

AI기반 맞춤형 학습의 적용 효과: 성인간호학을 중심으로

범은애, 전열어*, 황성우
백석문화대학교 간호학과 교수

The effectiveness of AI-Based Personalized Adaptive Learning: Focusing on Adult Nursing

Eunae Bum, Yeol-Eo Chun*, Sung Woo Hwang
Professor, Division of Nursing, Baekseok Culture University

요약 최근 AI기반 플랫폼을 이용한 학습방법이 교육분야의 중요한 화두가 되면서, 교육현장에서 이를 활용하고자 하는 움직임이 활발하게 진행되고 있다. 본 연구는 C지역 소재 B대학교 간호대학생 중 성인간호학 수업에 참여한 187명을 대상으로 AI 기반 적응형 학습교육을 적용한 후 그 효과를 검증하였다. Bloom의 학습 목표 분류학을 기반으로 한 교육모델을 적용한 결과, 학습동기, 학습몰입, 학업성취, 학습전이 등 모두 통계적으로 유의하게 향상되었다. 학생들은 시스템의 학습지원, 이해도, 학습효과, 편의성, 개인맞춤화 측면에서 높은 만족도를 보였다. 본 연구는 AI 기반 맞춤형 학습이 학습자의 다양한 학습 요소들을 효과적으로 증진시키는 효과적인 교수법임을 시사하며, 향후 다양한 교과목으로의 확대 적용을 위한 기초자료로 활용될 것이다.

주제어 : AI기반 맞춤형 학습, 학습동기, 학습몰입, 학업성취, 학습전이

Abstract Recent learning methods utilizing AI-based platforms have become a significant topic in the field of education, with active efforts to implement them in educational settings. This study verified the effects of applying AI-based adaptive learning education to 187 nursing students participating in adult nursing classes at B University in C region. After implementing an educational model based on Bloom's taxonomy of learning objectives, results showed statistically significant improvements in learning motivation, learning flow, academic achievement, and learning transfer. Students reported high satisfaction with the system's learning support, comprehensibility, learning effectiveness, convenience, and personalization aspects. This study suggests that AI-based personalized learning effectively enhances various learning elements for students, and provides foundational data for expanding its application to various subjects in the future.

Key Words : AI-based Personalized Learning, Learning Motivation, Learning Immersion, Academic Achievement, Learning Transfer

1. 서론

1.1 연구의 필요성

오늘날 교육계는 디지털 네이티브 세대의 등장과 함께

근본적인 패러다임 전환을 맞이하고 있다. 특히 코로나 19 팬데믹 이후 가속화된 교육 디지털화는 전통적인 일률적 교수법의 한계를 드러내며, 개별 학습자의 특성과 수준을 고려한 차별화된 교육 접근법의 필요성을 부각시

*교신저자 : 전열어(yeoleo2011@bscu.ac.kr)

접수일 2025년 04월 16일 수정일 2025년 05월 13일 심사완료일 2025년 05월 31일

켰다[1-2]. 이러한 맥락에서 주목받는 것이 바로 학습자 개별 맞춤형 교육을 가능하게 하는 인공지능 기술이다. 최근 ChatGPT, Claude 등 생성형 AI의 급속한 확산은 교육 분야에서도 혁신적 변화를 촉발하고 있으며, 각 학습자의 인지적 특성과 학습 속도에 최적화된 개인별 학습 경험 제공이 현실화되고 있다[3].

우리나라 역시 「디지털 인재양성 종합방안(2022)」을 통해 AI 기반 개별화 학습 체제 구축을 국정과제로 설정하고, 에듀테크 혁신을 통한 미래형 교육 생태계 조성에 박차를 가하고 있다[4]. 이는 단순한 기술 도입을 넘어 학습자 중심의 교육 철학 구현과 궤를 같이한다.

간호교육 분야에서도 이러한 변화의 물결은 예외가 아니다. 복잡하고 전문적인 간호 지식과 기술을 습득해야 하는 간호대학생들에게는 개인의 학습 수준과 이해도에 맞춘 적응적 학습 지원이 더욱 중요하다. 특히 성인간호학과 같이 방대한 지식 체계와 임상 적용 능력을 동시에 요구하는 교과목에서는 전통적인 강의식 수업만으로는 모든 학습자의 학습 목표 달성에 한계가 있다[5-6].

고등학교 수학교육에 AI 시스템을 도입한 오석환과 김현진[6]은 개별 학습자의 능력에 부합하는 문제 난이도 조절이 학습자의 자율적 학습 참여를 촉진하고, 학습에 대한 흥미도와 자기효능감을 증진시키는 효과를 확인하였다. 대학 신입생의 영어 학습역량 강화를 위해 AI 기반 스피킹 애플리케이션을 활용한 진승희[7]의 연구는 한 학기간의 적응형 학습 경험이 학습자의 자기조절 학습능력 및 구어 의사소통 능력의 유의미한 발전을 가져온다고 보고하였다. 김혜경과 한수미[8]는 AI 기반 영작문 학습 도구를 활용한 수업에서 영문법에 관한 학습 효과에 대해 대학생들의 인식이 상대적으로 높았으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다고 보고하였다. 통계학 교과목에 High Tech-High Touch 모델을 적용한 아주대학교의 실증 사례[9]는 성취도 상·하위 집단 모두에서 학습성도가 개선되었으며, 특히 학습부진 학생들의 학업지속성과 완주를 향상에 AI 적응형 시스템이 기여한다는 점을 시사하였다.

일반적으로 동기는 행동을 유발시키고 방향을 제시하며 행동을 유지시키는 내적 상태라고 정의되며[10], 동기와 학습은 밀접한 관계에 있다[11]. Keller의 ARCS 모델은 학습동기 증진을 위한 체계적 프레임워크로 널리 활용되고 있다. 주의집중(Attention), 관련성(Relevance), 자신감(Confidence), 만족감(Satisfaction)의 네 가지 요소는 학습자의 내재적 동기를 활성화시키는 핵심 동력으로 작용한다[12]. 특히 AI 기반 학습 환경에서는 개인

별 맞춤형 피드백과 단계적 성취 경험이 학습자의 자신감과 만족감을 동시에 높일 수 있어, ARCS 모델의 효과적 구현이 가능하다.

학습몰입은 교육환경과 상호작용하며 경험하는 즐거운 학습 상태를 의미하며[14], 이러한 몰입 경험은 학습자의 학습목표, 자아개념, 그리고 실제 학습경험 간의 조화로운 일치감이 형성될 때 발현되는 인지적·정서적 통합 상태로 이해된다[15]. 학생들의 학습 몰입은 학업동기 및 학업 성취와 밀접한 관련이 있다[16]. Weinstein과 Mayer[17]는 학업성취의 차이가 학습 방식과 학습 전략의 유무, 실용성 등에 의해 좌우된다고 보고하였다. 또한 효과적인 학습전략은 뚜렷한 학업성취도를 향상시킨다는 연구 결과를 통해 확인할 수 있다[12]. Zimmerman과 Pons[18]은 학업성취도가 높은 학생과 낮은 학생을 비교한 결과, 전자는 자기관리 학습전략을 많이 사용하며 후자는 의지적 전략, 즉 단순한 의지적 다짐에 치중되어 있다는 점을 발견하였다. 이를 통해 학습 기술의 활용도와 성취동기의 높고 낮음이 학업성취도와 밀접한 관계가 있다는 것을 규명하였다.

원격대학에서 학습자의 학습몰입과 학업성취도는 유의미한 정적 상관을 가지고 있었으며, 학업성취는 교육목표에 얼마나 도달했는가를 보여주는 척도이다. 학습전이는 교육생이 교육 및 학습 과정에서 습득한 지식이나 기술을 직무 상황에서 효과적으로 적용하는 정도로 정의할 수 있다. 국가직무능력표준(NCS) 기반에서 학업성취도는 산업현장의 학습전이에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 학습몰입은 학습시간의 단축과 학습활동의 적극적인 참여를 촉진시켜 학업성취를 향상시켜주며, 학업성취에 긍정적인 학습자들이 학습전이에도 유의한 영향을 미치는 것으로 분석되었다[19]. 학습동기와 학습몰입, 학업성취 및 학습전이의 효과는 NCS기반 바리스타[20], 블로그를 활용한 토론학습[21], 사이버교육[22], ICT분야 교육[19], 원격대학[23], 외식조리교육기관 교육생[24] 등의 연구를 통해 유의한 연관성이 확인되었다. 그러나 교육 패러다임의 전환점에서 주목받고 있는 AI 기반 맞춤형 학습이 학습동기, 학습몰입, 학업성취, 학습전이에 미치는 실질적 효과를 실증적으로 규명한 연구는 현재까지 부족한 실정이다.

기존 연구들이 주로 일반 교과목이나 기초 과목에서의 AI 적용 효과를 다룬 반면, 본 연구는 간호 전공의 핵심 교과목인 성인간호학에서의 적용 사례를 심층 분석한다는 점에서 차별성을 갖는다. 또한 단순한 학업성취 측정을 넘어 학습동기, 학습몰입, 학습전이 등 다차원적 학습

성과를 종합적으로 평가함으로써 AI 기반 교육의 실질적 효과성을 입체적으로 규명하고자 한다.

이러한 연구 결과는 향후 간호교육과정에서의 AI 기반 교수학습 모델 개발과 확산을 위한 실증적 근거를 제공할 것으로 기대된다.

1.2 연구의 목적

- 1) 간호대학생의 일반적 특성과 학습동기, 학습몰입, 학업성취, 학습전이 및 만족도를 분석한다.
- 2) AI기반 맞춤형 학습교육에 대한 일반적 특성에 따른 학습동기, 학습몰입, 학업성취, 학습전이와의 관계를 분석한다.
- 3) AI기반 맞춤형 학습교육 대상자의 학습동기와 학습몰입, 학업성취 및 학습전이의 교육 전·후 효과를 분석한다.

2. 연구방법

2.1 연구설계

연구대상은 천안시 소재 B 대학의 3학년 중 187명을 대상으로 '성인간호학' 교과목을 AI기반 맞춤형 학습을 적용하고 그 효과를 검증하기 위한 단일군 사전사후 실험설계(single group pre-post experiment design)의 유사 실험 연구로 진행하였다(표 1).

<Table 1> Research design

Group	Pretest	Intervention	Posttest
Experimental group	E1	X	E2

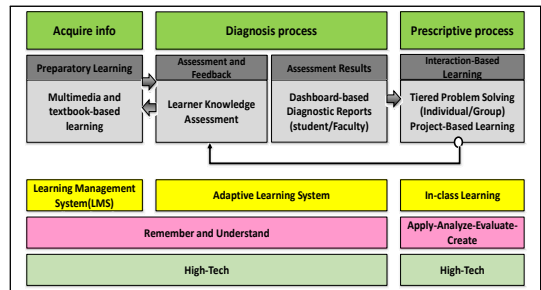
E1: learning motivation, learning immersion, academic achievement, and learning transfer
 X: AI-based personalized learning
 E2: learning motivation, learning immersion, academic achievement, and learning transfer

연구대상자 수는 G*Power 3.1.9.7 프로그램을 이용하여 산출하였다. 대응표본 t-검정, 효과크기 .5 (중간효과), 검정력 .80, 유의수준 .05로 설정한 결과 최소 표본수는 34명이었다. 탈락률 20%를 고려하여 총 202명을 모집하였으며, 최종적으로 187명이 분석에 포함되어 충분한 검정력을 확보하였다.

2.2 AI기반 맞춤형 수업 운영 과정

Bloom(1956)의 학습 목표 분류학과 맞춤형 학습의 원리에 따라 학습하는 교육모델로 첨단 기술(high tech)과 교사의 지도(high touch)가 결합하여 학습자 개별 맞춤형 교육을 실현하는 BCU-AIAL 교육모델을 개발하여 적용하였다(그림 1). 수업 전에 오리엔테이션(OT)을 진행하고 중간고사 점수를 이용하여 사전레벨테스트 수준을 결정하였다. 1-5주 대면강의로 수업을 진행하고 6주부터 교수자가 선정한 Topic을 기준으로 사전진단 평가(Initial Knowledge Check)를 실시하였다. 그리고 총 3주 동안 차시별 치료평가를 통해 개념 동영상 및 유인물을 통하여 학습을 실시하였다. 학생들의 학습활동 참여를 모니터하고 필요에 따라 오프라인 수업에서 교수자가 그룹별 또는 개별 피드백 활동 등 수업 활동을 진행하였다. 수업 후에는 학습 현황을 점검하였다.

'성인간호학' 교과목은 BCU-AIAL 교육모델을 기반으로 적응형 시스템을 활용하여 학생들의 학습 수준에 따라 그에 적합한 학습을 실행함으로써 사전지식을 향상시키고 수업의 이해도를 높이도록 하였다. 오프라인 수업은 학습자가 주도적으로 참여하는 상호작용 형태의 수업으로 개별 문제 풀이 수업 활동으로 이루어졌다. 주차별 적응형 학습 진행을 위하여 학생들은 개별적으로 시스템에 접속하여 사전진단 평가(Initial Knowledge Check)를 실시하였다. 이후 학생들에게는 사전진단 평가에 대한 분석 결과를 바탕으로 개인 맞춤형 학습 콘텐츠가 추천되었으며, 주차별 치료평가에 따라 학습을 실시하였다. 주차별 학습 결과에 대한 전체/개인별 보고서는 교수자와 학습자 모두에게 공유되었다. 이어서 학생들은 개념학습에 참여하거나 오프라인 수업에 참여하여 교수자의 개별/그룹별 지도 하에 학생주도의 능동적인 수업을 진행하였다.



[Fig. 1] BCU-AIAL Education Model

2.3 측정도구

2.3.1 학습동기

학습동기는 ARCS 학습동기이론을 바탕으로 이미란이 주의집중, 관련성, 자신감, 만족감의 평가항목을 도출한 도구를 수정·보완하여 사용하였다. 총 24개의 항목으로 설문문항을 구성하였으며, 모든 항목은 '전혀 아니다'를 1점으로 '매우 그렇다'를 5점으로 하는 Likert 5점 척도를 사용하여 측정하였다. 점수가 높을수록 학습동기가 높음을 의미한다. 연구개발 당시의 신뢰도는 Cronbach's alpha = .93이었고 본 연구에서 Cronbach's alpha = .99이었다.

2.3.2 학습몰입

학습자의 학습몰입의 측정도구는 박동철 등[19]이 도출한 도구로 총 6개의 항목으로 설문문항을 구성하였으며, 모든 항목은 Likert 5점 척도를 사용하여 측정하였다. 점수가 높을수록 학습몰입이 높은 것을 의미한다. 연구개발 당시의 Cronbach's alpha는 .93이었고, 본 연구에서 Cronbach's alpha는 .93이었다.

2.3.3 학업성취

학업성취의 측정도구는 Ary, Jacobs, & Razavieh 설문문을 수용하여 이미란이[20] 수정보완한 도구를 사용하였다. 총 6개의 항목으로 설문문항을 구성하였으며, 모든 항목은 Likert 5점 척도를 사용하여 측정하였다. 점수가 높을수록 학업성취가 높은 것을 의미한다. 연구개발 당시의 Cronbach's alpha는 .93이었고 본 연구에서 Cronbach's alpha는 .96이었다.

2.3.4 학습전이

ARCS 학습동기이론을 바탕으로 국가직무능력표준(NCS) 기반에서 학습자의 학습몰입을 통해 종속변수인 학업성취와 학습전이 측정지표는 Baldwin & Ford[25]의 연구 설문을 수용하여 구성하였다. 총 6개의 항목으로 설문문항을 구성하였으며, 모든 항목은 Likert 5점 척도를 사용하여 측정하였다. 연구개발 당시의 Cronbach's alpha는 .97이었고, 본 연구에서 Cronbach's alpha는 .89이었다.

2.4 자료수집방법

본 연구에서는 AI기반 적응형 학습교육의 간호대학생 학습자들을 대상으로 ARCS 학습동기 이론이 학습몰입,

학업성취, 학습전이에 미치는 효과를 분석하고자 하였다. 본 연구 조사는 2023년 11월 15일 ~ 2023년 12월 31일 동안 총 202부의 설문지를 온라인으로 실시하여 응답이 불성실하거나 부적합한 설문지를 제거하여 187부를 최종 분석에 사용하였다. 온라인 설문지에는 연구 참여에 대한 동의를 체크한 후에 자가 보고식 설문지 작성이 행되도록 하여 자료의 익명성을 보장하였다. 연구 대상자의 윤리적 보호를 위해 자료수집 전 대상자에게 연구의 목적 및 필요성과 과정에 대해 설명하고 설문지를 작성하는 동안 원하지 않으면 언제든지 철회할 수 있음을 설명하였다. 연구 목적 이외에는 사용하지 않을 것임과 개인 정보의 비밀보장을 포함하는 연구 참여 동의서를 받았다.

2.5 자료분석방법

본 조사에서 수집된 자료는 SPSS 23.0 for windows 통계프로그램을 이용하여 분석하였으며, 각 분석방법은 다음과 같다.

- 1) 간호대학생의 일반적 특성과 학습동기, 학습몰입, 학업성취, 학습전이 및 만족도는 빈도, 백분율, 평균과 표준편차로 산출하였다.
- 2) AI기반 적응형 학습교육에 대한 일반적 특성에 따른 학습동기, 학습몰입, 학업성취, 학습전이와의 관계는 독립표본 t-검증, ANOVA 및 scheff 사후검증, 상관관계 분석으로 산출하였다.
- 3) AI기반 적응형 학습교육 대상자의 학습동기와 학습몰입, 학업성취 및 학습전이의 교육전후 효과분석은 대응표본 t-검증으로 분석하였다.

3. 연구결과

3.1 일반적 특성

대상자의 연령은 평균 24.3세(± 4.7)이었고, 여자가 80.7%로 남자 25.1%보다 많았으며, 성적은 중위권이 61.0%로 가장 많았다. 본인 의지로 간호학과 전공을 선택한 학생은 180명(96.3%)이었다<Table 2>. 전공만족도, 학습동기, 학습몰입, 학업성취, 학습전이 정도는 <Table 2>과 같다. 전공만족도의 평균은 4.16점 ± .81, 학습동기의 평균은 주의집중(4.59점 ± .59), 관련성(4.59점 ± .59), 자신감(4.58점 ± .61), 만족감(4.57점 ± .61) 순이었다. 학습몰입의 평균은 4.47점 ± .66, 학업성취의 평균은 4.55점 ± .62, 학습전이의 평균은 4.60점 ± .56이었다.

<Table 2> Results of general characteristics

N=187

Variables	Category	n(%)/. M ± SD
Age		24.31 ± 4.71
Sex	Male	36(19.83)
	Female	151(80.7%)
Grades	Top	47(25.1%)
	Middle	114(61.0%)
	Low	26(13.9%)
Willingness when choosing a major	Yes	180(96.3%)
	No	7(3.7%)
Major satisfaction		4.16 ± .81
Learning motivation	Attention	4.59 ± .59
	Relevance	4.59 ± .59
	Confidence	4.58 ± .61
	Satisfaction	4.57 ± .61
		4.58 ± .59
Learning immersion		4.47 ± .66
Academic achievement		4.55 ± .62
Learning transfer		4.60 ± .56

3.2 일반적 특성과 학습동기, 학습몰입, 학습성취, 학습전이와의 관계

학습자의 일반적 특성과 학습동기, 학습몰입, 학습성취, 학습전이와의 관계를 살펴본 결과, 연령, 성별, 성적, 전공선택 여부에 따라 유의하지 않았고, 전공만족도는 학습동기($r = .187, p = .011$), 학습몰입($r = .193, p = .0081$), 학습성취($r = .204, p = .005$), 학습전이($r = .162, p = .027$)와 통계적으로 유의한 연관성이 있었다 <Table 3>. 또한 학습동기와 학습몰입, 학업성취, 학습전이 간에 통계적으로 유의한 양적 상관관계가 있었다 <Table 4>.

3.3 AI 적응형 학습 전후 학습동기, 학습몰입, 학습성취, 학습전이 효과

AI 적응형 학습 전후 학습동기, 학습몰입, 학습성취, 학습전이 효과는 <Table 5>와 같다. 학습동기는 교육 전 (4.15점 ± .64)보다 교육 후(4.57점 ± .61)에 유의하게 향상되었다($t = -6.719, p = .000$). 하부영역 중 주의집

<Table 3> Relationship between general characteristics and Learning Motivation, Learning Immersion, Academic Achievement, and Learning Transfer

=187

Variables	Category	Learning motivation		Learning immersion		Academic achievement		Learning transfer	
		M ± SD	t or F/r(p)	M ± SD	t or F/r(p)	M ± SD	t or F/r(p)	M ± SD	t or F/r(p)
Age	≤ 29	4.57 ± .61	-2.118 (.045)	4.46 ± .67	-.656 (.513)	4.54 ± .63	-.701 (.484)	4.59 ± .56	-.367 (.714)
	≥ 30	4.76 ± .29		4.58 ± .43		4.66 ± .42		4.65 ± .46	
Sex	Male	4.51 ± .68	-.786 (.433)	4.41 ± .77	-.551 (.582)	4.49 ± .75	-.682 (.496)	4.56 ± .66	-.382 (.703)
	Female	4.60 ± .57		4.48 ± .63		4.56 ± .58		4.60 ± .53	
Grades	Top	4.56 ± .57	.271 (.763)	4.41 ± .68	.936 (.394)	4.51 ± .63	.335 (.716)	4.59 ± .52	.034 (.967)
	Middle	4.57 ± .61		4.46 ± .98		4.54 ± .63		4.59 ± .58	
	Low	4.66 ± .57		4.62 ± .52		4.64 ± .54		4.62 ± .54	
Willingness when choosing a major	Yes	4.58 ± .59	.073 (.942)	4.46 ± .66	-.503 (.616)	4.55 ± .62	-.008 (.780)	4.59 ± .56	-.312 (.756)
	No	4.57 ± .51		4.59 ± .54		4.61 ± .61		4.66 ± .57	
Major satisfaction		4.58 ± .59	.187 (.011)	4.47 ± .66	.193 (.008)	4.55 ± .62	.204 (.005)	4.60 ± .56	.162 (.027)

<Table 4> Correlation between Learning Motivation, Learning Immersion, Academic Achievement, and Learning Transfer

Category	Learning motivation $r(p)$	Learning immersion $r(p)$	Academic achievement $r(p)$	Learning transfer $r(p)$
Learning motivation	1	.809(.000)	.896(.000)	.878(.000)
Learning immersion	-	1	.874(.000)	.802(.000)
Academic achievement	-	-	1	.912(.000)
Learning transfer	-	-	-	1

<Table 5> Learning Motivation, Learning Immersion, Academic Achievement, and Learning Transfer effects before and after AI-based personalized learning

Variables		Pre(M ± SD)	Post(M ± SD)	t	p
Learning motivation	Attention	4.09 ± .69	4.59 ± .59	-7.503	.000
	Relevance	4.16 ± .66	4.59 ± .62	-6.395	.000
	Confidence	4.18 ± .67	4.58 ± .61	-6.071	.000
	Satisfaction	4.18 ± .66	4.57 ± .61	-5.950	.000
	Total	4.15 ± .64	4.57 ± .61	-6.719	.000
Learning immersion		3.99 ± .72	4.47 ± .66	-6.703	.000
Academic achievement		4.12 ± .71	4.55 ± .62	-6.138	.000
Learning transfer		4.14 ± .70	4.60 ± .56	-6.898	.000

N=187

중, 관련성, 자신감, 만족감 모두 교육 전(4.09점 ± .69, 4.16점 ± .66, 4.18점 ± .67, 4.18점 ± .66)보다 교육 후(4.59점 ± .59, 4.59점 ± .62, 4.58점 ± .61, 4.57점 ± .61)에 향상되었으며 통계적으로 유의하였다 ($t=-7.503, p = .000$; $t = -6.395, p = .000$; $t = -6.071, p = .000$; $t = -5.950, p = .000$). 자기주도학습능력 역시 교육 전(3.74점 ± .51)보다 교육 후(3.89점 ± .61)에 향상되었으며 통계적으로 유의하였다($t = -2.484, p = .013$). 학습몰입은 교육 전(3.99점 ± .72)보다 교육 후(4.47점 ± .66)에 통계적으로 유의하게 향상되었다($t = -6.703, p = .000$). 학업성취 또한 교육 전(4.12점 ± .71)보다 교육 후(4.55점 ± .62)에 유의하게 향상되었다($t = -6.138, p = .000$). 학습전이는 교육 전(4.14점 ± .70)보다 교육 후(4.60점 ± .56)에 유의하게 향상되었다($t = -6.898, p = .000$).

<Table 6> Satisfaction with AI-based personalized learning education

Category		M ± SD
System satisfaction	Learning assistance	4.56 ± .64
	Comprehension	4.61 ± .63
	Interest	4.58 ± .63
	Learning progress	4.59 ± .66
	Learning support	4.61 ± .61
Learning satisfaction	Learning effectiveness	4.63 ± .55
	Convenience	4.61 ± .60
	Personalization	4.60 ± .60
	Expertise	4.48 ± .68
	Reliability	4.54 ± .68
	Willingness to use	4.58 ± .63

3.4 AI 기반 적응형 학습교육에 대한 만족도

AI 기반 적응형 학습교육을 운영한 후 만족도 결과는 <Table 6>과 같다. AI 기반 적응형 학습 시스템 활용에 대한 학생들의 의견을 조사한 결과, 시스템 이용에 대한 학생들의 만족도는 4.59점 ± .59이었고, 학습지원 관련(4.61 ± .61), 이해도(4.61점 ± .63), 학습진도(4.59점 ± .66) 항목이 가장 높았다. AI 기반 적응형 학습 관련 만족도는 4.59점 ± .57로, 학습효과(4.63점 ± .55), 편의성(4.61점 ± .60), 개인맞춤화(4.60점 ± .60)가 가장 높았고, 활용의사(4.58점 ± .63), 신뢰성(4.54점 ± .68), 전문성(4.48점 ± .68) 순이었다. 세부내용 중에서는 '학습내용은 나의 학습목적에 적절하다(4.68점 ± .56)'와 '학습내용 제시방법은 나에게 적절하다(4.68점 ± .55)'가 가장 높았고, '대면강의보다 더 수준 높은 학습결과를 제공한다(4.41점 ± .81)'가 가장 낮았다.

4. Discussion 및 결론

본 연구는 개별 학습자의 인지적 특성과 학습 수준에 최적화된 인공지능 기반 맞춤형 학습 플랫폼을 간호 전공교과에 도입하여 실제 교육현장에서 검증함으로써, 향후 AI 기술을 활용한 간호교육 혁신 방안 모색을 위한 실증적 기초자료를 구축하는 것을 목적으로 하였다. 연구 결과에 따른 논의는 다음과 같다.

일반적 특성에 따라 전공 만족도에 따른 학습동기, 학습몰입, 학업성취, 학습전이가 유의한 관계가 있었으며, 학습동기와 학습몰입, 학업성취, 학습전이 간에도 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이는 학습 내용과 개인의 진로 목표 간 관련성을 낮게 인지하는 학습자들에게서 학습몰입 증진 효과가 상대적으로 미미하게 나타났다는 이미란[20]의 연구 결과와 맥을 같이한다. 이러한 결과는 학습자 중 대다수가 자신의 의지로 간호학과를

선택한 것이 반영된 결과라고 분석된다. 학습자의 자발적 의사에 따른 간호학 전공 선택은 전공 분야에 대한 애착과 만족감을 증진시키고, 이는 교육과정 참여에 대한 주도성과 학습 성취 의욕으로 연결되어 최종적으로 학업 수행능력뿐만 아니라 임상실무에 필수적인 문제 분석 및 해결 역량 강화에도 기여한다[26,27].

학습 동기의 발현체인 학습열의는 교육 과정에서 자기 주도적 참여를 이끌어내는 원동력이며, 학습자의 지속적 몰입도와 성과 창출 능력을 측정하는 데 있어 중요한 준거점 역할을 한다.[28]. 이러한 맥락에서 전공에 대한 만족감과 다양한 학습 성과 지표들 간의 상관관계는 면허 취득을 목표로 하는 간호학 교육과정의 특성상 필수적으로 관리되어야 할 변인들이며, 향후 간호 전문직으로서의 실무 수행 자신감 함양에 직접적 영향을 미치는 중추적 기제로 평가된다. 이에 학습자의 교육적 성과 제고를 위해서는 전공 분야에 대한 애착과 학습 의욕을 지속적으로 모니터링하고 강화하는 관리 체계가 필요하며, 이를 통해 실무 현장에서의 전문적 역량 수행에 대한 확신을 키우고 실제 간호 실무능력을 증진시킬 수 있는 통합적 교육 프로그램을 구축해야 한다.

AI 기반 맞춤형 학습을 적용한 후 학생들의 일반적 특성(성별, 성적, 전공선택)에 따른 학습 성과의 차이를 분석한 결과, 모든 변인에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 주목할 만한 결과로, 전통적인 교육 방식에서는 흔히 성별이나 기존 성적에 따른 학습 효과의 차이가 발생하는 것과 대조된다. 본 연구에서 적용한 AI 기반 맞춤형 학습은 학생 개인의 학습 수준과 속도에 맞춘 개별화된 콘텐츠와 피드백을 제공함으로써, 학생들이 기존에 가지고 있던 특성이나 학업 수준과 관계없이 모든 학생에게 효과적인 학습 경험을 제공한 것으로 해석할 수 있다. 다시 말해, 이 시스템은 학업 성취도가 높은 학생에게는 더 심화된 내용을, 어려움을 겪는 학생에게는 보다 기초적인 내용과 추가 연습 기회를 제공함으로써 모든 학생의 성장을 고르게 지원한 것으로 보인다[29]. 이러한 결과는 AI 기반 맞춤형 학습 시스템이 교육 평등성 측면에서도 가치가 있으며, 학습자 중심 교육과 개별화 교육을 실현하는 효과적인 도구가 될 수 있음을 시사한다. 그러나 AI 기반 학습 효과에 있어 성별 및 전공 변인의 영향력을 주장한 선행연구[30]를 고려할 때, AI 기반 맞춤형 학습에 영향을 미치는 학생 배경변인에 대한 연구가 더욱 필요하다고 사료된다.

AI기반 맞춤형 학습을 적용한 결과, 학습동기, 학습몰

입, 학업성취, 학습전이가 적용 전보다 후에 유의하게 향상되었다. 이는 산업부문별 수준별로 체계화된 국가직무능력표준(NCS) 기반 바리스타교육[20]과 AI기반 맞춤형 학습을 영어교과목[31]에 적용한 연구결과와 비슷한 결과를 보였다. 학습자의 ARCS 학습 동기가 학습몰입에 영향을 미치고, 학습몰입이 학업성취 및 학습전이에도 유의한 영향을 미친다는 결과와 일치하는 결과가 도출되었다. 이러한 결과는 AI 적용형 시스템이 제공하는 개별화된 학습경로가 각 학습자의 인지적 부하를 최적화하고, 개인별 학습리듬에 부합하는 맞춤형 피드백 루프를 구성함으로써 학습효과의 시너지 효과를 창출한 것으로 해석된다[32]. 특히 주목할 점은 AI 기반 맞춤형 학습이 단순한 기술적 도구를 넘어 학습자와 교수자 간의 새로운 교육적 상호작용 패러다임을 제시했다는 것이다. 시스템이 생성하는 실시간 학습 분석 데이터는 교수자도 하여금 학습자의 미시적 학습 과정을 이해할 수 있게 하였으며, 이는 전통적 교수법에서는 관찰하기 어려웠던 개별 학습자의 인지적 특성과 학습 패턴을 가시화하는 효과를 가져왔다.

결과적으로 이러한 데이터 기반 교육적 통찰은 보다 정교하고 효과적인 교수학습 전략 수립의 근거를 제공하였다고 볼 수 있다. 또한 AI기반 맞춤형 학습 시스템은 학습자가 학습목표를 달성할 때까지 그들이 이해한 것과 이해하지 못하는 것이 무엇인지 식별하고, 이해를 돕는 콘텐츠가 무엇인지 규명하여 제공하며, 재평가를 통해 이 과정을 반복하기 때문에 학습동기, 학습몰입, 학업성취, 학습전이가 향상된 것으로 해석할 수 있다.

학생들은 전반적으로 AI 기반 맞춤형 학습에 만족하는 것으로 확인되었다. 시스템 활용에 있어서는 학습지원 관련, 이해도, 학습진도에서 만족도 점수가 높았고, 학습에 대한 만족도에서는 학습효과, 편의성, 개인맞춤화가 높았다. 이와 같은 높은 만족도는 AI 시스템의 사전 진단 알고리즘이 학습자의 현재 지식 상태를 정밀하게 파악하여 최적화된 학습 콘텐츠를 추천하고, 유비쿼터스 학습환경에서 반복학습 기회를 제공하는 적응적 학습 생태계가 구축된 결과로 분석된다. AI 시스템은 PC, 스마트폰 등을 통해 언제 어디서든 자유롭게 접속 가능하다는 장점이 있으며, 본 연구의 결과는 학습의 편리성에 의한 주기적인 학습이 학업성취에 도움이 됨을 시사한다. 또한 AI 기반 시스템이 제공하는 데이터를 교실 수업과 연계하여 활용하도록 수업을 설계하고 운영함으로써 학생들의 학습동기와 참여도 및 학업성취도를 향상할 수 있을 것으로 생각된다. 다만, 학생들이 활용의사, 신뢰

성, 전문성 등에서 상대적으로 만족도가 낮은 것은 AI 기반 맞춤형 학습에 대한 충분한 이해가 부족한 것으로 분석된다. 따라서 추후 확대 운영 시 학생들이 AI 기반 맞춤형 학습에 대해 충분히 이해하고 공감할 수 있는 기회를 제공하고, 시스템의 원활한 운영을 위한 개선사항을 반영하여 고도화한다면 학생 특성에 따른 AI 맞춤형 기반 시스템의 양적·질적 활용 수준을 높일 수 있을 것으로 생각한다. 또한, AI 기반 맞춤형 학습을 효과적으로 유도하기 위해서는 미국 적용사례와 같이[33, 34, 35] 시스템의 비교 분석과 대학 환경의 적합성 등에 대한 이해가 필요하며, 교수자가 학생들의 학습량 조절과 관련하여 AI 기반 맞춤형 학습 시스템에 전적으로 의존하기보다는 학생들의 상황을 반영하여[36, 37] 난이도와 주제 선정, 문제 진행 방식 등을 입력 및 변경할 수 있는 시스템의 유연한 활용이 요구된다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 단일군 사전 사후 설계로 인해 전통적 교수법과의 직접적인 비교효과를 확인하기 어려웠다. 둘째, 대조군이 없어 AI 기반 맞춤형 학습의 순수한 효과를 규명하는 데 한계가 있었다. 본 연구는 B대학에서 AI 기반 맞춤형 학습을 전공수업에 적용한 사례를 분석하여 그 결과를 바탕으로 향후 AI 기반 맞춤형 학습 확대 운영을 위한 시사점을 제안하였다. 본 연구 결과는 일개 대학의 사례이지만, 현재 AI 기반 시스템의 활용에 대한 대학들의 관심이 높고 실제적인 도입에 노력을 기울이고 있는 시점이라는 측면에서 의의를 찾을 수 있다. 향후 학생 수준별로 제공하는 대학 교육의 문제를 해결하고 학습 효과성을 높이기 위한 목적으로 AI 기반 시스템을 도입하고자 한다면, 본 연구결과가 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

이상의 결과를 토대로 다음을 제안한다.

첫째, 본 연구는 특정 교과목에 일개 대학에서 AI 기반 맞춤형 시스템을 활용한 시범운영 사례이므로, 다양한 AI 기반 시스템과 적용 교과목으로 분석 대상을 확대할 필요가 있다.

둘째, 대학에서의 AI 기반 맞춤형 시스템을 적용한 후 학습 효과성을 검증하고, AI 기반 맞춤형 시스템을 활용한 효과적인 교수학습모델 개발에 관한 후속연구를 제안한다.

셋째, AI 기반 맞춤형 학습과 전통적 강의식 교수법을 비교하고, 플립러닝, 블렌디드 러닝 등 다른 혁신적 교수법과의 비교 효과 검증 연구가 요구된다.

REFERENCES

- [1] H.U.Kim, and S.Y.Mun, "Exploring the educational use of Artificial Intelligence based on R mapping-focusing on foreign publication analysis results," *Journal of the Korean Association of information Education*, Vol.24, No.4, pp.313-325. 2020.
- [2] S.H.Lee, "Analyzing the effects of artificial intelligence (AI) education program based on design thinking process," *The Journal of Korean association of computer education*, Vol.23, No.4, pp.49-59. 2020.
- [3] Ministry of Education, "Comprehensive plan for nurturing digital talent," 2020.
- [4] R.Luckin, W.Holmes, M.Griffiths, and L.B.Forcier "Intelligence unleashed: An argument for AI in education," London: Pearson Education. 2016
- [5] W.Holmes, M.Bialik, and C.Fadel, "Artificial intelligence in education," *Encyclopedia of education and information technologies*, pp 88-103. 2020.
- [6] S.H.Oh, and H.J.Kim, "The Effects of instructional design for high school mathematics class using Artificial Intelligence applications: Focusing on academic achievement and affective Area," *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, Vol.27, No.2, pp.401-422. 2021.
- [7] S.H.Jin, "The effects of using AI speaking application for English speaking courses on Korean EFL learners' speaking skills and their affective attitudes," *Multimedia Assisted Language Learning*, Vol.25, No.2, pp.232-254. 2021.
- [8] H.K.Kim, and S.M.Han, "College students' perceptions of AI-based writing learning tools: With a focus on Google Translate, Naver Papago, and Grammarly," *Modern English Education*, Vol.22, No.4, pp.90-100. 2021.
- [9] Education Commission Asia, "HTHT education model development and application result report," 2022. Available from: <https://educomasia.org/htht/data/>
- [10] S.M.Glynn, L.P.Aultman, and A.M.Owens, "Motivation to learn in general education programs," *The Journal of General Education*, Vol.54, No.2, pp. 150-170. 2005.
- [11] Keller, J. M.(1979). Motivation and instructional design: A theoretical perspective," *Journal of Instructional Development*, Vol.10, No.3, pp.2-10. 2008
- [12] J.M.Keller, "Motivational design of instruction. instructional design theories and models: An overview of their current status," NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 1983.
- [13] J.H.Jang, "The research of E-learning contents design for children playing safety education with motive theory of ARCS," Kwangwoon University, Master Thesis, 2016.

- [14] J.H.Kim, "Structural analysis of factors affecting the participants' learning flow in adult learning programs," Doctoral dissertation, Seoul National University, Doctoral dissertation, 2003.
- [15] A.J.Hong, Y.S.Jo, and C.K.Park, "Exploring the characteristics and types of college student NCS basic job skills," Korean Education Research Association, Vol.53, No.2, pp.389-417. 2015
- [16] E.J.Yoo, M.S.Choi, and S.Y.Choi, "The Structural Relationship of Class Climate, Family Challenge-Support, learning motivation, self-directed learning ability, and learning flow perceived by adolescents," Korean Journal of Educational Psychology, Vol.24, No.3, pp.707-731. 2021.
- [17] C.E.Weinstein, and R.E.Mayer, "The teaching of learning strategies: In M.C. Wittrock(Ed.), Handbook of research on eaching(3rd)," A project of the American educational research association. New York: Macmillan. 1986.
- [18] B.J.Zimmerman, and M.M.Pons, "Development of structured interview for assessing student use of self regulated learning strategies," American Educational Research Journal, Vol.24, No.4, pp.14-628. 1986.
- [19] D.C.Park, D.S.Kwon, and C.G.Hwang, "NCS academic achievement and learning transfer ARCS motivation theory in ICT in the field of environmental education through interactive and immersive learning," Journal of the Korea Society of Digital Industry and Information Management, Vol.11 pp.179-200. 2015.
- [20] M.R.Lee, "The Effect of Learning Motivation on Learning flow, Academic achievement and Learning Transfer: Focused on NCS- based barista learners who applied ARCS learning motivation theory," Master's dissertation, Kyunghee University, Korea, 2022
- [21] D.J.Park, and J.K.Lee, "Practical engineering education methodology: A Study of the Effect of Blog-based debate learning on academic achievement, learning interest and learning transfer," Journal of practical engineering education, Vol.1, No.1, pp.7-12. 2009 Available from: <https://www.riss.kr/link?id=A102049760>
- [22] Y.J.Joo, S.N.Kim, S.Y.Park, and E.K.Kim, "Relationships among learners' satisfaction, academic achievement and learning Transfer in the Corporate Cyber education," Journal of Korean Association for Educational Information and Media, Vol.15, No.1, pp. 23-43. 2009.
- [23] A.R..Cho, and S.Z.Roh, "The Analysis of structural relationships among self-directed learning ability, learning flow, learning attitude," academic satisfaction and achievement in cyber university. Journal of Educational Technology, Vol.29, pp.849-879. 2013.
- [24] K.H.Jeong, "The effect of learning motives on learning importers of cooking spaces and their impressiveness in learning education," Master's dissertation, Kyonggi University, Korea, 2018.
- [25] T.T.Baldwin, and J.K. Ford, "Transfer of training: A review and directions for future research," Personnel psychology, Wiley Online Library. 1988.
- [26] J.H.Oh. "The influencing factors of Self-esteem and Major Satisfaction on College Adjustment among Nursing Students," International Journal of Contents, Vol.14, No.10, pp.873-884. 2014.
- [27] J.A.Kim. "Affecting factors of career satisfaction perceived by senior nursing students," International Journal of Contents, Vol.13, No.4, pp.1339-349. 2013.
- [28] H. R. Koh, H.S. Lee and J.H.Kim. Analysis of structural relations among adult learners' self-determination, academic engagement, educational satisfaction, and behavioral intention," The Journal of Yeolin Education, Vol.24, No.1, pp.101-125. 2016.
- [29] J.D.Basham, T.E.Hall, Jr,R.A.Carter, and W.M.Stahl, "An operationalized understanding of personalized learning," Journal of Special Education Korean Association for Learner-Centered Curriculum and Instruction 279 Technology, Vol.31, No.3, pp.126-136. 2016.
- [30] N.Y.Kim, "Bringing AI into the classroom: The impacts of gender and major on English proficiency," Foreign Languages Education, Vol.29, No.2, pp.1-30. 2022.
- [31] M.H.Kim, and Y.E.Yoo, "The Effect of TOEIC Classes applying Artificial Intelligence-based adaptive learning on academic achievement and influencing factors," Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, Vol.22, No.23, pp.267-280. 2022.
- [32] C.Lemke, "Intelligent adaptive learning: An essential element of 21st century teaching and learning," Dreambox Learning Inc., 2013.
- [33] M.M.Tesene, "Adaptable selectivity: A case study in evaluating and selecting adaptive learning courseware at Georgia State University," Current Issues in Emerging eLearning. Vol.5, No.1, pp.62-79. 2018.
- [34] Tyton and Babson, "Survey research group, making the case for courseware," Everylearner Everywhere. 2021.
- [35] K.Vignare., E.C.Lammers., J.Greenwood., T.Buchan., M.Tesene., J.DeGruyter., D.Carter., R.Luke., P.O'Sullivan., K.Berg., D.Johnson., and S.Kruse, "A guide for implementing adaptive courseware: From planning through scaling," Joint publication of Association of Public and Landgrant Universities and Every Learner Everywhere. 2018
- [36] Y.C.Cho, "Effects of AI-Based Personalized Adaptive Learning System in Higher Education," Journal of The Korean Association of Information Education, Vol.26, No.4, pp.249-263, 2022.
- [37] J.S.Lee, K.B.Moon, S.Y.Han, S.K.Lee, H.J.Kwon, J.H.Han, and G.T.Kim, "Development and application of an AI-powered adaptive course recommender system in higher education: An example from K University," Journal of Educational Technology, Vol.37, No.2, pp.267-307, 2021.

범 은 애(Eunae Burm)

[정회원]



- 2013년 2월 : 단국대학교 예방의학과 (예방의학석사)
- 2016년 8월 : 단국대학교 보건학과 (보건학박사)
- 2006년 5월 ~ 2015년 2월 : 단국대학교의료원 연구원
- 2018년 3월 ~ 현재: 백석문화대학교 간호학과 교수

<관심분야>

보건, 간호, 빅데이터, AI

전 열 어(Yeol-Eo Chun)

[정회원]



- 2006년 2월 : 이화여자대학교 간호학과 (간호학석사)
- 2010년 2월 : 이화여자대학교 간호학과 (간호학박사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 백석문화대학교 간호학과 교수

<관심분야>

간호, 교육, 융합, AI, 돌봄

황 성 우(Sung Woo Hwang)

[정회원]



- 1998년 2월 : 이화여자대학교 간호학과 (간호학석사)
- 2015년 8월 : 이화여자대학교 간호학과 (간호학박사)
- 2016년 3월 ~ 2021년 9월 : 두원공과대학교 간호학과 교수
- 2021년 10월 ~ 현재 : 백석문화대학교 간호학과 교수

<관심분야>

간호교육, 여성건강, AI