

대학 교육에서 인공지능 기반 적응형 학습 구현을 위한 교수자 인식 및 요구분석

신중호^{1*}, 손정은²

¹아주대학교 다산학부대학 부교수, ²경희대학교 대학원 박사과정 학생

Analysis of Faculty Perceptions and Needs for the Implementation of AI based Adaptive Learning in Higher Education

Jong-Ho Shin^{1*}, Jung-Eun Shon²

¹Associate Professor, Dasan University College, Ajou University

²Doctoral Student, Department of Education, Kyunghee University

요 약 인공지능을 활용한 적응형 학습은 최근 국내 대학들이 직면하고 있는 학생들의 기초학력 저하와 학습격차 증가 등의 문제해결을 위한 방안이 될 수 있다. 인공지능 기반 적응형 학습이 성공적으로 대학 수업에 도입되고 실천되기 위해서는 교수자의 적극적인 관심과 참여가 요구된다. 이에 본 연구에서는 대학 교수들을 대상으로 적응형 학습에 대한 인식을 분석하여 대학 수업에서의 적응형 학습 구현을 위한 방안을 제안하고자 하였다. 이를 위하여 수도권 소재 A대학 교수들을 대상으로 온라인 설문을 통해 자료를 수집하였으며, 162명의 교수들이 응답에 참여하였다. 설문 분석 결과 교수들은 학생 맞춤형 피드백 제공의 어려움, 학생들의 사전학습 부족 및 기초학력 저하를 수업 운영에서의 문제로 높게 인식하고 있었다. 또 적응형 학습에 대한 교수들의 지식 수준은 낮았지만, 적응형 학습 적용 의향은 높은 것으로 나타났다. 적응형 학습 적용을 위한 지원방안으로는 활용이 쉽고 유용한 적응형 학습 시스템 제공에 대한 요구가 가장 높았다. 이러한 결과를 바탕으로 대학에서의 적응형 학습 적용의 가능성을 논의하고, 적응형 학습의 성공적 도입과 적용을 위한 구체적인 방안을 제안하였다.

주제어 : 인공지능, 적응형 학습, 적응형 학습 시스템, 대학 수업, 교수자 인식

Abstract This study aimed to analyze the level of professors' understanding and perception of adaptive learning and proposed how college can implement successful adaptive learning in college classes. For research purposes, online survey was conducted by 162 professors of A university in capital region. As a result, professors seemed to feel pressure to provide students personalized feedback and gave concerned that students don't study enough in advance before participating in class. It was also found that professors realized that they have low level of understanding about adaptive learning, while they revealed intention to make use of adaptive learning in their class. They also answered that adaptive learning system is the most helpful support for encouraging professors to apply adaptive learning in real class. We proposed what is required to encourage professor to implement adaptive learning in their class.

Key Words : Artificial Intelligence, Adaptive Learning, Adaptive Learning System, College Class, Faculty Perception

*This paper is revised and developed the paper presented at the 2020 Fall Joint conference of KAEIM & KSET

*Corresponding Author : Jong-Ho Shin(jayshin@ajou.ac.kr)

Received August 19, 2021

Accepted October 20, 2021

Revised September 7, 2021

Published October 28, 2021

1. 서론

최근 국내 대학들은 학령인구의 감소, 문·이과 통합 교육과정 개정, 다양한 입학전형 등 교육환경 변화에 따른 학생들의 기초학력 하락과 학습격차 증가 등의 문제에 직면해 있다[1, 2]. 이러한 교육환경 변화와 위기에 대응하는 방편으로 해외 대학에서는 인공지능(AI) 기반의 적응형 학습(adaptive learning)의 도입과 실천을 위한 노력을 기울이고 있다[3][4]. 최근 발달하고 있는 인공지능 기반의 적응형 학습 시스템을 통해 학생들의 학습 수준, 동기, 다양한 학생 배경 및 자원 제한 등 학습에서 직면할 수 있는 일반적인 어려움을 해결할 수 있으며, 개별 학생의 능력과 요구에 맞는 콘텐츠 및 수업 제공을 통해 궁극적으로 학생들의 학습 성과를 향상시키고 학습 성공의 가능성을 높일 수 있다는 기대 때문이다.

대학 수업에서의 적응형 학습 구현은 데이터와 인공지능을 활용한 적응형 학습 시스템이 주요한 역할을 수행한다. 적응형 학습 시스템은 학생들의 동일한 학습 속도를 목표로 하지만 교육내용의 순서와 타이밍은 여러 가지 요인에 대한 학생들의 성과를 평가한 후 학습해야 할 다음 콘텐츠를 제시하는 적응형 소프트웨어에 의해 결정된다[5]. 교수들은 적응형 학습 시스템을 통해 각 학생의 학업 진행과 학습 요구에 대한 데이터를 제공하여 교육 및 교육 과정을 실시간으로 수정하여 학생의 성과를 향상시킬 수 있다[6]. 그리고 학생들은 적응형 학습 시스템을 통해 필요한 내용이나 활동을 획득할 수 있어 주도적으로 자신에게 이상적인 학습 방식과 과정을 채택할 수 있게 된다[7]. 이처럼 인공지능을 활용한 적응형 학습은 교육 분야에서 오랫동안 시도해왔던 개별 학습자의 특성에 맞는 가장 적합한 학습경험을 제공하는 맞춤형 교수 학습환경을 구현할 수 있다는 점에서 매우 획기적인 변화라고 할 수 있다.

그러나 새로운 교수학습방법으로서 적응형 학습을 성공적으로 구현하기 위해서는 상당한 인적·물적 자원의 투입과 함께 다양한 이해관계자의 적극적인 협력이 요구된다[8]. 특히, 적응형 학습이 대학의 교수·학습에 성공적으로 통합되기 위해서는 교수의 적극적인 참여와 효과적인 운영이 필수적이라고 할 수 있다. Johnson과 Zone(2016)은 적응형 학습의 채택과 성공의 장벽과 책임은 교수진에 있다고 주장하며 교수진 참여의 중요성을 강조하고 있다[9]. 적응형 학습을 채택하고 성공적으로 수업에 적용하기 위해서는 수업 내용, 수업 방법, 평가 방식 등 수업의 전과정에서 기존과는 획기적으로 다른 교

수자의 역할 변화가 요구되기 때문이다. 따라서 현재 그리고 앞으로 직면하게 될 대학의 문제점을 해결하기 위한 목적으로 대학 수업에 적응형 학습을 도입하고자 한다면 무엇보다도 먼저 적응형 학습에 대한 교수들의 인식과 요구사항을 분석하여 교수자들의 관심과 참여를 높일 수 있는 방안을 강구해야 한다.

한편으로 교육 테크놀로지에 대한 교수들의 태도나 인식 등 교수의 개인적 특성은 향후 사용 의도나 이용 수준에 강력한 영향을 미친다[10, 11]. 따라서 적응형 학습이라는 새로운 교육 테크놀로지와 교육방법이 대학 수업에 적용되는 과정에서 적응형 학습에 대한 교수들의 인식은 이를 받아들이는 수용과정에 상당한 영향을 미칠 수 있음을 고려해야 한다. 또, 대학 수업에 적응형 학습의 구현을 촉진하기 위해서는 교수의 참여를 유도할 수 있는 방안이 무엇인지 분석하여 그에 맞는 지원책을 마련할 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 적응형 학습과 관련된 대학 교수들의 인식을 분석하고, 그 결과를 바탕으로 대학 수업에서의 적응형 학습 구현을 위한 방안들을 제안하고자 하였다. 구체적으로 첫째, 현재 대학 수업 및 학생들의 특성과 관련하여 교수들이 인식하는 문제점을 분석하여 적응형 학습의 도입 필요성을 논의하고자 하였다. 둘째, 적응형 학습에 대한 교수들의 지식수준과 적응형 학습에 대한 인식을 바탕으로 적응형 학습의 적용 가능성을 논의하고자 하였다. 셋째, 적응형 학습의 구현에 교수들의 참여를 이끌어 내기 위하여 어떠한 지원이 요구되는지를 분석하여 구체적인 정책 및 제도적 지원책을 제안하고자 하였다.

2. 이론적 배경

2.1 인공지능 기반 적응형 학습

적응형 학습은 학생의 진행 상황을 모니터링하고 데이터를 사용하여 언제든지 수업을 수정하는 기술[12], 개인화 학습(personalized learning)을 제공하기 위한 기법의 하나로 각 학생을 참여시키기 위해 효율적이고 효과적이며 맞춤형 학습 경로를 제공을 목표로 하는 것[13], 학습 과정에서 개별 학습자의 수준과 학습 진행 상황에 적응하여 실시간으로 조절하여 학습 콘텐츠를 추천해주는 것[14] 등으로 연구자에 따라 다양하게 제시되고 있으나 공통적으로 '적응 기술'의 활용과 '개인화 학습' 제공을 포함하고 있다. 즉, 인공지능 기반 적응형 학습이란

데이터 알고리즘에 의한 자동화와 개인화를 제공하는 인공지능을 활용하여 학습자의 특성과 요구에 맞추어 학습 속도와 학습 방법, 학습 내용과 순서를 개인에 맞춘 학습이라고 할 수 있다.

적응형 학습의 구현을 위하여 적응 기술과 교수학습 과정이 결합된 적응형 학습 시스템(adaptive learning system)을 활용한다. 적응형 학습 시스템은 데이터를 기반으로 시스템이 학습자의 행동에 적응해가는 방식으로 [15], 범위와 순서가 정해진 교육내용 및 평가를 포함하는 학습 과정 및 학습자의 사전 지식, 수행 수준 등을 시스템에 반영하여 학습 행동에 대한 학습 자료와 활동, 피드백 등과 같은 개별적인 지원을 자동 또는 교수자의 개입을 통해 제공한다[6, 16]. 최근의 적응형 학습 시스템은 인공지능을 기반으로 자동화 및 교수자의 중재(intervention)를 통해 학습자의 성과를 빠르게 향상시키는 방식으로, 개별 학생의 능력 또는 성취 수준에 따라 교육 내용의 수준이나 유형을 역동적으로 조정하도록 설계되었다[17].

2.2 적응형 학습에서 교수자의 역할

교수자는 수업을 이끌어 가는 주체로 적응형 학습의 도입과 적용을 위한 계획, 준비, 실행, 평가 등 모든 단계에 참여하여야 하며, 교과목 재설계, 자료개발, 수업 진행, 학생 관리 등 다양한 역할을 수행하여야 한다. 따라서 적응형 학습의 원활한 적용과 의도한 성과를 달성하기 위해서는 교수자의 적극적인 참여와 노력이 요구된다.

적응형 학습에서 교수자는 계획부터 실행까지의 전 과정에 참여하여 적응형 학습의 구현을 주도한다. 교수자는 학기 시작 전에 적응형 학습 시스템을 활용한 사전 지식 확인 등을 통해 전체 학생의 수준을 파악하여 수업을 계획하고, 특정 수준의 학생에게는 수업 참여에 가능하도록 지원하는 역할을 할 수 있다. 수업 과정에서는 적응형 학습 시스템을 통해 도출된 진단 결과를 활용해 학습자 중심의 능동 학습을 진행할 수 있다. 더불어 학생의 학습 과정을 모니터링하고, 즉각적인 피드백을 제공하며, 다양한 방법으로 학생 활동에 개입하여 학습을 지속할 수 있도록 조력자 역할을 할 수 있다. 또한, 적응형 학습 시스템을 통해 학습자들의 성과를 파악하고 효과적인 학습이 일어날 수 있도록 필요에 따라 수업을 조정하는 역할을 할 수 있다. 학기가 종료된 후에는 학습자들의 학습 결과를 통해 이후 학기 운영에 대한 계획을 세우는 역할을 할 수 있다[18-20].

현재 적응형 학습의 수업 실천은 초기 단계에 있다. 따라서 적응형 학습에 참여하는 교수진은 새로운 기술과 교수법을 배울 수 있는 부가적인 시간과 노력을 투자해야 한다. 또한, 새로운 교육방법의 적용에 대한 심리적 부담감도 극복해야 한다. 따라서 적응형 학습에 대한 교수자의 참여와 협력을 이끌어내기 위해서는 콘텐츠 개발과정에서 교수설계자의 지원, 적응형 학습 모델에 맞추어 학생들의 학습을 지원하고 관리할 수 있는 인력을 충분히 제공하여 콘텐츠 개발과 운영에 대한 부담을 덜어 주어야 한다. 또한 교수자의 참여를 이끌어 낼 수 있도록 유연한 학사제도 및 인센티브 제공 등 정책적이고 제도적 지원이 수반되어야 한다.

2.3 선행연구 분석

교육에서의 인공지능 활용에 대한 대학 교수들의 인식을 분석한 연구는 매우 제한적이다. 신종호와 동료들(2015)은 적응형 학습을 궁극적 목적으로 하는 학습분석(learning analytics)에 대한 대학 교수자의 인식을 분석하였다. 분석 결과 대학 교수들은 학습분석이라는 개념에 대한 인지 수준은 낮았으며, 시스템 구현의 우선순위도 복잡한 알고리즘을 이용한 맞춤형 학습 서비스보다는 데이터 시각화에 대한 요구 수준이 가장 높았다[7]. 이러한 분석 결과는 연구가 진행된 시기가 학습분석 도입의 초기 단계이고 인공지능 기술이 발달하기 전임을 고려할 필요가 있다.

한편, 인공지능의 발달로 교육에서의 활용 가능성이 증가함에 따라 초중고의 (예비)교사들을 대상으로 인공지능 활용에 관한 인식을 분석한 연구들이 수행되었다. 먼저 인공지능 활용에 관한 예비수학 교사의 인식 분석에 따르면 예비 수학 교사들은 수학학습에서 AI를 활용하는 것에 대하여 AI의 교육적 활용은 시대적 요구이며, 맞춤형 개별화 학습을 제공하고, 학교 수업 외 보충학습이 필요한 학생들을 위해 활용될 수 있으며, 학생의 흥미를 자극할 수 있다는 점에서 긍정적인 반응을 보였다. 반면 과도한 AI 기반 학습이 오히려 학생들의 주체적인 사고능력을 저해할 수 있다는 점에서 불필요하다는 의견도 있었다[21]. 초등교사를 대상으로 인공지능 활용 교육에 대한 인식을 분석한 연구에서는 인공지능 기술이 수업 시간 내 활동을 보조하는데 가장 적합하다고 응답하였으며, 인공지능 활용 교육은 개별학습, 참여 촉진, 흥미 유발 등의 특성을 지닌다고 인식하였다[22]. 학교 교육에서의 AI 기술 활용에 대한 초중등 교사의 인식을 조사한 김

현진 등(2020)의 연구에서는 AI 기반 교수학습 플랫폼이 도입된다면 교사 대다수가 사용할 의향이 있다고 밝혔으며, 이를 통해 개별화된 수준별 맞춤형 수업, 교무 행정 업무 경감, 기초학력 부진학생에 대한 지도, 학부모 및 가정과의 연계 강화 측면에서 도움이 될 것으로 보았다 [23]. 이처럼 선행연구에 의하면 교사들은 교육에서의 인공지능 활용에 대하여 긍정적인 태도와 함께 적응형 학습이 목표로 하는 수준별 맞춤형 학습에 대한 기대가 높음을 확인할 수 있었다.

현재 AI를 활용한 교육 서비스가 보편적이지 않고 가시적인 효과를 실제로 경험할 수 있는 기회가 제한적인 상황에서 교사의 인식 분석은 교육 현장에 친화적인 AI 기반 학습 환경을 조성하기 위한 기초자료의 역할을 할 수 있다. 따라서 적응형 학습에 대한 대학 교수의 인식 분석 또한 향후 대학 교육에서의 인공지능 기반의 적응형 학습 시스템 도입과 활용을 위한 의미있는 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

3. 연구방법

3.1 연구대상

본 연구를 위하여 수도권 소재 A대학의 교수들을 대상으로 2020년 2월 한 달 동안 온라인으로 설문을 진행하였다. 설문에는 총 162명의 교수가 참여하였고 응답자 구성은 Table 1과 같다. 변인 중 담당과목 계열은 교수들이 담당하는 13개 과목 분류를 기반으로 구분하였다. '기초과학·수학계열'(Basic Science and Math, 이하 BSM)에는 수학, 물리학, 화학, 생물학, 통계/데이터 분석 교과를 포함하고 있으며, '공학계열'에는 공학계열과 정보통신대학 계열의 전공과목을 포함하고 있다. '인문사회·경영계열'에는 글쓰기, 외국어, 경영대학계열, 사회과학대학계열의 전공과목을 포함하고 있으며 '의·약학계열'에는 의학/약학/간호 계열의 전공과목을 포함하고 있다.

Table 1. Basic Statistics of Survey Respondents

Category		frequency(n)	Percentage(%)
Major	BSM	32	19.8
	Engineering	42	25.9
	Humanities and Social Sciences·Management	77	47.5
	Medical-Pharmacy	11	6.8
	Total	162	100.0

Gender	Male	98	60.5
	Female	63	38.9
	Missing value	1	0.6
	Total	162	100.0
Position	Professor	33	20.4
	Associate Professor	20	12.3
	Assistant Professor	23	14.2
	Special Professor	44	27.2
	Lecturer	41	25.3
	Missing value	1	0.6
	Total	162	100.0%
Age	30~40 years old	30	17.9
	41~50 years old	67	41.3
	51~60 years old	50	30.9
	over the 60	15	9.3
	Missing value	1	0.6
	Total	162	100.0%

3.2 연구도구

본 연구의 목적에 맞추어 대학 교수자 인식에 관한 선행연구[7]를 참고하여 Table 2와 같이 연구 문항을 구성하였다. 첫째, '대학 수업 운영에서의 문제점 인식' 영역은 현재 대학 수업에서 나타나는 문제점은 무엇이고, 문제점들의 해결 방안으로 적응형 학습이 적용될 수 있는지 가능성을 파악하기 위한 문항들로 구성되어 있다. 적응형 학습은 잠재적으로 교수-학습에 있어 콘텐츠 난이도에 따른 학생들의 학습 동기 저하 방지, 수업 수강생들의 다양한 사전 지식 수준 차이 극복, 교수와 학습자의 효율적인 1:1 수업 진행 실현을 지원할 수 있다. 그러나 이러한 적응형 학습의 기대 효과가 현재 대학 수업이 직면하고 있는 문제를 해결하는데 적절한지 확인할 필요가 있다. 따라서 교수들이 느끼는 수업 진행에서의 어려움과 학생들의 특성에 관한 설문을 통해 적응형 학습의 실천 근거를 확인하고자 하였다.

둘째, '적응형 학습과 관련된 지식 및 인식' 영역은 교수들이 적응형 학습에 대해 얼마나 알고 있고, 어떻게 인식하고 있는지를 파악하기 위한 문항들로 구성되어 있다. 새로운 테크놀로지가 수업에서 적용되기 위해서는 테크놀로지에 대한 교수의 지식과 태도가 큰 영향을 미친다. 따라서 적응형 학습에 대한 교수들의 지식수준과 적용 가능성에 대한 전반적인 인식을 파악하여 대학 수업에서의 수용 가능성을 파악해 보고자 하였다.

셋째, '적응형 학습 참여 유도를 위한 지원방안' 영역은 적응형 학습의 도입과 실천을 위하여 교수들이 요구

하는 사항이 무엇인지를 파악하기 위한 문항들로 구성되어 있다. 적응형 학습을 대학 교육 현장에서 구현하고 확산하기 위해서는 교수의 적극적인 참여가 요구된다. 따라서 지원 사항에 대한 교수들의 의견을 분석하여 교수들의 자발적인 참여를 유도하기 위해 어떠한 지원이 필요한지 파악해 보고자 하였다.

설문의 각 문항들은 전혀 그렇지 않다(1점)에서 매우 그렇다(5점)의 Likert 5점 척도로 평정하도록 하였으며, 적응형 학습 적용을 위한 구체적인 의견을 제시할 수 있는 개방형 문항을 함께 제시하였다. 작성된 문항은 교육학 박사 2인과 데이터 전문가 1인에 의하여 내용의 타당성을 검증받았다. 문항에 대한 신뢰도 확인 결과 Chronbach's α 는 각각 0.821, 0.757, 0.845로 나타났다.

Table 2. Survey Consists and Reliability

Topics	Questions	Number of questions	Cronbach α
Perception of Problem with Teaching and Learner Characteristics	Amount and Progress of Class Contents, Problems of Class such as identifying student levels, Problems of student such as lack of basic academic ability and pre-learning, etc	9	.821
Knowledge level and perception of Adaptive Learning	Knowledge Level of Adaptive Learning, Applicability and Necessity of Class, Intention to Participate, etc.	4	.757
Adaptive Learning Support Plan	Incentives of External Motivation, Reduction of non-class work, Support of Academic Policy, Support of Teaching and Learning System	8	.845
Demographic information	Major, Position, Gender, Age	4	-
Total		25	

3.3 자료분석

수집한 자료들의 분석을 위하여 SPSS WIN 20.0 프로그램을 사용하였으며, 기술통계 분석을 통해 전체 문항의 평균과 표준편차를 구하였다. 교수자의 계열별, 직급, 성별, 연령에 따라 차이가 있는지 검증하기 위하여 독립표본 t검정과 일원분산분석(ANOVA)을 실시하였고 Scheffe 방법으로 사후 분석을 진행하였다.

4. 연구결과

4.1 수업 및 학생에 대한 문제점 인식

담당하고 있는 수업 운영과 관련된 문제점을 묻는 문

항에서는 ‘학생 맞춤형 피드백 제공의 어려움’(M=3.69)이 상대적으로 가장 높은 점수를 나타냈다. 또한, 수업에 참여하는 학생들과 관련된 문제점에 대하여 교수들은 ‘학생들의 소극적인 수업 참여’(M=3.59), ‘학생들의 사전학습 부족’(M=3.57), 학생들의 기초학습역량 부족(M=3.46) 순으로 높게 인식하고 있었다.

Table 3. Faculty Perception of Problem with Teaching and Students

Questions	M	SD
1) Amount and Progress of Contents	3.39	1.02
2) Difficulty in identifying students' level of understanding	3.43	0.98
3) Difficulty in providing student-tailored feedback	3.69	0.82
4) lack of basic academic ability	3.46	0.92
5) lack of pre-learning before class	3.57	0.95
6) Lack of Interest in Subjects	3.15	1.03
7) Lack of Confidence in the Subject	3.29	0.83
8) Lack of Motivation to Learn	3.28	0.99
9) Passive Participation in Class	3.59	1.02

담당과목 계열에 따라 교수자의 인식에 차이가 있는지를 분석한 결과 ‘가르쳐야 할 양과 진도 문제’($F=3.98, p=.01$), ‘학생들의 기초 학습역량 부족’($F=4.7, p=.00$), ‘학생들의 과목에 대한 자신감 부족’($F=3.93, p=.01$)에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다<Table 4>. 사후분석 결과 전반적으로 수학과 기초과학 교과목을 담당하는 BSM 계열 교수가 다른 계열에 비해 이러한 문제점을 높게 인식하는 것으로 나타났다.

Table 4. Differences of Perception of Problem with teaching and students by Major

Questions	BSM		Eng		HSS		Med	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
1) Amount and Progress of Contents	3.81	0.93	3.50	0.94	3.13	1.03	3.55	1.04
2) Difficulty in identifying students' level of understanding	3.53	1.02	3.50	1.04	3.35	0.94	3.45	1.04
3) Difficulty in providing student-tailored feedback	3.91	0.73	3.55	0.77	3.73	0.84	3.36	1.03
4) lack of basic academic ability	3.97	0.82	3.33	0.87	3.36	0.90	3.09	1.04
5) lack of pre-learning before class	3.81	0.93	3.62	0.85	3.45	0.98	3.55	1.13
6) Lack of Interest in Subjects	3.47	1.05	3.24	0.96	3.00	1.05	2.91	1.04
7) Lack of Confidence in the Subject	3.69	0.86	3.33	0.79	3.14	0.79	3.00	0.89
8) Lack of Motivation to Learn	3.69	0.97	3.31	1.05	3.10	0.95	3.27	0.90
9) Passive Participation in Class	3.78	0.97	3.64	1.01	3.49	1.06	3.45	0.93

Table 5. Post-hoc analysis of Table 4

Variable	Major	M	SD	F	Scheffe
1) Amount and Progress of Class Contents	A)BSM	3.81	0.93	3.979**	A>C
	B)Eng	3.50	0.94		
	C)HSS	3.13	1.03		
	D)Med	3.55	1.04		
4) lack of basic academic ability	A)BSM	3.97	0.82	4.704*	A>B A>C
	B)Eng	3.33	0.87		
	C)HSS	3.36	0.90		
	D)Med	3.09	1.04		
7) Lack of Confidence in the Subject	A)BSM	3.69	0.86	3.927**	A>C
	B)Eng	3.33	0.79		
	C)HSS	3.14	0.79		
	D)Med	3.00	0.89		
8) Lack of Motivation to Learn	A)BSM	3.69	.965	2.695**	A>C
	B)Eng	3.31	1.047		
	C)HSS	3.10	.954		
	D)Med	3.27	.905		

*p<.05, **p<.01

4.2 적응형 학습 관련 지식 및 인식

적응형 학습에 대한 교수들의 지식수준을 분석한 결과 ‘적응형 학습에 대한 교수의 지식’에 대한 평균 점수는 2.25점으로 비교적 낮은 것으로 나타났다. 반면 ‘적응형 학습 적용 의도’에 대한 평균 점수는 3.46 점으로 지식 수준보다 상대적으로 높게 나타났다.

Table 6. Knowledge Level and Perception of Adaptive Learning

Questions	M	SD
1) Knowledge level of adaptive learning	2.25	1.08
2) Suitability of Apply Adaptive Learning	3.13	1.00
3) Necessity to try of Apply Adaptive Learning	3.25	1.00
4) Intent to apply adaptive learning	3.46	1.05

Table 7. Differences of Knowledge level and Perception of Adaptive Learning by Major

Questions	BSM		Eng		HSS		Med	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Knowledge Level of adaptive learning	2.63	1.04	2.33	0.93	2.12	1.15	1.73	0.90
Suitability of Apply Adaptive Learning	3.34	0.70	3.00	1.13	3.21	0.96	2.45	1.21
Necessity to try of Apply Adaptive Learning	3.59	0.71	3.12	1.13	3.26	1.02	2.73	0.79
Intent to apply adaptive learning	3.78	0.83	3.17	1.10	3.56	1.03	2.91	1.22

교수 특성에 따른 지식수준과 인식의 차이를 분석한 결과 성별, 직급, 연령에 따른 차이는 통계적으로 유의하

지 않았다. 다만, 담당과목 계열에서는 ‘적응형 학습에 대한 교수의 지식’과 ‘적응형 학습 적용 의향’에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 사후 분석 결과 BSM을 담당하는 과목의 교수들이 다른 계열의 교수들보다 적응형 학습에 대한 지식도 높고 적응형 학습을 적용할 의향도 가장 높은 것으로 나타났다. Table 7.

Table 8. Post-hoc analysis of Table 7

Variable	Major	Mean	SD	F	scheffe
Knowledge Level of adaptive learning	A)BSM	2.63	1.04	2.726*	-
	B)Eng	2.33	.93		
	C)HSS	2.12	1.15		
	D)Med	1.73	1.08		
Intent to apply adaptive learning	A)BSM	3.78	0.83	3.465*	-
	B)Eng	3.17	1.10		
	C)HSS	3.56	1.03		
	D)Med	2.91	1.22		

*p<.05

4.3 적응형 학습 참여를 위한 지원방안

적응형 학습 참여를 유도하기 위한 지원 방안에 대하여 교수들은 ‘활용이 쉽고 유용한 적응형 학습 시스템 제공’(M=4.20)을 가장 필요로 하는 것으로 나타났다. 그리고 ‘교수설계 및 교수방법 교육 등의 지원’(M=3.95), ‘학과의 적극적 지지 및 지원’(M=3.92)에 대한 선호가 뒤를 이었다.

Table 9. Faculty Preferences regarding Support plan for Adaptive Learning

Questions	M	SD
1) Payment of research Funds	3.57	1.01
2) Including in Faculty evaluation System	3.35	1.07
3) Reducing the Responsible Teaching Time	3.32	1.23
4) Reduce the Burden of Research Performance Evaluation	3.25	1.12
5) Active Support of the Department	3.92	1.00
6) Support of Academic Policy	3.84	1.08
7) Support of Instructional design	3.95	0.91
8) Providing the Easy to use and useful Adaptive Learning System	4.20	0.87

적응형 학습 참여 유도를 위한 지원방안에 대하여 교수 특성에 따른 차이가 있는지 분석한 결과, 성별, 계열, 연령에 따른 유의한 차이는 나타나지 않았다. 다만, 적응형 학습 적용 지원방안 선호도 영역의 일부 문항에서 교

수 직급에 따른 차이를 보였다. 구체적으로 ‘교수 업적평가 반영’($F=2.51, p=.04$), ‘수업시수 감축’($F=5.42, p=.00$), 학과의 적극적 지지 및 지원($F=3.45, p=.01$)에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. Table 11. 사후 분석 결과 부교수가 정교수와 강사보다 ‘수업시수 감축’에 대해 필요성을 더 느끼며 부교수가 정교수보다 ‘학과의 적극적 지지와 지원’을 더 요구하는 것으로 나타났다.

Table 10. Difference of Faculty Preferences regarding Support Plan by Position

Questions	Prof.		Associate Prof.		Assistant Prof.		Special Prof.		Lecturer	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
1) Payment of research Funds	3.18	1.18	3.40	1.14	3.70	0.82	3.77	0.89	3.76	0.89
2) Including in Faculty evaluation System	2.97	1.24	3.75	1.02	3.65	0.98	3.43	0.97	3.24	0.97
3) Reducing the Responsible Teaching Time	3.09	1.21	4.20	1.15	3.74	1.21	3.34	1.18	2.88	1.08
4) Reduce the Burden of Research Performance Evaluation	3.09	1.13	3.65	1.18	3.52	1.20	3.05	1.06	3.32	1.01
5) Active Support from Department	3.39	1.14	4.30	0.80	3.96	0.77	3.98	1.09	4.07	0.88
6) Support of Academic Policy	3.67	1.24	3.90	0.91	4.00	1.00	3.89	1.10	3.80	1.08
7) Support of Instructional design	3.91	1.07	3.95	0.76	3.83	0.72	4.07	1.00	3.93	0.88
8) Providing the Easy to use and useful Adaptive Learning System	4.15	1.00	4.45	0.60	4.04	0.77	4.34	0.89	4.05	0.89

Table 11. Post-hoc analysis of Table 11

Variable	Major	M	SD	F	Scheffe
2) Including in Faculty evaluation System	A)Prof.	2.97	1.24	2.51*	-
	B)Associate Prof.	3.75	1.02		
	C)Assistant Prof.	3.65	0.98		
	D)Special Prof.	3.43	0.97		
	E)Lecturer	3.24	0.97		
3) Reducing the Responsible Teaching Time	A)Prof.	3.09	1.21	5.42**	B>A B>E
	B)Associate Prof.	4.20	1.15		
	C)Assistant Prof.	3.74	1.21		
	D)Special Prof.	3.34	1.18		
	E)Lecturer	2.88	1.08		
5) Active Support from Department	A)Prof.	3.91	1.07	3.93**	B>A
	B)Associate Prof.	3.95	0.76		
	C)Assistant Prof.	3.83	0.72		
	D)Special Prof.	4.07	1.00		
	E)Lecturer	3.93	0.88		

* $p<.05$, ** $p<.01$

5. 논의 및 결론

대학의 교육환경 변화에 따른 기초학력 저하, 학습격차 증가와 같은 문제 해결이 요구되고 있는 현실점에서 적응형 학습은 이에 대한 대안적인 방법으로 논의되고 있다. 이에 본 연구에서는 적응형 학습이 대학에서 적용될 수 있는지, 또 성공적으로 적용되기 위해서는 어떠한 방안들이 필요할지에 대한 시사점을 제공하고자 적응형 학습에 대한 교수들의 인식과 요구사항을 분석하였다. 분석 결과를 바탕으로 시사점을 제안하면 다음과 같다.

첫째, 교수들은 수업 운영에서의 어려움으로서 학생 맞춤형 피드백 제공의 어려움을 상대적으로 높게 인식하고 있는 것으로 나타났다. 이는 다양한 수준의 학생을 교수 혼자 감당해야 하는 현재 대학의 수업 구조에서는 맞춤형 피드백과 학습 지원을 제공하는 데 있어서 어려움을 겪고 있음을 시사한다. 또한, 학생들의 특성과 관련된 문제점으로서 사전학습 부족, 기초학력 저하를 상대적으로 높게 인식하고 있었다. 특히 대학 1학년 학생들을 대상으로 기초과학 및 수학 과목을 담당하는 BSM 계열의 교수들은 다른 계열의 교수들에 비해 이러한 문제점들을 높게 인식하고 있었다. 교수들이 인식하는 수업 운영에서의 문제점에 대한 이러한 분석 결과는 대학 수업에서의 문제점 해결을 위하여 적응형 학습의 도입과 적용이 필요하다는 것을 의미한다. 인공지능 기반의 적응형 학습의 가장 큰 장점은 학습 활동 및 결과 데이터 분석을 토대로 학생들의 사전 지식이나 이해 수준에 관한 자세한 정보를 교수자와 학습자에게 적시에 제공함으로써 효과적인 학습 지원을 제공할 수 있다는 점이다. 따라서 적응형 학습 시스템을 통한 개별 맞춤형 학습 및 피드백 제공은 현재 교수들이 수업에서 느끼는 어려움을 해결할 방안으로 활용될 수 있으며 결과적으로 전체적인 학생들의 학습 이해 수준을 상승시키는 데 도움을 줄 수 있다. 또 적응형 학습 시스템을 통해 학생들은 자신이 부족한 지식이나 본 수업을 위해 필요한 학습 내용을 사전에 학습할 수 있으므로 학습 준비를 강화할 수 있다. 특히 현재 입시정책 변화에 따라 수학이나 기초과학 영역에서의 기초학력 수준이 낮고 다양한 수준의 학생들이 대학에 유입되는 상황임을 고려할 때[1, 2], BSM 과목에서의 적응형 학습 도입은 매우 효과적인 방법이 될 수 있다.

둘째, 적응형 학습에 대한 교수들의 지식수준은 전반적으로 낮은 것으로 나타났다. 이는 현재 인공지능 기술이 아직 성숙하지 않았고, 인공지능을 활용한 교육도 보편적이지 않은 초기 단계이기 때문이라고 해석할 수 있

다. 다만 적응형 학습 시스템의 활용을 통해 계획한 교육 목표를 달성하기 위해서는 적응형 학습 시스템을 단순히 활용하는 것만으로는 충분치 않다. 적응형 학습 시스템을 활용한 교육에서의 성공의 열쇠는 시스템이 제공하는 데이터를 효과적으로 활용하는 방법에 대한 교수자들의 이해와 시스템을 활용하여 학습자 참여 중심의 교육 방법을 잘 이끌어 갈 수 있는 교수자의 역량이다[8]. 따라서 현재 인공지능 활용의 초기 단계인 점을 고려하여 먼저 교수들이 적응형 학습 시스템이 작동하는 방식, 학생들이 적응형 학습 시스템을 사용하여 성공하도록 돕는 방법, 적응형 학습 시스템이 제공하는 풍부한 데이터를 사용하여 학생들의 학습을 촉진하고 학습 경험을 모두 개선할 방법 등에 대한 깊이 있는 이해를 획득할 수 있도록 다양한 교육 훈련 프로그램을 제공할 필요가 있다.

셋째, 적응형 학습에 대한 교수들의 지식수준은 낮은 반면 적응형 학습을 적용하려는 의향은 높은 것으로 나타났다. 특히, BSM 계열의 교수들은 다른 계열의 교수들에 비해 적응형 학습 적용 의향이 상대적으로 더 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과들은 대학에서 적응형 학습을 구현하는 데 있어 어떠한 교과목을 선정하고 적용할지에 대한 시사점을 제공한다. 실제로 적응형 학습 시스템은 일반적으로 위계적이고 순차적 개념 지식에 대한 학습이 필요한 과목에서 더 성공적으로 적용되는 경향을 보인다[20]. 따라서 적응형 학습 적용이 상대적으로 쉽고, 성공 가능성이 큰 교과목부터 시작하여 단계적으로 확대 적용하는 방안을 모색할 필요가 있다. 구체적으로 초기에는 수학 및 기초과학 교과목을 중점적으로 적용하여 적응형 학습 과정에서 나타나는 특징들과 효과성을 파악하고 운영 노하우를 축적한 후 대학 실정에 맞추어 확산을 고려할 수 있을 것이다. 이를 위해서는 먼저 적응형 학습 도입에 대한 과목별 교수들의 공감대 형성과 교과목 분석이 시행되어야 할 것이며, 대학의 교육과정과 연계하여 적응형 학습 적용 교과목을 선정하는 등의 계획을 수립할 필요가 있다.

넷째, 교수들의 적응형 학습 참여를 유도하는 지원방안으로는 '활용이 쉽고 유용한 적응형 학습 시스템 제공'에 대한 요구가 가장 높았다. 적응형 학습 시스템 구축에는 큰 비용과 많은 시간이 요구되기 때문에 대학 자체적으로 시스템을 구축하는 것은 효율적이지도 가능하지도 않다. 따라서 미국 대학의 적응형 학습 적용 사례와 같이 [4-6] 대학 차원에서 현재 이용 가능한 적응형 학습 시스템에 대한 조사와 분석을 바탕으로 가장 적합한 적응형 학습 시스템 도입을 고려해야 한다. 이를 위해서는 다양

한 적응형 학습 시스템에 대한 비교 분석 및 대학 환경에 적합한 적응형 학습 시스템의 도입, 활용에 대한 철저한 이해 등 필요하다. 그리고 이러한 자료들을 교수들에게 적극적으로 공유하여 적응형 학습 도입에 대한 부담감을 낮추는 노력도 필요하다.

다섯째, 교수들의 적응형 학습 참여를 위한 지원방안으로 교수자들은 교수 설계 및 교수 방법에 대한 교육과 학과의 적극적 지지 및 지원을 요구하였다. 이는 적응형 학습이라는 새로운 교수학습 방법이 학생들에게 필요하고 성과를 높이는 데 효과적이라면 외적인 보상이 적더라도 교수자들의 자발적인 참여를 충분히 끌어낼 수 있음을 시사한다. 적응형 학습을 수업에 적용하고 효과적으로 운영하기 위해서는 교과목 재설계 및 자료개발과 함께 데이터에 기반한 수업 진행 및 학생 관리가 반드시 필요하다. 따라서 교수들의 교과목 재설계와 자료 개발을 지원할 수 있는 교수설계자와 학생 관리를 지원할 수 있는 조교 지원도 반드시 고려되어야 할 지원 요소이다. 또 적응형 학습이라는 새로운 교수방법의 적용을 지지하고 지원할 수 있는 학과 문화와 수업평가의 교수업적 평가 미반영, 유연한 평가방법 등 행정적 지원도 고려되어야 한다.

마지막으로 본 연구의 제한점과 향후 연구를 위한 제언을 하면 다음과 같다. 본 연구는 현재 적응형 학습의 도입과 적용을 모색하는 시점에서 대학에서의 적응형 학습의 도입 가능성과 방향성을 제공하였다는 점에서 의의가 있다. 그러나 특정 대학의 교수들 인식을 바탕으로 도출된 연구 결과이므로 전체 대학 교육에 일반화하기에는 어려움이 있다. 향후 좀 더 다양한 대학의 교수자를 대상으로 한 인식 조사 또는 학습자를 대상으로 한 인식 조사가 추가로 진행된다면 다양한 각도에서의 적용 방향성을 도출할 수 있을 것이다. 또한, 적응형 학습을 지원하기 위해 학습 환경에 관한 연구와 적응형 학습 모델 개발 및 적용 사례에 관한 연구가 진행된다면 실제 대학에서의 적용 효과성을 확인할 수 있는 구체적, 학술적 근거들을 마련할 수 있을 것이다.

REFERENCES

- [1] M. Chung & Y. Yang. (2016). A study on basic learning ability support system for university students: Based on professors and students' perception and needs. *Journal of Education & Culture*, 22(2), 101-126.
- [2] J. Lee. (2018). A case study on basic learning ability achievement in the field of basic mechanics for

- students with poor basic learning ability. *Journal of Practical Engineering Education*, 10(2), 95-102.
- [3] M. Brown., M. McCormack, J. Reeves., C. Brooks., & S. Grajek. (2020). *EDUCAUSE Horizon Report. Teaching and Learning Edition*. Louisville, CO: EDUCAUSE.
- [4] M. M. Tesene. (2018). Adaptable selectivity: A case study in evaluating and selecting adaptive learning courseware at Georgia State University, *Current Issues in Emerging eLearning*. 5(1), 62-79.
- [5] Tyton & Babson Survey Research Group. (2021). *Making the Case for Courseware. Everylearner Everywhere*.
- [6] K. Vignare., E. C. Lammers., J. Greenwood., T. Buchan., M. Tesene., J. DeGruyter., D. Carter., R. Luke., P. O'Sullivan., K. Berg., D. Johnson., & S. Kruse. (2018). *A guide for implementing adaptive courseware: From planning through scaling*. Joint publication of Association of Public and Landgrant Universities and Every Learner Everywhere.
- [7] J. H. Shin., J. W. Choi., & W. Koh. (2015). A study on the use of learning analytics in higher education: Focusing on the perspective of professors. *Journal of Educational Technology*, 31(2), 223-252.
- [8] Every learner Everywhere, (2021). *Case Study: Arizona State University (ASU)*. <https://www.everylearnersolve.com/asset/Li3qFXe6MCjV7hOUYhR7>
- [9] C. Johnson & E. Zone. (2016). *Want Adaptive Learning To Work? Encourage Adaptive Teaching. Here's How*. <https://www.edsurge.com/news/2016-09-23-want-adaptive-learning-to-work-encourage-adaptive-teaching-here-s-how>
- [10] H. Ajjan & R. Hartshorne. (2008). Investigating faculty decisions to adopt Web 2.0 technologies: Theory and empirical tests. *The Internet and Higher Education*, 11(2), 71-80.
- [11] E. T. Straub. (2009). Understanding technology adoption: Theory and future directions for informal learning. *Review of Educational Research*, 79(2), 625-649.
- [12] S. A. Becker., M. Brown., E. Dahlstrom., A. Davis., K. DePaul., V. Diaz. & J. Pomerantz. (2018). *NMC Horizon Report: 2018 Higher Education Edition*. Louisville, CO: Educause.
- [13] Educause. (2017). *7 Things You Should Know About Adaptive Learning*. <https://library.educase.edu/resources/2017/1/7-things-you-should-know-about-adaptive-learning>
- [14] M. S. Choi & J. S. Chung. (2019). *Learning analysis technology used in adaptive learning situation: Focusing on domestic and overseas cases*, Proceedings of the 2019 Spring Conference of The Korean Society For Educational Technology, 2019(1), 215-221.
- [15] A. Mavroudi., M. Giannakos. & J. Krogstie. (2018). Supporting adaptive learning pathways through the use of learning analytics: developments, challenges and future opportunities. *Interactive Learning Environments*, 26(2), 206-220.
- [16] R. Luckin. W. Holmes., M. Griffiths. & L. B. Forcier. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. London: Pearson Education.
- [17] L. Pugliese. (2016). Adaptive Learning Systems: Surviving the Storm. *EDUCAUSE Review*, October 17, 2016
- [18] P. Baker. (2020). 7 Ways Faculty Use Adaptive Learning: Lessons From A Pilot Of 40 Gateway Courses. <https://www.everylearnereverywhere.org/7-ways-faculty-use-adaptive-learning-lessons-from-a-pilot-of-40-gateway-courses/>
- [19] C. Johnson & E. Zone. (2018). Achieving a scaled implementation of adaptive learning through faculty engagement: A case study. *Current Issues in Emerging eLearning*, 5(1), 80-95.
- [20] S. Oxman & W. Wong. (2014). White paper: Adaptive learning systems. *Integrated Education Solutions*, 6-7.
- [21] D. J. Shin. (2020). An analysis prospective mathematics teachers' perception on the use of Artificial Intelligence(AI) in mathematics education. *Communications of Mathematical Education*, 34(3), 215-234. <https://doi.org/10.7468/JKSMEE.2020.34.3.215>
- [22] H. J. Han, K. J. Kim, & H. S. Kwon. (2020). The analysis of elementary school teachers' perception of using Artificial Intelligence in education. *Journal of Digital Convergence*, 18(7), 47-56. <https://doi.org/10.14400/JDC.2020.18.7.047>
- [23] H. Kim, J. Park., S. Hong., Y. Park., E. Y. Kim., J. Choi., & Y. Kim. (2020). Teachers' perceptions of AI in school education. *Journal of Educational Technology*, 36(3), 905-930.

신 중 호(Jong-Ho Shin)

✉



- 1999년 2월 : 한양대학교 국어국문학
과(문학사)
- 2001년 2월 : 한양대학교 신문방송학
과(문학석사)
- 2011년 2월 : 한양대학교 교육공학과
(교육학박사)
- 2015년 3월 ~ 현재 : 아주대학교 다산
학부대학 부교수

- 관심분야 : 적응형학습, 학습분석, 교육방법, 교수개발
- E-Mail : jayshin@ajou.ac.kr

손 정 은(Jung-Eun Shon)

[학생회원]



- 2009년 8월 : 경희대학교 지리학과(이
학사)
- 2012년 2월 : 경희대학교 교육대학원
교육공학과(교육학석사)
- 2016년 2월 : 경희대학교 일반대학원
교수학습공학(박사수료)
- 관심분야 : 교육방법, 수업설계, 테크놀

로지 활용 교육

· E-Mail : sonje@khu.ac.kr