- A8. Castonguay A, Farthing P, Davies S, Vogelsang L, Kleib M, Risling T, et al. Revolutionizing nursing education through Ai integration: a reflection on the disruptive impact of ChatGPT. *Nurse Educ Today.* 2023;129:105916. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105916>
- A9. Chan MM, Wong IS, Yau SY, Lam VS. Critical reflection on using ChatGPT in student learning: benefits or potential risks? *Nurse Educ.* 2023;48(6):E200-E201. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001476>
- A10. Chang CY, Yang CL, Jen HJ, Ogata H, Hwang GH. Facilitating nursing and health education by incorporating ChatGPT into learning designs. *Educ Technol Soc.* 2024;27(1):215-230. [https://doi.org/10.30191/ETS.202401_27\(1\).TP02](https://doi.org/10.30191/ETS.202401_27(1).TP02)
- A11. Choi EP, Lee JJ, Ho MH, Kwok JY, Lok KY. Chatting or cheating?: the impacts of ChatGPT and other artificial intelligence language models on nurse education. *Nurse Educ Today.* 2023;125:105796. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105796>
- A12. Cox RL, Hunt KL, Hill RR. Comparative analysis of NCLEX-RN questions: a duel between ChatGPT and human expertise. *J Nurs Educ.* 2023;62(12):679-687. <https://doi.org/10.3928/01484834-20231006-07>
- A13. Dağci M, Çam F, Dost A. Reliability and quality of the nursing care planning texts generated by ChatGPT. *Nurse Educ.* 2024;49(3):E109-E114. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001566>
- A14. Draganic K. Artificial intelligence: opportunities and challenges in NP education. *Nurse Pract.* 2023;48(4):6. <https://doi.org/10.1097/01.NPR.0000000000000023>
- A15. Eltaybani S. Capabilities and limitations of large language models in critical care nursing research: examples from the big three. *Nurs Crit Care.* 2023;28(6):838-853. <https://doi.org/10.1111/nicc.12974>
- A16. Epstein HB. Suggestions from experience and AI tools to teach evidence based practice to nurses. *Med Ref Serv Q.* 2024;43(1):59-71. <https://doi.org/10.1080/02763869.2024.2289335>
- A17. Frith KH. ChatGPT: disruptive educational technology. *Nurs Educ Perspect.* 2023;44(3):198-199. <https://doi.org/10.1097/01.NEP.0000000000001129>
- A18. Fulton JS. Authorship and ChatGPT. *Clin Nurse Spec.* 2023;37(3):109-110. <https://doi.org/10.1097/NUR.0000000000000750>
- A19. Gosak L, Pruinelli L, Topaz M, Štiglic G. The ChatGPT effect and transforming nursing education with generative AI: discussion paper. *Nurse Educ Pract.* 2024;75:103888. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2024.103888>
- A20. Gunawan J. Exploring the future of nursing: insights from the ChatGPT model. *Belitung Nurs J.* 2023;9(1):1-5. <https://doi.org/10.33546/bnj.2551>
- A21. Harrington L. ChatGPT is trending: trust but verify. *AACN Adv Crit Care.* 2023;34(4):280-286. <https://doi.org/10.4037/aacnacc2023129>
- A22. Heerschap C. Use of artificial intelligence in wound care education. *Wounds Int.* 2023;14(2):12-15.
- A23. Huang H. Performance of ChatGPT on registered nurse license exam in Taiwan: a descriptive study. *Healthcare (Basel).* 2023;11(21):2855. <https://doi.org/10.3390/healthcare11212855>

- A24. Irwin P, Jones D, Fealy S. What is ChatGPT and what do we do with it?: implications of the age of AI for nursing and midwifery practice and education: an editorial. *Nurse Educ Today*. 2023;127:105835. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105835>
- A25. Taira K, Itaya T, Hanada A. Performance of the large language model ChatGPT on the National Nurse Examinations in Japan: evaluation study. *JMIR Nurs*. 2023;6:e47305. <https://doi.org/10.2196/47305>
- A26. Kenner C. Neonatal nutrition using ChatGPT. *J Perinat Neonatal Nurs*. 2024;38(1):8-11. <https://doi.org/10.1097/JPN.0000000000000785>
- A27. Kleebayoon A, Wiwanitkit V. ChatGPT and artificial intelligence. *J Perianesth Nurs*. 2023;38(6):840. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2023.07.005>
- A28. Liu J, Liu F, Fang J, Liu S. The application of Chat Generative Pre-trained Transformer in nursing education. *Nurs Outlook*. 2023;71(6):102064. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2023.102064>
- A29. Lyon D. Artificial intelligence for oncology nursing authors: potential utility and concerns about large language model chatbots. *Oncol Nurs Forum*. 2023;50(3):276-277. <https://doi.org/10.1188/23.ONF.276-277>
- A30. Milton CL. ChatGPT and forms of deception. *Nurs Sci Q*. 2023;36(3):232-233. <https://doi.org/10.1177/08943184231169753>
- A31. Moons P, Van Bulck L. ChatGPT: can artificial intelligence language models be of value for cardiovascular nurses and allied health professionals. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2023;22(7):e55-e59. <https://doi.org/10.1093/eurjcn/zvad022>
- A32. Moons P, Van Bulck L. Using ChatGPT and Google Bard to improve the readability of written patient information: a proof of concept. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2024;23(2):122-126. <https://doi.org/10.1093/eurjcn/zvad087>
- A33. Munro CL, Hope AA. Artificial intelligence in critical care practice and research. *Am J Crit Care*. 2023;32(5):321-323. <https://doi.org/10.4037/ajcc2023958>
- A34. Nilsson U. Dear ChatGPT, do we need perianesthesia nurses in the PACU? *J Perianesth Nurs*. 2023;38(5):830-831. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2023.07.003>
- A35. O'Connor S. Open artificial intelligence platforms in nursing education: tools for academic progress or abuse? *Nurse Educ Pract*. 2023;66:103537. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2022.103537>
- A36. O'Connor S, Permana AF, Neville S, Denis-Lalonde D. Artificial intelligence in nursing education 2: opportunities and threats. *Nurs Times*. 2023;119(11):1-5.
- A37. O'Connor S, Leonowicz E, Allen B, Denis-Lalonde D. Artificial intelligence in nursing education 1: strengths and weaknesses. *Nurs Times*. 2023;119(10):1-4.
- A38. Odom-Forren J. The role of ChatGPT in perianesthesia nursing. *J Perianesth Nurs*. 2023;38(2):176-177. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2023.02.006>
- A39. Parker JL, Becker K, Carroca C. ChatGPT for automated writing evaluation in scholarly writing instruction. *J Nurs Educ*. 2023;62(12):721-727. <https://doi.org/10.3928/01484834-20231006-02>
- A40. Quattrini V, Roesch A, Kretz D. Innovative teaching strategies in DNP education using ChatGPT. *Nurse Educ*. 2024;49(3):E162-E163. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001553>
- A41. Saban M, Dubovi I. A comparative vignette study: evaluating the potential role of a generative AI model in enhancing clinical decision-making in nursing. *J Adv Nurs*. 2024 Feb 17 [Epub]. <https://doi.org/10.1111/jan.16101>
- A42. Scerri A, Morin KH. Using chatbots like ChatGPT to support nursing practice. *J Clin Nurs*. 2023;32(15-16):4211-4213. <https://doi.org/10.1111/jocn.16677>
- A43. Sharma M, Sharma S. A holistic approach to remote patient monitoring, fueled by ChatGPT and Metaverse technology: the future of nursing education. *Nurse Educ Today*. 2023;131:105972. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105972>
- A44. Shay A. ChatGPT: implications for faculty, students, and patients: May 19, 2023. *Clin Nurse Spec*. 2023;37(5):245-246. <https://doi.org/10.1097/NUR.0000000000000770>
- A45. Siegerink B, Pet LA, Rosendaal FR, Schoones JW. ChatGPT as an author of academic papers is wrong and highlights the concepts of accountability and contributorship. *Nurse Educ Pract*. 2023;68:103599. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2023.103599>
- A46. Sun GH, Hoelscher SH. The ChatGPT storm and what faculty can do. *Nurse Educ*. 2023;48(3):119-124. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001390>
- A47. Huh S. Ethical consideration of the use of generative artificial intelligence, including ChatGPT in writing a nursing article. *Child Health Nurs Res*. 2023;29(4):249-251. <https://doi.org/10.1016/j.chnr.2023.04.001>

- org/10.4094/chnr.2023.29.4.249
- A48. Simms RC. Using ChatGPT for tailored NCLEX Prep in Virtual Office Hours. *Nurse Educ.* 2024;49(4):E227. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001611>
- A49. Tam W, Huynh T, Tang A, Luong S, Khatri Y, Zhou W. Nursing education in the age of artificial intelligence powered Chatbots (AI-Chatbots): are we ready yet? *Nurse Educ Today.* 2023;129:105917. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105917>
- A50. Teixeira da Silva JA. Is ChatGPT a valid author? *Nurse Educ Pract.* 2023;68:103600. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2023.103600>
- A51. Topaz M, Peltonen LM, Michalowski M, Stiglic G, Ronquillo C, Pruinelli L, et al. The ChatGPT effect: nursing education and generative artificial intelligence. *J Nurs Educ.* 2025;64(6):e40-e43. <https://doi.org/10.3928/01484834-20240126-01>
- A52. Watson R, O'Connor S. If an artificial intelligence chatbot wrote a scientific article, how would we know? *Nurse Author Ed.* 2023;33(1-2):6-9. <https://doi.org/10.1111/nae.12051>
- A53. Woodnutt S, Allen C, Snowden J, Flynn M, Hall S, Libberton P, Purvis F. Could artificial intelligence write mental health nursing care plans? *J Psychiatr Ment Health Nurs.* 2024;31(1):79-86. <https://doi.org/10.1111/jpm.12965>
- A54. Zaboli A, Brigo F, Sibilio S, Mian M, Turcato G. Human intelligence versus Chat-GPT: who performs better in correctly classifying patients in triage? *Am J Emerg Med.* 2024;79:44-47. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2024.02.008>
- A55. Kim S, Kim J, Choi MJ, Jeong SH. Evaluation of the applicability of ChatGPT in biological nursing science education. *J Korean Biol Nurs Sci.* 2023;25(3):183-204. <https://doi.org/10.7586/jkbns.23.0013>
- A56. Evans J. Working smarter using ChatGPT. *Nurse Educ.* 2024;49(1):E35. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001424>
- A57. Sebach AM, Leach KF. Addressing ChatGPT-associated academic integrity concerns via reference management software. *Nurse Educ.* 2024;49(4):E223-E225. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001599>
- A58. Seney V, Desroches ML, Schuler MS. Using ChatGPT to teach enhanced clinical judgment in nursing education. *Nurse Educ.* 2023;48(3):124. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001383>