

한 의과대학 학생의 생성형 인공지능 활용 현황과 교육적 요구에 대한 탐색적 연구: 학년별 인식 차이를 중심으로

한상윤^{1,*}·류효룡[#]·허준영[#]·장정희·김상현·이은정·이지연·전주현·정인철·정정교·조정효·박종민·박미소*

대전대학교 한의과대학, 1: 원광대학교 한의과대학

Generative AI Use and Educational Needs among Korean Medicine Students: An Exploratory Study on Perception Differences by Academic Year

Sang Yun Han^{1,*}, Horyong Yoo[#], Junyoung Hur[#], Junghee Jang, Sanghyun Kim, Eun-Jung Lee, Ji-Yeon Lee, Ju Hyun Jeon, In-Chul Jung, Jeong Kyo Jeong, Junghyo Cho, Jong Min Park, Miso S. Park*

College of Korean Medicine, Daejeon University, 1: College of Korean Medicine, Wonkwang University

This study applies Kolb's Experiential Learning Theory (ELT) and Davis's Technology Acceptance Model (TAM) to characterize generative AI use among students in a College of Korean Medicine (KM) and to analyze perception differences by clinical practicum experience. A cross-sectional, mixed-methods survey was conducted with 126 students: 72 pre-clerkship Year 1-3 students (before university hospital practicum) and 54 clerkship Year 4 students (during practicum). The questionnaire covered five domains: (1) experience, level, and purposes of generative AI use; (2) expectations, concerns, and solutions for AI in KM clinical and educational contexts; (3) trust and validation strategies; (4) legal and ethical issues; and (5) overall concerns, mitigation strategies, and anticipated benefits. Quantitative items were analyzed with frequency and descriptive statistics, and free-text responses with thematic analysis. Most students regarded generative AI as an information and learning support tool and articulated the need for structured AI education. Technology-acceptance attitudes differed by practicum status: pre-clerkship students expected support for clinical reasoning and evidence-based decision-making, whereas clerkship students emphasized patient education and clinical communication. Major concerns across cohorts included reliability and accuracy, algorithmic bias, legal/ethical accountability, and the risk that overreliance could weaken self-directed learning and critical thinking. Overall, the findings demonstrate that practicum experience shapes acceptance and envisioned uses of generative AI and support a staged, ELT-based integration model: critical appraisal and creative reconstruction in pre-clerkship years, and safe, patient-facing applications with explicit validation and governance in clerkship. These implications can guide curriculum design and faculty development for responsible AI adoption in KM education.

keywords : Korean medicine, Generative artificial intelligence, Medical artificial intelligence, Survey, Experiential learning theory, Technology acceptance model

서론

최근 생성형 인공지능(Generative Artificial Intelligence, GAI)의 활용이 급속히 확산되면서, 보건 의료 분야에서도 의료진이나 학생들의 임상적 의사 결정과 교육 환경에 새로운 변화가 일어나고 있다. 생성형 인공지능은 임상 현장에서는 방대한 양의 의료 정보를 신속히 처리하여 진단 보조, 환자 데이터 관리 및 분석 등

다양한 업무를 효과적으로 지원할 수 있는 잠재력을 가지고 있으며, 교실에서는 학습 활동 및 평가 방법 개발, 보고서 및 과제 작성 보조, 문헌 정리 및 요약 등의 활동 보조를 위한 도구로 활용될 수 있다¹⁾. Hale 등은 의과대학 교육에서 생성형 인공지능을 활용한 문헌들을 조사하여 크게 (1) 비임상 학습 보조, (2) 학습 콘텐츠 개발, (3) 가상 환자와의 상호작용, (4) 임상 의사 결정 교습, (5) 의학 문서 작성 등의 다섯 가지 분야에 활용되고 있음을 보고하였

* Corresponding author

Miso S. Park, Daejeon Korean Medicine Hospital of Daejeon University, 75 Daeduk-daero 176 beon-gil, Seo-gu, Daejeon

E-mail : miso.sophia.park@gmail.com ·Tel : +82-42-470-9000

Received : 2025/09/19 ·Revised : 2025/12/12 ·Accepted : 2025/12/24

© The Society of Pathology in Korean Medicine, The Physiological Society of Korean Medicine

pISSN 1738-7698 eISSN 2288-2529 http://dx.doi.org/10.15188/kjopp.2025.12.39.6.217

Available online at https://kmpath.jams.or.kr

Both authors contributed equally to this work

며, 그중에서도 생성형 인공지능의 가장 큰 잠재력은 가상 환자 생성 및 임상 의사 결정 교습에 있을 것이라고 보고하였다²⁾.

이처럼 생성형 인공지능은 의학교육에 있어 개인 맞춤형 학습, 시뮬레이션 기반 훈련, 피드백 제공, 학습 평가 등 의학교육 전반에 긍정적 영향을 줄 수 있을 것으로 기대된다. 특히 학생들의 임상 역량 강화, 자율적 학습 태도 및 비판적 사고 능력 촉진을 위한 도구로서 주목받고 있다. 그러나 이러한 기대와 함께 다양한 우려도 공존한다. 생성형 인공지능은 환각(hallucination) 문제, 편향된 정보 제공 가능성, 데이터 보안, 법적·윤리적 책임 문제, 그리고 과도한 의존으로 인한 자율 학습 능력 저하 등 여러 잠재적 위험을 내포하고 있다. 특히 의학교육은 고위험군 교육 환경에 해당하며, 오류 정보에 대한 인지가 수년 후 임상에서 나타날 수 있다는 점에서 더욱 신중한 접근이 요구된다³⁾. 따라서 의료계열 학생들이 생성형 인공지능의 한계를 이해하고, 이를 비판적으로 수용할 수 있는 사전 교육과 체계적인 학습 과정이 필수적이다.

한의학대학 학생들 또한 생성형 인공지능의 활용 빈도와 용도, 기대, 우려 사항에서 다양한 특성을 보일 수 있다⁴⁾. 최근 한의학대학 학생들을 대상으로 한 연구에서도 88.5%의 학생들이 생성형 인공지능을 인지하고 있으며, 79.9%가 일반적 목적으로 활용하고 있으나, 한의학 학습에 적극적으로 활용하는 비율은 16.2%에 그쳐 학생들의 관심과 실제 교육과정 통합 간의 격차가 존재함을 보여주었다⁵⁾. 특히 임상실습 여부에 따라 인식과 태도에 차이가 나타날 가능성이 크다. 의료윤리교육 관련 연구에서 의과대학 학생들이 실제 사례를 다룰 때 더 높은 흥미와 동기를 보였다는 보고처럼⁶⁾, 경험이 학습자의 동기과 활용 방안에 중요한 영향을 미칠 수 있다. 실제로 의료 대학원 학생들이 학부 학생들보다 의료 인공지능 사용에 대해 더 높은 인식 수준을 나타내는 것으로 확인되었다⁷⁾. 이는 Kolb의 경험적 학습이론에서 제시하는 바와 같이 구체적 경험이 학습자의 인식 체계와 기술 수용 태도에 근본적 변화를 가져온다는 점과 일치한다⁸⁾. 더불어, 최근 인공지능 애플리케이션 수용 연구에서는 기존의 통합기술수용이론(UTAUT2) 변수를 확장해 기술 두려움(technology fear)과 소비자 신뢰(consumer trust) 변수를 포함함으로써 인공지능 기술 수용에 대한 개별 차이와 세분화된 사용자 유형을 밝히고 있다⁹⁾.

본 연구는 한의학대학 학생들의 생성형 인공지능 활용 경험과 인식 차이를 임상실습 경험 여부에 따라 탐색하고자 하였다. 이는 임상 전·후 학생들의 특성과 교육적 요구가 상이함에도 불구하고 관련 교육 연구가 매우 제한적인 현실을 반영한다. 이에 따라 본과 재학생을 대상으로 생성형 인공지능 활용 경험, 기대와 우려, 법적·윤리적 인식을 조사하고, 임상실습 이수 여부에 따른 차이를 분석함으로써 학생들의 역량 개발을 위한 기초 자료를 마련하고자 하였다. 나아가 본과 1~3학년과 4학년 학생들의 특성에 부합하는 맞춤형 인공지능 교육 프로그램 개발 방안을 제안하는 것을 목표로 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 일개 한의학대학 캡스톤디자인 6개 분반을 수강하

는 본과 1~3학년 학생들 및 심화임상실습 3개 분반을 수강하는 본과 4학년 학생들을 대상으로 하였다. 캡스톤디자인 과목은 한의과대학 학생들이 팀을 이루어 학부 과정에서 배운 전공 지식을 바탕으로 산업 현장, 임상 현장, 실험실과 연구실 등의 실무에서 필요로 하는 과제를 기획하고 수행하는 교육 프로그램에 해당한다. 심화임상실습 과목은 본과 임상실습 과정의 일부로, 역할극과 문제기반학습(Problem Based Learning, PBL)을 결합한 형태의 실습 수업이 이루어지는 과목이다. 심화임상실습 수업은 교수진과 학생이 증례를 선정한 뒤, 학생들이 증례를 바탕으로 역할극 시뮬레이션을 구성하여 발표를 하고 교수진이 피드백하는 방식으로 진행되었다¹⁰⁾.

본 한의과대학의 교과 과정상 임상실습 과목은 3학년 2학기부터 수강하게 되어 있으며, 설문조사는 1학기 초에 해당하는 3월에 이루어졌기 때문에, 본 설문에 응답한 학생 중 본과 1~3학년 학생들은 임상실습 경험이 없었으며, 본과 4학년 학생들은 지난 3학년 2학기에 총 1학기 동안 대학 한방병원에서 진행되는 임상실습 과정에 참여하였던 상황에 해당한다. 본과 1~3학년 학생은 72명, 본과 4학년 학생은 54명으로, 총 126명의 학생이 설문조사에 참여하였다 (Table 1).

Table 1. Demographic Characteristics of Survey Participants

Year	N	%
Medical Year 1~3	72	57.1
Medical Year 4	54	42.9
Total	126	100

2) 자료 수집 및 분석

설문조사는 각 실습 과목을 시작하기에 앞서 의료 분야에 있어 생성형 인공지능을 포함한 인공지능의 전반적인 개발 및 활용 현황, 그리고 활용 시 고려해야 할 사항에 관해 교육하기 위한 오리엔테이션 강의에 대한 사전 설문 형태로 진행되었다. 본 연구는 Kolb⁸⁾의 경험적 학습이론을 이론적 배경으로 하여 임상실습 경험 유무에 따른 인식 차이를 탐색하고자 하였다. 또한 Davis¹¹⁾의 기술 수용모델에서 제시하는 인지된 유용성 개념을 참조하여 생성형 인공지능의 활용 효과에 대한 기대와 우려를 측정하는 문항을 포함하였다.

설문지는 해당 수업에 참여하는 교수를 포함한 연구진 3명이 생성형 인공지능의 활용 방식, 장점 및 잠재적 문제점 등에 대해 사전 논의한 후 작성되었다. 사전 설문은 오리엔테이션 시작 전 Google form을 통해 진행하였다. 설문 시작 전 학생들에게 연구의 목적과 절차에 대해 충분히 설명하고, 본 설문 결과가 학생 평가 및 성적에 어떠한 영향도 미치지 않을 것임을 명확히 고지하였다. 모든 응답은 익명으로 처리되었고, 익명화된 설문 결과를 교과목 개발 및 순수한 연구 목적으로 활용하는 것에 동의한 경우에 한해 분석을 진행하였다. 비록 연구진에 해당 수업의 교수가 포함되었으나, 익명성 보장과 학업 평가와의 연관성 배제를 명확히 함으로써 연구 윤리를 철저히 준수하였다. 설문 내용은 대부분 오리엔테이션 수업에서 다룬 내용들을 학생들이 사전에 떠올려보고 생각해 볼 수 있는 복수 응답이 가능한 다지선다형 문항으로 구성되었으며, 그 외에 리커트 척도나 주관식으로 학생들의 의견을 묻는 문항도 포함

시켰다. 학생들은 모두 익명화된 설문 결과를 교과목 개발 및 연구 목적으로 활용하는 것에 동의하였다.

구체적으로 설문 문항은 총 42개로 구성하였으며, 문항 개발을 위해 의료 인공지능의 법적 책임 문제를 다루는 논문¹²⁾, 윤리적인 문제를 다루는 논문^{13,14)}, 소비자들의 저항에 관한 문제를 다루는 논문¹⁵⁾, 생성형 인공지능이 의학교육에서 가지는 기회, 도전 과제, 그리고 향후 발전 방향을 탐색하는 논문¹⁶⁾ 등을 참고하였다. 학생들의 생성형 인공지능 활용 경험 및 수준에 관해 질문하는 문항 3개, 한의 임상 및 교육 현장에서 인공지능을 활용하는 것에 대한 기대, 우려 및 해결책에 관해 질문하는 문항 14개, 의료 분야에 있어 생성형 인공지능이 제공하는 정보에 대한 신뢰 및 검증 방법에 관해 질문하는 문항 8개, 의료 분야에 있어 생성형 인공지능 활용 시 고려해야 하는 법적, 윤리적 문제 및 책임에 관해 질문하는 문항 12개, 개인정보 관련 문제 및 해결책에 관해 질문하는 문항 3개, 생성형 인공지능 의존 관련 문제 및 해결책에 관해 질문하는 문항 2개 등으로 구성되었다. 특히 임상실습 경험 유무에 따른 인식 차이를 탐색하기 위해 모든 문항에서 학년별 비교분석을 실시하였다. 전체 설문지 및 설문 결과는 supplementary file로 첨부하였다.

내용타당도 검토를 위해 해당 한의과대학의 교육학 전공 교수 1명과 한의과대학에서 10년 이상 교육 경험을 가진 교수 3명, 총 4명의 전문가 자문을 받아 문항의 명확성과 적절성을 점검하였다. 이후 인공지능 활용 경험이 있는 한의사 및 관련 분야 박사학위 소지자 20명을 대상으로 파일럿 테스트를 실시하였다. 파일럿 테스트 결과 평균 소요시간 15분으로 적절한 것으로 나타났으며, 모든 문항에 대한 이해도가 양호한 것으로 확인되어 일부 표현의 명확화를 위한 미세한 수정을 거쳐 최종 42개 문항을 확정하였다.

캡스톤디자인 및 심화임상실습 학생들이 설문을 완료한 후 각각 오리엔테이션 수업을 진행하였다. 오리엔테이션 수업에서 첫 30분은 학생들이 직접 응답한 설문 결과를 공유하였으며, 이후 약 40분 동안 의료 인공지능의 종류와 특성, 개발 현황, 규제 및 인허가 관련 규정, 의료 인공지능 활용 시 법적 책임에 관한 문제, 블랙박스 문제 및 설명 가능한 인공지능 개발에 관한 문제, 보안 관련 문제, 의료 인공지능의 윤리적 문제, 의료 인공지능에 대한 소비자들의 인식 및 우려 등에 관한 내용을 각종 연구 결과 및 문헌 근거를 들어 설명하였다. 이후 생성형 인공지능의 수업 활용 사례를 제시하였으며, 마지막으로 의학교육에 있어 생성형 인공지능 활용 시 신뢰성, 정확성, 편향성, 윤리성에 관해 검증하기 위한 체크리스트 예시를 제공하였다.

설문조사 결과는 빈도분석, 기술통계 등의 정량적 분석 방법과 함께 자유 응답 문항에 대한 질적 분석(주제 분석)을 통해 이루어졌다. 1차적으로 전체 결과에 대한 분석을 진행하였으며, 2차적으로 병원 임상실습을 하며 심화임상실습 과목을 수강 중인 본과 4학년 학생 54명과, 임상실습을 아직 시작하지 않았으며 캡스톤디자인 과목을 수강 중인 본과 1~3학년 학생들의 결과를 각각 나누어 분석하였다.

설문 결과에 대한 정량적 분석은 Microsoft Excel 2019 (Microsoft Corporation, WA, USA)를 활용하여 시행하였다. 다지

선다형 문항의 경우 빈도, 백분율을 바탕으로 결과를 해석하였다. 리커트 척도로 응답하도록 구성된 문항의 경우 평균, 편차를 계산하였고, 본과 1~3학년 학생들의 결과와 본과 4학년 학생들의 결과를 비교 분석하기 위하여 F-검정을 통해 두 집단의 등분산 여부를 확인하였고, 이후 T-검정을 통해 두 집단 간 차이의 통계적 유의성을 확인하였다. P값이 0.05 이하일 경우 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 보았다.

설문 결과 중 자유응답 문항에 대한 요약 및 질적 분석은 전체 126명의 학생의 결과를 바탕으로 시행하였다. 먼저 ChatGPT 4o (OpenAI, CA, USA)를 활용하여 초벌 요약을 진행한 뒤, 연구자 2명이 교차 검토하여 누락 사항이 없는지를 검토하였다. 정량적, 정성적 분석 결과는 모두 Supplementary file에 제시하였다. 리커트 척도로 된 문항들의 신뢰도에 대한 크론바흐 알파 값은 Python 3.9.1 (Python Software Foundation, Wilmington, DE, USA)의 numpy 패키지를 활용하여 시행하였으며, 값은 0.903으로 나타났다.

결 과

1. 생성형 인공지능 활용 경험, 수준 및 용도

지난 한 학기(2024년도 가을학기) 동안 ChatGPT, Claude, Gemini 등의 생성형 인공지능을 얼마나 자주 사용했는지에 관해 묻는 문항에 대해서 22명(17.5%)의 학생이 하루 1회 이상, 25명(19.8%)의 학생이 주 4~6회, 65명(51.6%)의 학생이 주 1~3회 사용하였다고 응답하여 대부분 (112명, 88.9%)의 학생들이 지난 한 학기 동안 생성형 인공지능을 매주 1회 이상 꾸준히 사용한 것으로 나타났다. 월 1~3회 사용하였다고 응답한 학생은 9명(7.1%), 거의 사용하지 않았다고 응답한 학생은 5명(4.0%)이었다.

본과 1~3학년 학생들의 경우 주 1~3회(36명, 50.0%) 활용했다고 응답한 학생들이 가장 많았고, 하루 1회 이상 활용했다고 응답한 학생이 14명(19.4%), 주 4~6회 활용했다고 응답한 학생이 13명(18.1%)이었다. 본과 4학년 학생들의 경우에도 주 1~3회 활용했다고 응답한 학생들이 29명(53.7%)으로 가장 많았고, 주 4~6회 활용했다고 응답한 학생이 12명(22.2%), 하루 1회 이상 활용했다고 응답한 학생이 8명(14.8%) 순으로 나타났다. 설문 결과 인공지능 사용 빈도는 본과 1~3학년 학생들이 조금 더 높은 경향을 관찰할 수 있었다(Table 2).

Table 2. Frequency of Generative AI Use

Frequency of Use	Medical Years 1~3	Medical Year 4	Total
≥ Once per day	14 (19.4%)	8 (14.8%)	22 (17.5%)
4~6 times per week	13 (18.1%)	12 (22.2%)	25 (19.8%)
1~3 times per week	36 (50.0%)	29 (53.7%)	65 (51.6%)
1~3 times per month	9 (7.1%)	9 (7.1%)	9 (7.1%)
Rarely/never	5 (4.0%)	5 (4.0%)	5 (4.0%)

총 126명의 학생 중 40명(31.7%)의 학생들이 생성형 인공지능을 학습 보조 도구로 적극적으로 활용한다고 응답하였으며, 78명(61.9%)은 간헐적으로 활용한다고 응답하였다. 소수(8명, 6.3%)의 학생들은 개인적 사용 경험만 있고, 학습적 활용 경험은 없다고 응

답하였다.

본과 1~3학년 학생들과 본과 4학년 학생들은 모두 학습 보조 도구로 간헐적으로 활용한다는 응답이 각각 47명(65.3%), 31명(57.4%)으로 가장 많았다. 본과 1~3학년 학생들의 경우 적극적으로 활용한다는 응답이 21명(29.2%), 본과 4학년 학생들의 경우 적극적으로 활용한다는 응답은 19명(35.2%)으로 본과 4학년 학생들의 적극적인 인공지능 활용 비율이 본과 1~3학년에 비해 조금 높은 경향이 나타났다 (Table 3).

Table 3. Level of Generative AI Utilization

	Medical Years 1~3	Medical Year 4	Total
Active use	21 (29.2%)	19 (35.2%)	40 (31.7%)
Occasional Use	47 (65.3%)	31 (57.4%)	78 (61.9%)

생성형 인공지능의 활용 용도의 경우 개념 설명, 요약, 문제 풀이 등의 학습 보조(106회, 84.1%)가 가장 흔한 활용 용도로 언급되었으며, 그다음으로 보고서 작성 지원(66회, 52.4%), 언어 번역 및 작문(58회, 46.0%), 임상 사례 분석 및 진단 연습(24회, 19.0%) 순으로 나타났다.

본과 1~4학년 학생들은 개념 설명, 요약, 문제 풀이 등 학습 보조 용도로 생성형 인공지능을 주로 사용하는 것으로 나타났다. 본과 1~3학년 학생들은 학습 보조 용도로의 활용을 62회(86.1%) 언급하였고, 본과 4학년 학생들은 44회(81.5%) 언급하였다. 보고서 작성 지원의 경우 본과 1~3학년에서는 37회(51.4%), 본과 4학년에서는 29회(53.7%) 언급되었다. 언어 번역 및 작문은 본과 1~3학년에서는 31회(43.1%), 본과 4학년에서 27회(50.0%)로 비슷한 빈도로 사용되었다. 반면, 임상 사례 분석 및 진단 연습은 본과 4학년에서 14회(25.9%)로 본과 1~3학년의 10회(13.9%)보다 상대적으로 높은 경향이 관찰되었다 (Table 4). 이는 본과 4학년 학생들이 임상실습 과정에서 인공지능을 임상 사례 분석 및 진단 연습 용도로 더 빈번하게 활용하고 있을 가능성을 시사한다.

Table 4. Purposes of Generative AI Use

Purpose of Use	Medical Years 1~3	Medical Year 4	Total
Learning assistance	62 (86.1%)	44 (81.5%)	106 (84.1%)
Report writing support	37 (51.4%)	29 (53.7%)	66 (52.4%)
Language translation and composition	31 (43.1%)	27 (50.0%)	58 (46.0%)
Clinical case analysis and diagnostic practice	10 (13.9%)	14 (25.9%)	24 (19.0%)

2. 인공지능 활용에 대한 기대, 우려 및 해결책

학생들은 생성형 인공지능이 한의 임상 현장에서 가장 효과적으로 활용될 수 있을 것으로 생각되는 분야로 연구 및 문헌 분석(91회, 72.2%)을 가장 많이 선택했으며, 그다음으로 진단 지원(63회, 50.0%), 환자 상담 및 교육(44회, 34.9%), 치료 계획 수립(41회, 32.5%) 순으로 응답하였다.

본과 1~3학년 학생들의 경우 연구 및 문헌 분석(53회, 73.6%), 진단 지원(34회, 47.2%), 치료 계획 수립(25회, 34.7%), 환자 상담 및 교육(17회, 23.6%) 순으로 언급하였으며, 본과 4학년 학생들의 경우 연구 및 문헌 분석(38회, 70.4%), 진단 지원(29회, 53.7%),

환자 상담 및 교육(27회, 50.0%), 치료 계획 수립(16회, 29.6%) 순으로 언급하였다 (Table 5). 본과 4학년 학생들이 임상실습 과정에서 실질적인 환자 상담 및 교육에 관한 경험을 하고 있으며 생성형 인공지능의 활용에 있어서도 이러한 특성이 반영되는 경향을 확인할 수 있었다.

Table 5. Fields of AI Utilization

Field of Utilization	Medical Years 1~3	Medical Year 4	Total
Research and literature analysis	53 (73.6%)	38 (70.4%)	91 (72.2%)
Diagnostic support	34 (47.2%)	29 (53.7%)	63 (50.0%)
Treatment planning	25 (34.7%)	16 (29.6%)	44 (34.9%)
Patient consultation and education	17 (23.6%)	27 (50.0%)	41 (32.5%)

인공지능 활용이 학습 및 임상 역량 향상에 도움이 될 것으로 기대하는지를 5점 리커트 척도로 묻는 문항에서는 106명(84.1%)의 학생이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로 응답하였으며, 전체 평균 4.2점, 표준편차 0.8점으로, 대다수의 학생이 인공지능 활용이 역량 개발에 도움이 될 것으로 기대하는 것으로 나타났다. 세부적으로, 본과 1~3학년 학생들의 경우 4.3±0.8점, 본과 4학년 학생들의 경우 4.1±0.8점으로, 두 집단간 평균값의 경우는 통계적으로 유의한 차이는 확인되지 않았지만($p = 0.079$, Table 6), 평균 값의 경우는 본과 1~3학년 학생들의 기대가 조금 더 높은 것으로 나타났다.

한의 임상 현장에서 인공지능을 적극적으로 활용할 수 있도록 체계적인 교육이 필요하다고 생각하는지를 묻는 문항에서는 95명(75.3%)의 학생들이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로 응답하였으며, 평균 4.1점, 표준편차 1.0점으로 많은 학생이 인공지능 활용에 대한 체계적인 필요성을 인식하고 있음을 확인할 수 있었다. 세부적으로, 본과 1~3학년 학생들의 경우 4.3±0.9, 본과 4학년 학생들의 경우 3.8±1.1점으로, 인공지능 활용을 위한 체계적 교육에 대한 수요는 본과 1~3학년 학생들에게서 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다 ($p = 0.009$, Table 6).

한의 임상 현장에서 인공지능을 사용할 때 가장 중요한 고려 사항은 무엇이라고 생각하는지를 설문하는 문항에 대해 학생들은 인공지능이 제공하는 정보의 신뢰성과 검증 가능성(105회, 83.3%)을 압도적으로 많이 선택하였다. 이어서 인공지능의 진단 및 치료 추천의 정확성(64회, 50.8%), 의료인의 최종 판단과 인공지능 간의 균형(50회, 39.7%)을 중요하게 고려해야 할 사항으로 응답하였다.

한의학대학에서 학습 및 실습에 있어 생성형 인공지능의 활용이 책임감 있는 태도를 기르는 데 도움이 될 것으로 생각하는지를 묻는 문항의 경우 평균 3.4점, 표준편차 1.2점으로 나타났으며, 절반 정도(63명, 50.0%)의 학생들이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로 응답하였고, 35명(27.8%)의 학생들은 3. 보통이다로 중립적인 의견을 표하였으며, 일부(28명, 22.2%) 학생들은 2. 그렇지 않다 또는 1. 전혀 그렇지 않다고 응답하며 우려를 표하였다.

한의학대학 학습 및 실습에 있어 생성형 인공지능을 활용하면 진단 및 치료 계획 수립 능력이 향상될 것으로 기대하는지를 묻는 문항의 경우 평균 3.9점, 표준편차 0.9점으로, 다수(96명, 76.2%)의 학생들이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로 응답, 인공지능의 활용이 진단 및 치료 계획 수립 능력 향상으로 이어질 것으로 기대하고

있는 것으로 나타났다. 세부적으로, 본과 1~3학년 학생들의 경우 4.1±0.9, 본과 4학년 학생들의 경우 3.7±0.9점으로, 생성형 인공지능 활용 시 진단 및 치료 계획 수립 능력 향상에 대한 기대는 본과 1~3학년 학생들에게서 더 높은 것이 통계적으로 유의함을 확인할 수 있었다 (p = 0.043, Table 6).

한의학대학 학습 및 실습에 있어 생성형 인공지능을 활용하면 근거 중심의 의사 결정을 내리는 데 도움이 될 것으로 생각하는지를 묻는 문항의 경우 평균 4.0점, 표준편차 0.8점으로, 역시 다수(94명, 74.6%)의 학생들이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로 응답, 인공지능의 활용이 근거 중심 의사 결정에 도움이 될 것으로 기대하고 있는 것으로 나타났다. 세부적으로, 본과 1~3학년 학생들의 경우 4.2±0.7, 본과 4학년 학생들의 경우 3.7±0.9점으로, 생성형 인공지능 활용 시 근거 중심 의사 결정을 내리는 데 도움이 될 것이라는 기대는 본과 1~3학년 학생들에게서 더 높은 것이 통계적으로 유의함을 확인할 수 있었다 (p = 0.004, Table 6).

한의학대학 학습 및 실습에 있어 생성형 인공지능을 활용하면 최신 의학 연구를 탐색하고 학습하는 데 효과적일 것이라고 기대하는지를 묻는 문항의 경우 평균 4.1점, 표준편차 0.8점으로, 많은 학생이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로 응답, 인공지능을 활용하는 경우 최신 의학 연구 결과 탐색 및 학습에 도움이 될 것으로 강하게 기대하고 있는 것으로 나타났다. 세부적으로, 본과 1~3학년 학생들의 경우 4.3±0.8점, 본과 4학년 학생들의 경우 3.8±0.9점으로 이러한 기대는 본과 1~3학년 학생들에게서 더 유의하게 높은 것으로 나타났다 (p = 0.001, Table 6).

한의학대학 학습 및 실습에 있어 생성형 인공지능을 활용하면 임상 문헌을 해석하고 활용하는 능력이 향상될 것이라고 기대하는지를 묻는 문항의 경우 평균 4.1점, 표준편차 1.1점으로, 역시 많은 학생(101명, 80.2%)이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로 응답, 인공지능을 활용하면 임상 문헌 해석 능력이 향상될 것으로 강하게 기대하고 있는 것으로 확인되었다. 세부적으로, 본과 1~3학년 학생들의 경우 4.3±0.7점, 본과 4학년 학생들의 경우 3.8±0.9점으로 이러한 기대는 본과 1~3학년 학생들에게서 더 유의하게 높은 것으로 나타났다 (p = 0.003, Table 6).

Table 6. Expectations and Concerns Regarding AI Utilization

Expectations and Concerns Regarding AI Use	Medical Years 1~3	Medical Year 4	Total	p-value
Improved ability in diagnosis and treatment planning	4.1±0.9	3.7±0.9	3.9±0.9	0.043*
Evidence-based decision making	4.2±0.7	3.7±0.9	4.0±0.8	0.004*
Effective for exploring and learning the latest medical research	4.3±0.8	3.8±0.9	4.1±0.8	0.001*
Enhanced ability to utilize clinical literature	4.3±0.7	3.8±0.9	4.1±1.1	0.003**
Need for systemic education	4.3±0.9	3.8±1.1	4.1±1.0	0.009**
Risk of overreliance	3.8±1.1	3.2±1.1	3.5±0.9	0.005**

* p<0.05; ** p<0.01

한의학대학 학습 및 실습에 있어 생성형 인공지능을 활용하면

환자와의 소통 및 설명 능력을 향상하는 데 도움이 될 것으로 예상하는지 묻는 문항의 경우 평균 3.8점, 표준편차 1.2점으로, 과반수 이상(77명, 61.1%)의 학생들이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로 응답, 생성형 인공지능 활용이 의사소통 능력 및 설명 능력 향상에 도움이 될 것으로 기대하고 있는 것으로 확인되었다.

인공지능을 기반으로 학습할 때 가장 어려울 것 같은 점은 무엇인지를 설문하는 문항에 대해 학생들은 인공지능이 제공하는 정보의 신뢰성을 확인하는 방법(100회, 79.4%)을 가장 많이 지목하였으며, 인공지능의 한계를 이해하고 적절히 활용하는 방법(41회, 32.5%), 인공지능을 활용하여 실제 임상적 사고를 발전시키는 방법(33회, 26.2%)이 뒤를 이었다.

학생들은 또한 의료 현장에서 생성형 인공지능 활용 시 우려되는 문제로 데이터 편향 및 오류(86회, 68.3%)를 가장 많이 선택하였고, 의료인의 의존도 증가(68회, 54.0%), 환자 개인정보 보호 문제(40회, 31.7%), 법적·윤리적 책임 문제(32회, 25.4%) 순으로 응답하였다.

한의학대학 학습 및 실습에 있어 생성형 인공지능에 과도하게 의존할 가능성이 있다고 생각하는지를 묻는 문항의 경우 평균 3.5, 표준편차 0.9점으로 과반수 이상(71명, 56.3%)의 학생들이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로 응답, 생성형 인공지능에 과도하게 의존할 수 있다는 우려를 표하였다. 세부적으로, 본과 1~3학년 학생들의 경우 3.8±1.1점, 본과 4학년 학생들의 경우 3.2±1.1점으로 이러한 우려는 본과 1~3학년 학생들에게서 더 유의하게 높은 것으로 나타났다 (p = 0.005, Table 6).

생성형 인공지능에 대한 의존을 줄이고 학생들의 자율적인 학습을 유도하기 위한 효과적인 방법은 무엇이라고 생각하는지를 묻는 주관식 문항의 경우, (1) 과제나 시험에서 인공지능의 사용을 제한하거나, 인공지능의 사용 여부를 점검하는 등 인공지능의 활용 방식을 관리하고, 인공지능 답변과 학생의 생각을 비교하는 활동을 통해 학생들의 사고를 유도해야 한다는 의견, (2) 인공지능 활용 시 명확한 출처와 검증을 강조해야 한다는 의견, (3) 학생들이 스스로 생각하고 판단하여 창의적인 답안, 개인적인 의견과 느낀 점을 요구하는 과제를 설정하는 등 자율적이고 창의적인 학습 환경을 구축해야 한다는 의견, (4) 올바른 인공지능 활용법을 교육하고, 인공지능을 활용해 얻은 지식을 자기만의 언어로 재구성하도록 하는 훈련, 그리고 인공지능이 제공하는 정보와 학생들의 주관적인 견해를 융합하는 과제를 통해 독립적인 사고력을 기를 수 있도록 하는 훈련이 필요하다는 의견, (5) 팀 기반 협력과 토론형 수업, 질의응답을 통하여 자율적이고 비판적인 사고력을 촉진하고, 인공지능이 제공하는 정보를 검증하는 과정에서도 팀 기반 협력이 필요하다는 의견 등이 제시되었다.

3. 인공지능에 대한 신뢰도 및 검증 방법

생성형 인공지능이 제공하는 의료 정보를 얼마나 신뢰하는지를 설문하는 문항에 대해서는 과반수의 학생(65명, 51.5%)이 3. 보통 이다를 선택하였으며, 평균 3.2점, 표준편차 0.7점으로 나타나 대다수의 학생이 중립적인 의견을 가지고 있는 것으로 나타났다. 학생들은 생성형 인공지능을 신뢰할 수 있도록 하는 가장 중요한 요소

로 충분한 임상 검증 및 연구 결과(85회, 67.4%)를 가장 많이 꼽았으며, 지속적인 업데이트 및 개선(81회, 64.2%), 알고리즘의 투명성 및 설명 가능성(50회, 40.0%)을 뒤따라 중요 요소로 인식하고 있었다.

인공지능이 의료 및 임상 상황에서 편향된 의사 결정을 내릴 가능성이 있다고 생각하는지를 묻는 문항에서 83명(54.9%)의 학생들이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로 응답하였으며, 평균 3.8, 표준편차는 0.9점이었다. 이를 통해 다수의 학생이 인공지능이 의료 및 임상 상황에서 편향된 의사 결정을 내릴 가능성을 인식하고 있음을 확인할 수 있었다. 학생들은 인공지능이 제공하는 의료 정보와 진단의 편향이 발생할 수 있는 주요 원인으로 의료 전문가가 아닌 비전문가 데이터 포함 가능성(93회, 79.6%), 학습 데이터의 편향성(76회, 60.3%)을 가장 많이 선택했으며, 최신 연구 및 가이드라인 반영 부족(45회, 35.7%), 특정 문화·성별·연령·인종 등에 대한 차별적 경향(13회, 10.3%) 등으로 응답하였다.

본과 1~3학년 학생들은 학습 데이터의 편향성(50회, 69.4%)과 의료 전문가가 아닌 비전문가 데이터 포함 가능성(50회, 69.4%)을 동일한 정도로 지적했다. 본과 4학년 학생들은 의료 전문가가 아닌 비전문가 데이터 포함 가능성(43회, 79.6%)을 가장 많이 지적했고, 학습 데이터의 편향성(26회, 48.1%)과 최신 연구 및 가이드라인 반영 부족(22회, 40.7%)을 다음으로 언급했다.

인공지능이 제공하는 정보를 효과적으로 검증하고, 편향성을 검증하고 교정할 방법으로는 교과서, 논문 등 다양한 출처와 비교 분석(84회, 66.7%)을 가장 많이 선택하였고, 교수와 전문가의 추가 검토(64회, 50.8%), 인공지능이 제공하는 정보의 근거 및 출처 확인(76회, 60.3%), 인공지능 모델 자체의 개선 및 학습 데이터 다양화 요구(43회, 34.1%), 동료 학생들과의 토론 및 다각적 시각에서 평가(12회, 9.5%) 순으로 응답하였다.

생성형 인공지능이 제공하는 의료 정보를 검증할 필요가 있다고 생각하는지를 설문하는 문항에 대해서는 대다수(114명, 90.5%)의 학생들이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로 응답하였으며, 평균 4.6, 표준편차 0.7점으로 대다수의 학생이 생성형 인공지능이 제시하는 의료 정보를 검증할 필요가 있다고 생각하는 것으로 나타났다.

학생들은 한의학 학습을 위해 생성형 인공지능을 활용할 때, 정보를 검증할 수 있는 가장 효과적인 방법으로 교과서 및 공식 의료 문헌과 비교(94회, 74.6%)를 가장 많이 선택했고, 교수나 전문가의 검토를 받음(74회, 58.7%), 환자 사례 데이터와 비교(32회, 25.4%), 인공지능의 답변을 다른 인공지능과 교차 검증(22회, 17.5%), 동료 학생들과 토론하여 검토(11회, 11.9%) 순으로 응답하였다.

4. 의료 인공지능 관련 법적, 윤리적 문제

1) 법적 문제

의료진이 인공지능의 진단을 그대로 따른 경우, 의료 사고 발생 시 책임을 져야 한다고 생각하는지를 묻는 문항에 대해서는 107명(84.9%)의 학생들이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로 응답하였으며, 평균 4.3, 표준편차 0.8점으로 나타났다. 인공지능이 제안한 치료 계획을 의료진이 검토하는 과정에서 인공지능의 판단을 무

비판적으로 따르는 것이 위험할 수 있다고 생각하는지를 묻는 문항에서는 평균 4.5점, 표준편차 0.7점으로 나타났으며, 대다수(111명, 88.0%)의 학생들이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로 응답하였다. 이를 통해 대다수의 학생이 인공지능의 진단을 그대로 따르는 것의 위험성을 잘 인식하고 있는 것으로 나타났다.

이에 반해, 인공지능이 제시한 진단을 의료진이 거부하고, 표준 치료를 따르지만, 나쁜 결과가 발생했다면 의료진이 책임을 져야 한다고 생각하는지를 묻는 문항에 대해서는 평균 3.5점, 표준편차 1.3점으로 응답하였다. 법적 분쟁을 고려할 때, 인공지능의 판단을 신뢰하는 것이 표준 치료를 따르는 것보다 안전한 선택이 될 수 있다고 생각하는지를 묻는 문항에 대해서는 평균 2.4점, 표준편차 0.8점으로 응답하였다. 인공지능의 판단이 의료진의 법적 부담을 줄이는 데 기여하리라 생각하는지를 묻는 문항에서는 평균 2.8점, 표준편차 1.0점으로, 평균적으로 중립적인 의견을 제시하였다. 이러한 결과를 바탕으로 학생들이 법적 문제가 발생한 상황에서는 표준 치료를 따르는 편이 비교적 안전한 선택이라는 점을 어느 정도 인식하고 있음을 확인할 수 있었다.

학생들은 의료 현장에서 법적 문제 발생 시 인공지능이 신뢰받지 못할 가능성이 높은 이유로 '법적 책임 소재가 불분명함'(70회, 55.6%)을 가장 많이 지적했으며, '인공지능의 의료 판단은 단순 참고 자료로 간주됨'(67회, 53.2%), '인공지능의 의사 결정 과정이 불투명함'(55회, 43.7%), '의료 표준 가이드라인이 반영되지 않을 가능성'(39회, 31.0%) 순으로 응답하였다.

그럼에도 불구하고 의료 현장에서 인공지능을 활용해야 하는 이유로는 '방대한 의료 데이터를 분석할 수 있음'(96회, 76.2%)을 가장 많이 선택하였다. 그다음으로는 '의료진의 판단을 보완하여 보다 근거 기반의 결정을 내릴 수 있음'(61회, 48.4%), '빠르고 정확한 진단을 도울 수 있음'(60회, 47.6%), '최신 연구 및 가이드라인을 즉각적으로 반영할 가능성이 높음'(45회, 35.7%) 순으로 응답하였다.

2) 윤리적 문제

인공지능이 내린 진단과 치료 계획이 윤리적으로 문제가 될 수 있는 경우, 의료진이 인공지능의 결정을 거부할 수 있어야 한다고 생각하는지를 묻는 문항에서는 1. 전혀 그렇지 않다 및 2. 그렇지 않다고 응답한 학생이 없었으며, 평균 4.5, 표준편차 0.6점으로, 학생들은 윤리적 문제가 발생하는 상황에서 인공지능의 결정을 거부할 수 있어야 한다고 생각하고 있는 것으로 나타났다.

인공지능의 활용이 법적, 윤리적으로 안전하면서도 특히 유익할 수 있는 상황에 대해서 학생들은 '최신 치료법 및 논문 정보 제공'(81회, 64.3%)을 가장 많이 선택했으며, '임상 의사 결정 과정에서 참고 자료로 활용'(78회, 61.9%), '환자 교육 및 상담 보조'(44회, 34.9%), '희귀 질환이나 복잡한 질환의 감별진단'(41회, 32.5%) 순으로 응답하였다.

본과 1~3학년 학생들은 최신 치료법 및 논문 정보 제공(50회, 69.4%)을 가장 많이 언급했으며, 본과 4학년 학생들은 임상 의사 결정 과정에서 참고 자료 활용(37회, 68.5%)을 가장 유익한 상황으로 지목하였다.

3) 책임 및 의무

의료진이 인공지능의 의사 결정 과정을 이해하고 설명할 책임이 있다고 생각하는지를 묻는 문항에서는 87명(69.0%)의 학생들이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로 응답하였으며, 평균 4.0, 표준편차 0.8점으로 다수의 학생이 의료진에게 인공지능의 의사 결정 과정을 이해하고 설명할 책임이 있다고 생각하고 있음을 확인할 수 있었다. 세부적으로, 본과 1~3학년 학생들의 경우 4.2 ± 0.8 점, 본과 4학년 학생들의 경우 3.8 ± 0.8 점으로, 본과 1~3학년 학생들이 의료진이 인공지능의 의사 결정 과정을 이해하고 설명할 책임이 있다는 생각을 더 강하게 하고 있음을 확인할 수 있었다 ($p = 0.019$).

현재 인공지능이 블랙박스 모델로, 설명 가능성이 제한적인 현실을 고려하였을 때, 의료 현장에서 인공지능을 가장 효과적으로 활용할 수 있는 방법은 무엇이라고 생각하는지를 묻는 문항에서는 '인공지능을 보조 도구로 활용하되 최종 판단은 의료진이 담당'(99회, 78.6%; 본과 1~3학년: 54회, 75.0%; 본과 4학년: 45회, 83.3%)이 가장 많이 선택되었으며, 이어서 '인공지능의 판단을 교차 검증할 수 있도록 다양한 의료 데이터베이스와 연계'(52회, 41.3%), '인공지능이 제시한 결과를 다수의 전문가가 검토하도록 시스템 구축'(43회, 34.1%), '설명 가능한 인공지능(XAI) 기술이 적용된 모델이 개발될 때까지 제한적으로 사용'(18회, 14.3%) 등의 의견이 제시되었다.

인공지능을 활용하는 한의사가 환자에게 인공지능 사용 사실을 설명할 의무가 있다고 생각하는지를 묻는 문항에서는 평균 3.3점, 표준편차 1.2점으로, 56명(44.4%)의 학생들이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로, 33명(26.2%)의 학생들이 3. 보통이다로, 37명(29.4%)의 학생들이 2. 그렇지 않다 또는 1. 전혀 그렇지 않다고 응답하였다. 인공지능 사용 사실 설명에 관한 문제는 사용한 인공지능의 종류 및 상황에 따라 차이가 나타날 수 있을 것으로 보인다.

인공지능이 임상적 판단을 제시하는 상황에서 한의사의 역할이 어떻게 변화해야 한다고 생각하는지를 묻는 문항에 대해서는 인공지능의 추천을 참고하되 최종 판단은 의료진이 내려야 한다는 응답(103회, 81.7%)이 압도적으로 많았으며, 인공지능의 판단을 존중하며 보조 도구로 활용해야 한다는 응답(51회, 40.5%)이 그 뒤를 이었다.

4) 보안 문제

인공지능 사용 시 환자의 개인정보 보호에 대한 우려가 있는지를 묻는 문항에서는 평균 3.8점, 표준편차 0.9점으로, 다수(83명, 65.9%)의 학생들이 4. 그렇다 또는 5. 매우 그렇다로 응답, 개인정보 보호에 대한 우려를 가지고 있는 것으로 나타났다.

의료 인공지능이 개인정보 보호를 위해 갖추어야 할 가장 중요한 요소로는 '환자 정보 익명화'(87회, 69.0%)가 가장 많이 언급되었으며, '인공지능의 데이터 저장 및 활용 방식 명확화'(66회, 52.4%), '인공지능을 통한 진료 시 사전 동의 절차 마련'(55회, 43.7%), '의료진 및 학생들의 인공지능 사용 윤리 교육 강화'(52회, 41.3%)가 뒤를 이었다. 본과 1~3학년 학생들이 인공지능을 통한 진료 시 사전 동의 절차 마련의 필요성에 관한 인식을 더 강하게 하고 있는 경향을 확인할 수 있었다. (본과 1~3학년: 35회, 48.6%, 본과 4학년: 20회, 37.0%).

의료 현장에서 활용 시, 보안 및 안전을 위해 생성형 인공지능

프롬프트에 입력하면 안 되는 정보가 있다면 무엇이라고 생각하는지를 질문하는 주관식 문항에서 학생들은 다음과 같은 주제가 언급되었다: (1) 이름, 주민등록번호, 생년월일 등 개인을 직접적으로 식별할 수 있는 정보, 주소, 전화번호 등 연락처, 거주지 정보, 보험 정보 및 환자의 금융적, 경제적 정보 등 환자의 개인정보, (2) 환자의 가정사, 구체적인 직업 등 개인적인 사회적 배경 정보, 환자의 사생활과 관련된 세부적인 정보나 상담 내용, 그중에서도 특별히 환자가 공개를 원하지 않거나 민감한 의료 정보 (예) 정신과적 문제, 부인과 문제, 성병 등), (3) 환자를 특정할 수 있는 희귀 질환 정보, 환자 개인이 추정될 수 있을 만큼 구체적인 병력 정보 등 환자의 익명성을 깨뜨릴 가능성이 있는 구체적인 증상이나 사례 정보, (4) 진단 및 치료 과정에서 필요하지 않거나, 의료적 판단과 무관한 불필요한 환자 개인정보, (5) 병원 등 의료기관 및 의료진의 내부 기밀 정보나 기업 비밀, (6) 환자가 명시적으로 동의하지 않은 정보 등은 인공지능 프롬프트에 입력하지 말아야 할 것이라는 답변이 있었다.

5. 전반적인 우려 및 해결 방안, 그리고 기대

1) 학습 효과에 미치는 영향

앞서 언급된 내용 이외에도 생성형 인공지능 활용 시 학습 효과에 대해 우려되는 점이 무엇인지, 그리고 생성형 인공지능의 효과적인 활용 방안은 무엇인지를 묻는 주관식 문항에서는 다음과 같은 답변을 얻었다. 학생들은 생성형 인공지능은 방대한 양의 의료 정보를 빠르게 검색하고 정리하여 학습하는 데 효과적이며, 특히 해외 논문 및 문헌의 번역, 학습 보조, 환자 교육 자료 제공에 유용하게 사용될 수 있어 정보 접근성 및 효율성을 증가시킬 수 있다는 장점이 존재한다고 하였다. 또한, 생성형 인공지능은 의료인의 자체 판단 및 주관적인 사고 능력과 결합되어 정보를 교차 검증하거나, 진단 및 치료 계획 수립 시 매우 효과적인 보조 도구로 활용될 수 있다고 하였다. 인공지능이 제공하는 정보에 과도하게 의존하는 대신, 비판적인 검토를 하며 검증하는 과정에서 학습 효과가 높아질 수 있으며, 비판적인 사고 능력도 향상될 수 있다고 하였다.

그러나, 생성형 인공지능 활용 시 (1) 정보의 정확성 및 신뢰성 문제가 있을 수 있다는 우려가 제기되었다. 특히 생성형 인공지능이 제시하는 정보가 출처가 불명확하거나 부정확한 경우가 많아 신뢰성 문제가 발생할 수 있으며, 생성형 인공지능은 존재하지 않는 정보를 만들어낼 수 있다는 점도 우려되며, 학생들은 잘못된 정보를 그대로 수용하거나, 무비판적으로 의존할 위험성이 존재한다. 이를 보완하기 위하여 인공지능 답변의 출처와 근거를 명확하게 제시하도록 교육할 필요성, 그리고 인공지능의 정보를 다양한 정보원과 교차 검증하고, 전문가나 교수의 피드백을 거쳐 정확성을 확보할 필요성이 제시되었다.

다음으로, (2) 인공지능에 대한 의존성과 이에 따른 자율적 학습 능력 저하에 대한 우려가 있었다. 학생들은 과도한 인공지능 사용이 자율적 학습 및 비판적 사고 능력을 저하시킬 수 있음을 명시하며, 인공지능에 과도하게 의존하게 되는 경우 지식의 깊이가 얕아지고 창의적, 독립적 사고력이 약화될 수 있으며, 인공지능 사용으로 인해 본인의 판단력이나 가치관이 약해질 수 있다는 의견을

제시하였다. 이를 보완하기 위하여 인공지능이 제공하는 정보를 비판적으로 분석하도록 훈련할 필요성, 그리고 인공지능 활용 후 개인의 의견이나 추가적인 사고 과정을 덧붙이는 활동의 필요성을 제기하였다. 학생들은 인공지능의 정보를 활용하되, 교과서나 논문, 공식 가이드라인과 같은 전통적인 자료와 비교 학습할 필요성, 그리고 인공지능으로 얻은 정보를 스스로의 언어로 재구성하는 활동의 필요성도 제기하였다. 또한, 인공지능을 활용하여 학생들의 자율적 학습을 유도하고, 토론 및 문제해결 중심의 수업 방식을 통해 주체적 사고 능력을 함양시킬 필요성을 언급하였다.

(3) 윤리적 및 법적 문제에 관한 우려도 있었는데, 특히 환자 개인정보 유출 위험과 같은 윤리적 문제에 대한 우려가 가장 많이 언급되었다. 또한, 인공지능 활용 시 법적 책임 소재가 불분명할 수 있기 때문에, 향후 명확한 법적 기준이 필요할 것이라는 의견이 있었다. 학생들은 인공지능을 활용한 학습 및 진단에 대한 책임은 의료진과 학생 본인에 있음을 분명히 할 필요성을 언급하며, 학습 결과를 기록하고 학생이 스스로 인공지능의 정보를 평가하고 설명할 수 있는 능력을 확인해야 한다고 하였다.

(4) 마지막으로, 편향성 및 데이터 한계에 대한 우려도 언급되었다. 특히, 아직까지 의학 데이터에 비해 한의학 데이터가 부족한 상황으로, 그로 인한 편향된 정보가 제공될 가능성이 언급되었다. 또한, 의료 차트나 기존 자료가 이미 편향되었을 때 인공지능이 이를 기반으로 부정확한 판단을 내릴 가능성이 제시되었다.

2) 임상 역량 개발에 미치는 영향

생성형 인공지능의 활용이 임상 역량 개발에 있어 가장 도움이 될 것으로 기대하는 부분이 무엇인지를 묻는 주관식 문항에서는 다음과 같은 답변을 얻었다. 우선, (1) 생성형 인공지능은 방대한 최신 자료에 대한 접근성을 향상시키고, 학생들의 정보 검색 능력을 향상시킬 수 있다. 생성형 인공지능을 활용하면 다양한 해외 논문 뿐 아니라 한의학 고전, 진료 지침, 서양의학 자료 등을 손쉽게 번역하고 요약할 수 있다는 장점이 존재한다. 이를 통해 필요한 정보를 선별하고 습득하는 능력을 향상시킬 수 있다.

(2) 또한, 생성형 인공지능은 진단 및 치료 계획을 수립하는 보조 도구로 유용하게 활용될 수 있다. 학생들은 특히 환자 진단 시 놓치기 쉬운 정보를 포착하여 위험 상황을 예방하고 정확한 진단을 하는 연습, 복잡한 임상 사례에 대해 효과적인 감별진단 및 R/O(rule out)을 하는 연습, 최적의 치료 방안 및 접근법 추천을 통해 시행착오를 줄이고 효율성을 향상시키는 연습, 다양한 치료 방안을 빠르게 포괄적으로 파악하여 임상 현장에서 유연하고 폭넓은 처방 및 진료를 하는 연습 등에 있어 생성형 인공지능 활용이 유용할 수 있을 것으로 기대하였다.

(3) 학생들은 생성형 인공지능의 활용이 환자 교육 및 소통 능력 강화에도 도움이 될 것이라는 기대 또한 표하였다. 생성형 인공지능이 생활 습관 관리와 질병 예방에 관한 정보를 토대로 환자에게 쉽고 구체적으로 설명 가능한 교육 자료를 제작하는 데 있어 유용하게 사용될 수 있을 뿐 아니라, 다양한 사례 및 예시를 기반으로 환자와의 소통 및 교육 능력을 강화하기 위한 연습을 할 때에도 활용될 수 있음을 언급하였다. 또한, 학생들이 임상 경험이 부족한 부분을 생성형 인공지능을 활용한 시뮬레이션을 통해 보완 가능할

것이라는 의견도 제시되었다.

(4) 그 외에도 생성형 인공지능이 제공하는 정보를 비판적으로 분석하고 본인의 지식 및 여러 자료와 대조하고 검토하는 과정을 통해 비판적이고 독립적인 임상 사고력을 향상하는 데도 도움이 될 수 있을 것이라는 의견, 국제적 진단 기준 등 다양한 최신 정보를 신속하게 습득하는 데 도움이 될 것이라는 의견, 반복적이고 번거로운 문서 작성 등의 업무 효율성을 증가시키고, 진료 흐름에 대한 명확한 체계를 구축하는 등 임상 업무 효율성을 증대하는 데 도움이 될 것이라는 의견이 제시되었다.

고 찰

본 연구 결과를 Kolb의 경험학습이론과 Davis의 기술수용모델 관점에서 분석하면, 임상실습 경험이 학습자의 기술 수용 태도에 근본적 변화를 가져옴을 확인할 수 있다. 본과 1~3학년과 4학년 간의 차이는 단순한 학년 차이가 아닌, Kolb 이론에서 제시하는 '구체적 경험(concrete experience)'의 유무에 따른 학습양식의 질적 전환을 보여준다.

기술수용모델의 핵심 요소인 인지된 유용성과 인지된 용이성 관점에서 본 연구 결과를 분석하면 다음과 같다. 본과 1~3학년 학생들은 인공지능 활용에 대한 인지된 유용성(학습 및 임상 역량 향상 기대, 본과 1~3학년: 4.3 ± 0.8 점, 본과 4학년: 4.1 ± 0.8 점)이 높았으나, 이는 주로 이론적 기대에 기반한다. 반면 본과 4학년 학생들은 임상 경험을 통해 실무적 유용성을 더 현실적으로 평가하고 있었다(4.1점, Table 6).

Kolb의 경험학습순환 관점에서 보면, 본과 4학년 학생들은 임상실습이라는 '구체적 경험'을 통해 '반성적 관찰' 단계에서 인공지능의 실제적 한계와 가능성을 인식하게 되었다. 이는 환자 상담 및 교육 영역에서의 인공지능 활용 기대(본과 1~3학년: 23.6%, 본과 4학년: 50.0%, Table 5)와 인공지능 활용을 위한 체계적 교육의 필요성 인식(본과 1~3학년: 4.3 ± 0.9 점, 본과 4학년: 3.8 ± 1.1 점)에서 현저한 차이로 확인된다. 또한 인공지능에 대한 과도한 의존 가능성에 대한 우려(본과 1~3학년: 3.8 ± 1.1 점, 본과 4학년: 3.2 ± 1.1 점)에서도 학년별 차이가 나타났다. 이러한 차이는 임상 경험이 학습자의 '추상적 개념화' 과정에 영향을 미쳐, 보다 실무 중심적인 인공지능 활용 방안을 모색하게 했음을 시사한다. 연구 결과를 바탕으로, 한방병원 임상실습 경험이 있는 본과 4학년 학생들과 아직 한방병원 임상실습에 진입하지 않은 본과 1~3학년 학생들의 응답에서 나타난 차이점은 다음과 같이 요약할 수 있다. 우선, 생성형 인공지능 활용 경험 및 활용 목적은 큰 틀에서 유사하였으나, 전반적으로 본과 1~3학년 학생들의 인공지능 사용 빈도가 조금 더 높게 나타났다. 그러나 활용 수준을 보았을 때, 본과 4학년 학생들의 적극적인 생성형 인공지능 활용 비율(35.2%)이 본과 1~3학년(29.2%)에 비해 다소 높았다 (Table 3). 이는 본과 4학년 학생들이 실습 및 학습 과정에서 좀 더 실무적으로 생성형 인공지능을 많이 활용하고 있음을 시사한다. 활용 용도의 경우, 본과 1~3학년 학생들은 학습 보조 및 보고서 작성 등의 기본 학습적 활용에 집중된 반면, 본과 4학년 학생들은 임상 사례 분석 및 진단 연습과 같은

더 실질적이고 임상적인 영역에서 생성형 인공지능을 활용하는 비율이 상대적으로 높았다 (Table 4).

다음으로, 생성형 인공지능 활용에 대한 기대 및 우려 또한 두 그룹에서 다르게 나타났다. 기대하는 활용 분야의 경우, 본과 1~3학년 학생들은 연구 및 문헌 분석(73.6%), 진단 지원(47.2%)을 주로 기대하였으며, 본과 4학년 학생들은 환자 상담 및 교육(50.0%)을 선택한 비율도 높게 나타나 실질적 환자 관리 및 임상 커뮤니케이션에 대한 기대가 더 컸다. 이 결과는 학생들이 학년에 따라 주된 관심사가 다르다는 것을 의미함과 동시에 현재 한의과대학의 교육과정에서 부족한 점을 시사한다고 판단된다. 실제 환자를 접한 경험이 없는 본과 1~3학년 학생들은 한의학 지식을 통합하고 올바른 임상 추론을 하여 변증 및 진단, 치료 계획 수립 등에 더 치우쳐 학습하는 것에 비해, 본과 4학년 학생들은 임상실습의 진료 참관 등을 통해 실제 환자를 접하며 임상 현장에서 환자 상담 및 교육의 중요성을 실감하고 있음을 유추할 수 있다. 이는 인공지능을 활용한 환자 상담 및 교육의 가능성과 더불어 한의과대학의 저학년 부터 의료 커뮤니케이션 교육이 충분히 이뤄져야 한다는 것을 의미한다. 임상 역량 향상에 대한 기대의 경우, 본과 1~3학년 학생들이 본과 4학년보다 전반적인 생성형 인공지능 활용에 대한 기대(평균 4.3점 vs 4.1점)가 더 높았다. 이는 상대적으로 임상 경험이 부족한 저학년 학생들이 인공지능 활용을 통해 임상적 역량을 빠르게 향상시키고자 하는 기대가 크기 때문으로 보인다. 한편, 인공지능에 과도하게 의존할 가능성에 대한 우려의 경우 본과 1~3학년 학생들의 점수(3.8점)가 본과 4학년 학생들의 점수(3.2점)보다 높았다. 이는 본과 4학년이 임상 경험을 통해 인공지능 사용의 한계와 위험성을 상대적으로 잘 인식하고 있음을 시사한다. 또한, 본과 1~3학년 학생들은 인공지능 데이터의 편향성 문제를 가장 우려했고, 본과 4학년 학생들은 의료 전문가가 아닌 비전문가 데이터의 포함 문제를 가장 많이 지적하였다. 두 그룹 모두 개인정보 보호에 대한 우려가 컸지만, 본과 4학년 학생들이 조금 더 실무적인 차원의 개인정보 보호 문제를 강조하였다. 윤리적 문제에 관해서는 두 그룹 모두 인공지능의 윤리적 문제 상황에서 의료진이 인공지능의 결정을 거부할 수 있어야 한다는 점에 강하게 동의하였다. 효과적인 인공지능 활용 방안 및 기대에 있어서도 본과 1~3학년 학생들은 인공지능을 정보 검색 및 문헌 분석 등 기본 학습 도구로 활용하는 것을 강조하였고, 본과 4학년 학생들은 인공지능을 실질적인 환자 상담, 진단 및 치료 계획 수립 등의 실무적 보조 도구로 활용하는 것에 대한 기대가 높았다.

본 연구 결과를 바탕으로 경험학습이론과 기술수용모델을 통합한 단계별 인공지능 교육 모델을 제안한다. 교육 설계의 핵심 원리는 학습자의 경험 단계에 따른 차별화된 접근이다. 본과 1~3학년 학생들은 아직 '구체적 경험' 단계에 진입하지 않았으므로 '추상적 개념화' 단계에서 인공지능에 대한 이론적 이해와 비판적 사고 능력을 우선 개발해야 하며, 본과 4학년 학생들은 임상실습을 통한 '구체적 경험'을 바탕으로 '능동적 실험' 단계에서 실무 적용 능력을 강화하는 교육이 적합하다.

본과 1~3학년을 위한 기초적응단계에서는 기술수용모델의 '인지된 용이성' 향상을 목표로 한 체계적 접근이 필요하다. 구성주의

학습이론에 기반하여¹⁷⁾ 학생들이 인공지능이 제시한 정보를 비판적으로 평가하고 창의적인 접근을 통해 자신의 생각과 의견을 재구성하는 연습을 강화해야 한다. 문제기반학습(Problem-Based Learning, PBL) 접근법을 통해¹⁸⁾ 실제적 문제 상황에서 인공지능 활용 능력을 개발하고, 협력학습을 통해 동료와의 상호작용을 촉진해야 한다¹⁹⁾. 현재 한의과대학에 개설된 개별 교과에서 생성형 인공지능에 대하여 전문적으로 다루기에는 효율성이나 적절성 측면에서 적합하지 않으므로, '의료정보학'과 같은 독립 교과목을 신설하여 생성형 인공지능 교육을 체계적으로 다루는 것이 필요하다. 교수 및 동료 학생들과의 토론 및 문제해결 중심 수업을 통해 자율적인 학습 역량을 기르고, 과제와 시험에서 인공지능 사용을 제한하거나 활용 여부를 점검하는 활동을 통해 과도한 의존성을 관리해야 한다.

본과 4학년을 위한 실무적응단계에서는 상황학습이론(Situated Learning Theory)에 기반한 실무 중심 교육을 제공한다²⁰⁾. 임상실습에서 얻은 '구체적 경험'과 연계하여 사례기반학습(Case-Based Learning, CBL)을 활용한 교육이 효과적이다²¹⁾. 임상 사례 분석, 진단 및 치료 계획 수립, 환자 상담 등 실제 임상 현장과 직접적으로 연관된 실무 훈련에서 인공지능을 효과적으로 활용하는 방법을 교육하며, 환자와의 실제 소통 과정에서 인공지능을 활용하는 실습도 강화해야 한다. 시뮬레이션 기반 학습(Simulation-Based Learning)을 통해 안전한 환경에서 반복적인 연습 기회를 제공하고²²⁾, 현재 개발되고 있는 가상 표준화 환자(Standardized Patient) 모델을 활용한 인공지능 교육²³⁾이나 진료수행평가에 인공지능을 통합하는 방안도 효과적일 것이다. 특히 Kolb 이론의 '능동적 실험' 단계에서 요구되는 윤리적·법적 책임에 대한 심화 교육이 중요하며, 법적 문제 발생 시 인공지능 판단과 표준치료 선택 간의 관계 및 책임 소재를 명확하게 이해할 수 있도록 실습을 진행하고, 인공지능이 제공한 정보를 실제 환자 데이터 및 공식 의료 지침과 교차 검증하는 전문적인 교육을 통해 실질적인 임상 역량을 강화해야 한다.

평가 체계는 학년별 교육 목표에 따라 차별화되어야 한다. 본과 1~3학년의 경우 형성평가(Formative Assessment) 중심의 과정평가를 통해²⁴⁾ 포트폴리오와 동료평가를 활용하여 인공지능 정보의 비판적 평가 능력과 창의적 재구성 능력을 측정하고, 본과 4학년의 경우 수행평가(Performance Assessment) 중심의 결과평가를 통해²⁵⁾ 실무 시나리오와 사례분석을 활용하여 실무 상황에서의 인공지능 활용 적절성 판단 능력과 윤리적 의사결정 능력을 평가해야 한다.

한편, 디지털 문서와 인공지능이 널리 활용되는 시대임에도 학생들이 인공지능이 제공하는 정보를 효과적으로 검증하고 교정하기 위한 방법으로 교과서 및 논문을 중요한 출처로 꼽고 있는 점을 확인할 수 있었다. 따라서 앞으로도 교과서가 정확하면서도 최신 정보를 반영할 수 있도록 지속적으로 업데이트할 필요성이 있을 것이다. 연구도 다양한 분야에서 지속적으로 이루어져야 할 것이다. 아직까지 PubMed 상의 메타분석 연구들을 토대로 확인하였을 때, 많은 의학 논문은 출판 편향을 가지고 있는 것으로 나타난다²⁶⁾. 인공지능을 학습시키기 위한 자료의 질을 높이고 편향을 줄이기 위해

서는 공평하고 객관적인 연구 및 결과 보고의 중요성이 앞으로 더 중요해질 것으로 생각된다. 또한, 생성형 인공지능에 아직 서양의 학 중심 데이터 편향이 있을 수 있고, 한의학 특유의 진단 체계와 개별 환자의 특성을 충분히 반영하지 못할 가능성이 존재한다. 따라서 한의학교육에 있어서는 이 부분을 추가적으로 주의하고 고려해야 할 필요가 있을 것이며, 향후 이에 관한 연구도 더 이루어져야 할 것으로 생각된다.

본 연구는 일개 한의과대학 재학생만을 대상으로 하여 생성형 인공지능의 학습 활용을 분석했다는 제한점을 지닌다. 또한, 본 연구에서 관찰된 본과 1~3학년과 4학년 간의 생성형 인공지능 활용 경험 및 인식의 차이는 Kolb의 경험적 학습이론에서 제시하는 임상실습 교육 경험 여부에 따른 차이로 해석되었으나, 이러한 차이가 임상시험 교육 경험의 직접적인 효과만을 반영한다고 단정하기는 어렵다. 학년이 높아짐에 따라 학생들은 누적된 경험, 학업 부담의 변화, 진로에 대한 고민 심화, 사고 수준의 발달 등 다양한 변인이 함께 변화하므로, 본 연구에서 관찰된 차이에는 학년 효과(year effect)가 혼재되어 있을 가능성을 배제할 수 없다. 따라서 관찰된 차이를 임상실습의 직접적 효과로 해석하는 데는 주의가 필요하며, 본 연구 결과는 임상실습 전후 시점의 학생들의 인식 변화를 탐색하는 기초 자료로서 활용되어야 할 것이다.

그럼에도 본 연구는 생성형 인공지능의 사용 경험과 인식, 교육에 대한 수요, 인공지능의 활용 방안과 다양한 기대 및 우려 사항 등에 대해 다각적으로 설문 조사하였다는 의의가 있다. 향후 대상자의 규모를 확대하여 다수의 한의과대학 재학생이 참여한 연구를 통해 한의과대학 재학생의 생성형 인공지능 활용 양상에 대해 심도 있게 분석할 필요가 있다. 이는 한의과대학마다 교육과정상 차이가 존재하므로 생성형 인공지능 교육의 효과와 학교별 장단점을 비교할 수 있다는 의미가 있다. 또한 본 연구에서는 학생들의 시각을 파악하는 데 치중해 생성형 인공지능에 대한 교수자 교육의 필요성과 방법을 함께 살펴볼지 못하였다. 실제 수업에서 생성형 인공지능을 활용하는 교과가 증가한다면 그 자체로 학생들에게 인공지능의 올바른 활용을 보여주는 하나의 가이드 역할을 할 수 있고, 학교 수업이 자연스럽게 학생의 자기주도학습으로 연결될 수 있다는 점에서 인공지능을 능숙하게 다루는 교수자의 역량이 요구된다. 따라서 교수자 교육을 통해 각 교과 수업의 구성과 설계에 생성형 인공지능을 적극 활용할 수 있도록 해야 한다. 추후 학생과 더불어 교수자를 대상으로 한 생성형 인공지능 사용 경험과 인식을 조사할 필요가 있다.

본 연구에서 제시된 한의과대학 재학생들의 생성형 인공지능에 대한 사용 경험과 인식을 바탕으로 한의학교육에서 생성형 인공지능의 교육을 도입, 개선한다면 보다 현대적이고 효율적인 한의학교육이 자리 잡을 수 있을 것으로 기대한다.

결 론

본 연구 결과, 다수(88.9%)의 한의과대학 학생들이 평소 인공지능을 꾸준히 활용하고 있었으며, 한의학교육에 있어서는 인공지능의 활용에 대해 전반적으로 우호적인 태도를 지니고 있는 것으

로 나타났다. 학생들은 대체로 생성형 인공지능을 학습의 보조 도구로 인식하고 있었으며, 그 한계와 문제점에 대해서도 일정 부분 인식하고 있었고, 이에 대한 해결 방안 또한 적극적으로 제시하고 있었다.

본 연구는 의학교육 분야에서 Kolb의 경험학습이론과 Davis의 기술수용모델을 통합적으로 적용한 연구로서 이론적 의의가 있다. 특히 '임상실습 경험'이라는 구체적 변수가 학습자의 인공지능 기술 수용에 미치는 영향을 실증적으로 규명했다는 점에서 기존 연구와 차별화된다. 임상 경험이 단순히 지식을 증가시키는 것이 아니라 기술에 대한 인식 체계와 활용 방식을 근본적으로 변화시킨다는 점을 확인한 것은 향후 의학교육에서의 기술 통합 전략 수립에 중요한 시사점을 제공한다.

본 연구는 한의과대학에서 생성형 인공지능 교육에 관한 연구가 부족한 상황에서 임상실습 경험 유무에 따른 학생들의 인공지능 인식 차이를 탐색한 초기 연구로서 의의가 있다. 임상 전후 학생들의 특성과 교육 요구가 상이함에도 불구하고 이를 체계적으로 분석한 연구 사례가 매우 제한적인 현실에서, 본 연구는 전통의학 교육 분야에서의 인공지능 통합 방안을 모색하는 기초자료를 제공했다는 점에서 탐색적 연구로서의 가치를 갖는다.

특히 임상실습 경험 유무에 따라 학생들의 생성형 인공지능 활용 경험, 기대 및 우려 사항에 일부 차이가 나타났다. 2012년 박 등은 의사국가시험에 실기시험이 도입된 이후, 수련의, 전공의 1년 차, 간호사, 환자, 교수 등을 대상으로 성과 분석을 수행하였다. 해당 논문에 따르면, 실기시험 도입은 의사-환자 간 의사소통의 원활성을 증진시키고, 의사로서의 자신감 향상 및 임상 현장에서의 역할 수행에 실질적인 도움이 된 것으로 나타났다²⁷⁾. 또한, 2013년 심 등은 한의학교육에서의 임상술기 교육에 관한 만족도 연구를 통해, 임상술기 교육이 학생들의 수행 능력 향상에 긍정적인 영향을 미쳤다고 보고하였다²⁸⁾. 이와 같은 교육 경험을 통해 임상실습을 수행한 본과 4학년 학생들은 본과 1~3학년 학생들과 비교하여 환자를 바라보는 관점 및 실제 임상 수행 방식에 있어 차별화된 시각을 형성하게 된다.

실제로 본과 1~3학년 학생들은 기초 학습 보조, 문헌 분석, 진단 지원 등의 영역에서 생성형 인공지능 활용에 대한 기대가 높았으나, 정보의 신뢰성 및 과도한 의존에 대한 우려 또한 크게 나타났다. 반면 본과 4학년 학생들은 실제 임상 사례 분석, 환자 상담 등 보다 실무적인 영역에서 인공지능의 활용 가능성에 주목하고 있었으며, 개인정보 보호, 법적 책임과 같은 현실적 문제에 대한 인식도 상대적으로 높았다. 이러한 결과를 바탕으로 본과 1~3학년 학생들에게는 생성형 인공지능의 기초적 이해와 비판적 사고를 중심으로 한 교육이, 본과 4학년 학생들에게는 임상적 실제 임상 활용을 중심으로 한 실무 기반 교육이 요구된다. 향후 한의과대학 교육에서는 학생의 학습 단계와 임상 경험을 고려한 체계적이고 맞춤형 생성형 인공지능 교육 프로그램 개발이 필요하다.

본 연구에서 제시한 경험 기반 차별화 교육 모델은 다른 의료 계열 교육기관에서도 적용 가능한 프레임워크를 제공한다. 한의학 특유의 진단 체계와 서양의학과 다른 교육과정을 고려할 때, 본 연구 결과는 전통의학 교육에서의 인공지능 통합 방안에 대한 시사점

을 제공하며, 향후 이론적 모델의 실증적 검증과 장기적 학습 효과 분석을 통해 보다 정교한 인공지능 교육 체계를 구축할 수 있을 것으로 기대한다.

본 연구는 일개 한의과대학 본과 재학생만을 대상 설문을 시행하였다는 점에서 일반화에 제한이 있으며, 관찰된 학년별 차이에 임상실습 경험 외에도 누적된 학습 경험, 진로 고민 등의 학년 효과가 혼재되어 있을 가능성을 배제할 수 없다는 한계가 있다. 또한, 학생들이 활용하는 생성형 인공지능의 종류, 각 인공지능의 특성, 과목별 사용 상황 등을 충분히 분석하지 못했다는 한계도 존재한다. 따라서 향후 연구에서는 다양한 한의과대학 학생을 대상으로 한 확장된 조사가 필요하며, 인공지능 활용 가이드라인 개발, 실증적 교육 콘텐츠 마련, 검증할 수 있는 학습 자료 제공 등 교수자 측면의 전략도 함께 모색되어야 할 것이다. 아울러, 향후 생성형 인공지능의 활용 여부에 따른 학습 효과 차이를 비교, 분석하는 후속 연구도 이루어질 필요가 있다.

감사의 글

이 논문은 2024학년도 대전대학교 교내학술연구비 지원에 의해 연구되었음.

References

- Mitra NK, Chitra E. Glimpses of the Use of Generative AI and ChatGPT in Medical Education. *Educ Med J*. 2024;16(2):155-64.
- Hale J, Alexander S, Wright ST, Gilliland K. Generative AI in undergraduate medical education: a rapid review. *J Med Educ Curric Dev*. 2024;11:23821205241266697.
- Parente DJ. Generative artificial intelligence and large language models in primary care medical education. *Fam Med*. 2024;56(9):534.
- Park MS, Jeon JH, Hur J, Yoo H, Lee JY. Integrating Generative AI into Clinical Practice Education: Enhancing Personalized Medicine Delivery Skills for Korean Medicine Students. *J Korean Med*. 2025;46(1):87-102.
- Shin S, Sang J, Yoo JS. Use and perception of generative artificial intelligence in traditional Korean medicine education: A cross-sectional survey of undergraduate students in Korea. *Integr Med Res*. 2025;14(4):101216.
- Kim O, So YH, Lee YM, Ahn DS. Experiences of medical ethics education with case-based learning. *Korean J Med Educ*. 2002;14(2):175-83.
- Li Q, Qin Y. AI in medical education: medical student perception, curriculum recommendations and design suggestions. *BMC Med Educ*. 2023;23(1):852.
- Kolb DA. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press; 2014.
- Cabrera-Sánchez JP, Villarejo-Ramos ÁF, Liébana-Cabanillas F, Shaikh AA. Identifying relevant segments of AI applications adopters—Expanding the UTAUT2’s variables. *Telemat Inform*. 2021;58:101529.
- Park MS, Jung IC, Lee HD, et al. Exploring learner experiences of a combined problem-based learning and role-playing approach in clinical training at a Korean Medicine college. *J Korean Med Educ*. 2025;3(1):1-6.
- Davis FD. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Q*. 1989;13(3):319-40.
- Price WN, Gerke S, Cohen IG. Potential liability for physicians using artificial intelligence. *JAMA*. 2019;322(18):1765-6.
- McLennan S, Fiske A, Tigard D, Müller R, Haddadin S, Buyx A. Embedded ethics: a proposal for integrating ethics into the development of medical AI. *BMC Med Ethics*. 2022;23(1):6.
- Zohny H, Mann SP, Earp BD, McMillan J. Generative AI and medical ethics: the state of play. *J Med Ethics*. 2024;50(2):75-6.
- Longoni C, Bonezzi A, Morewedge CK. Resistance to medical artificial intelligence. *J Consum Res*. 2019;46(4):629-50.
- Preiksaitis C, Rose C. Opportunities, challenges, and future directions of generative artificial intelligence in medical education: scoping review. *JMIR Med Educ*. 2023;9:e48785.
- Vygotsky LS. *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press; 1978.
- Barrows HS, Tamblyn RM. *Problem-based learning: An approach to medical education*. Springer Publishing Company; 1980.
- Johnson DW, Johnson RT. Making cooperative learning work. *Theory Pract*. 1999;38(2):67-73.
- Lave J, Wenger E. *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press; 1991.
- Williams B. Case based learning—a review of the literature: is there scope for this educational paradigm in prehospital education?. *Emerg Med J*. 2005;22(8):577-81.
- Barry Issenberg S, Mcgaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective

- learning: a BEME systematic review. *Med Teach.* 2005;27(1):10-28.
23. Lee WY, Han SY, Lee S. Exploring the feasibility of developing an education tool for pattern identification using a large language model: Focusing on the case of a simulated patient with fatigue symptom and dual deficiency of the heart-spleen pattern. *Herbal Formula Sci.* 2024;32(1):1-9.
24. Black P, Wiliam D. Assessment and classroom learning. *Assess Educ: Princ Policy Pract.* 1998;5(1):7-4.
25. Wiggins G. The case for authentic assessment. *Pract Assess Res Eval.* 1990;2(1):2.
26. Motahari-Nezhad H. An artificial neural network (ANN) model for publication bias: a machine learning-based study on PubMed meta-analyses. *Aslib J Inf Manage.* 2024;76(2):311-28.
27. Park HK. The impact of introducing the Korean Medical Licensing Examination clinical skills assessment on medical education. *J Korean Med Assoc.* 2012;55(2):116-23.
28. Sim SB, Kweon JH, Kim HW, Hong JW, Shin SW. Student satisfaction study of clinical skills training in Korean medical education. *J Korean Med.* 2013;34(3):37-53.