

A Comparative Analysis of Interaction and Academic Interest Levels Based on EduTech Platform Utilization

Hyeyeong Kim*, Eunhwa Chon**

*Research Professor, Institute for Education Innovation, Dankook University, Gyeonggi, Korea

**Associate Professor, College of General Education, Dankook University, Gyeonggi, Korea

[Abstract]

The purpose of this study is to examine how instructional support tools in an interaction-oriented EduTech platform influence differences in students' interaction and academic interest. Four regular semester courses at a four-year university were selected, and comparative analyses were conducted between a group utilizing the platform's support functions and a group using the existing LMS. The findings revealed that the utilization group reported higher average levels of learner-instructor interaction, learner-learner interaction, learner-content interaction, and academic interest compared to the non-utilization group. In particular, the greatest effect size was observed in learner-content interaction. Course-level analysis further indicated that the average number of interactions per learner was highest in the field practicum course, followed by capstone design, major courses, and general education courses.

▶ **Key words:** EduTech Platform, Student Interaction, Academic Interest, Higher Education

[요 약]

본 연구는 상호작용 지향형 에듀테크 플랫폼의 수업 지원 도구가 학생의 상호작용과 학업 흥미에 어떤 차이를 가져오는지 살펴보는 데 목적이 있다. 수도권 소재 4년제 대학에서 정규 학기 교과목 4개를 선정하고, 익명 질의응답, 실시간 피드백, 게이미피케이션 등과 같은 참여 확대, AI 보조 응답 등과 같은 에듀테크 플랫폼의 수업 지원 기능을 활용한 집단과 기존의 LMS를 활용한 집단을 비교하였다. 연구 결과, 수업 지원 도구를 활용한 집단의 학습자-교수자 상호작용, 학습자-학습자 상호작용, 학습자-학습자료 상호작용, 학업 흥미 평균 수준이 모두 높게 나타났다. 특히 학습자-학습자료 간 상호작용 차이가 가장 크게 나타났다. 교과목별 상호작용 수준을 분석한 결과, 현장 실습 교과목의 1인당 평균 상호작용 수치가 가장 높았으며, 캡스톤 디자인, 전공 교과목, 교양 교과목 순으로 나타났다.

▶ **주제어:** 에듀테크 플랫폼, 상호작용, 학업 흥미, 고등교육

• First Author: Hyeyeong Kim, Corresponding Author: Eunhwa Chon
*Hyeyeong Kim (hykim26@dankook.ac.kr), Institute for Education Innovation, Dankook University
**Eunhwa Chon (ehchon@dankook.ac.kr), College of General Education, Dankook University
• Received: 2025. 09. 30, Revised: 2025. 10. 29, Accepted: 2025. 11. 01.

I. Introduction

디지털 전환(DX)의 시대적 흐름에 따라 고등교육이 변화하고 있다. COVID-19(이하, 코로나) 이후 원격수업이 보편화되면서 온라인 환경에서 상호작용을 어떻게 구현할 것인가가 중요한 과제가 되었다. 팬데믹 상황에서 원격수업으로의 급속한 전환이 교육의 질적 향상보다 양적 확대에 집중하게 했으며, 교수자, 학습자 간 상호작용 부족을 불러왔다[1].

포스트 코로나 시대에 들어서면서 교육 현장은 다시 대면 수업으로 회귀하였으나 이전과는 다른 새로운 패러다임을 맞이하게 되었다. 원격수업 전환 과정에서 축적한 경험과 기술을 활용한 하이브리드 교육 환경이 새로운 표준으로 자리 잡고 있다. 전통적인 대면 수업의 장점을 유지하면서 디지털 기술의 교육적 잠재력을 활용하는 블렌디드 러닝(Blended Learning) 방식, 하이플렉스(Hyflex) 방식 등을 적용하여 교육 효과를 극대화하는 전략이 주목받고 있다.

대면 수업에서 이루어지는 상호작용은 특정한 처치 없이 이루어지는 자연스러운 현상이지만 수업 공간, 수업 시간 내 진행해야 하는 제약이 있다. 교수자 강의 중심의 수업, 학습자의 제한된 발언 시간과 참여 기회 제약, 다양한 학습자의 질문에 대한 즉각적 대응의 어려움 등이 대표적인 한계로 지적되었다[2]. 이때 상호작용을 강화하는 에듀테크 도구의 제공은 오프라인 상호작용 제약을 극복하고 다차원적 상호작용을 가능하게 하며, 개별화된 학습 지원 및 즉각적 피드백 제공을 통해 학습 효과를 향상시킨다.

수업에서 상호작용은 학습의 질을 결정짓는 핵심 요소이다. 원격수업에서의 상호작용은 교수자와 학습자, 학습자 간, 학습자와 콘텐츠 간 상호작용의 세 가지 유형으로 구분할 수 있다[3]. 수업 상호작용 빈도는 학업 성취도를 높이는 중요한 요소이다[4]. 상호작용 수준과 학습자 만족도는 정적인 관계가 있고, 상호작용이 중도 이탈률 감소에 영향을 주는 것으로 나타났다[5].

연구 결과에서는 학습자간 협력과 교류를 기반으로 하는 수업에서 학습자 참여도, 성과가 향상된 것으로 나타나 상호작용이 수업의 질적 향상에 영향을 미치는 중요 요인으로 나타나고 있으며[7], '교수자와 학습자 교류', '학습자 간 협력', '즉각적 피드백'의 중요성을 강조한 대학 교육 7대 원칙이 제시되기도 하였다[6].

교육의 중심이 점차 교수자에서 학습자로 이동하면서, 학습자가 능동적으로 지식을 구성하는 자기주도 학습의 중요성이 높아지고 있다. 지식은 사회적 상호작용을 통해

형성된다[8]. 상호작용을 촉진하는 에듀테크의 활용은 개별 학습 지원을 통해 학습자별 수준과 속도에 맞는 맞춤형 지원이 가능하며, 즉시성 원리에 따라 실시간 질문-답변을 통한 즉각적 피드백으로 학습 과정에서의 인지적 부하를 감소시킬 수 있다. 또한 미션 수행을 통한 과제 기반 학습과 게임화 요소를 통해 능동적 참여를 유도하여 내적 동기를 향상시키는 역할을 한다.

상호작용 에듀테크 플랫폼의 교육적 효과성은 다양한 측면에서 입증되고 있다. 첫째, 인지적 측면에서 학습자의 고차원적 사고력을 향상시킨다. 단순 기억과 이해를 넘어 적용, 분석, 평가, 창조의 단계로 나아가기 위해서는 다양한 형태의 상호작용이 요구된다[9]. 상호작용 기반 에듀테크 플랫폼은 비판적 사고력과 창의적 문제 해결력 향상에 유의미한 영향을 주어 고차원적 사고 함양에 유용한 수단으로 인정받고 있다[10].

상호작용은 정서적 측면에서도 주요한 역할을 한다. 실시간 피드백과 개인 맞춤형 학습 경로가 학습자의 동기와 흥미를 높이고, 지속적인 학습 의지를 이끌어낸다[11]. 특히 오프라인 수업에서 익명성이 보장되는 디지털 환경을 제공함으로써 소극적인 학습자도 적극적으로 소통에 참여할 수 있게 되어 참여 수준이 향상되는 효과가 있다.

사회적 측면에서도 상호작용 에듀테크 플랫폼 활용은 학습 공동체 형성에 기여한다. 실천 공동체 이론을 토대로, 상호작용이 활발한 집단에서 지식 공유가 촉진되고 학습자 전문성 형성에도 관련이 있다는 것을 확인하였다[12]. 상호작용 플랫폼이 사회적 학습 생태계 구축에 기여함을 시사한다.

상호작용 중심 에듀테크 플랫폼이 제공하는 기능도 주목할만하다. 수업에서 학습자가 익명으로 질문할 수 있는 기능은 내성적인 학습자의 참여도를 높인다. AI 기반 답변 추천 시스템은 교수자의 수업 부담을 줄이고 학습자의 정보 접근성을 향상시키는 효과가 있다[13]. 이러한 연구 결과는 상호작용 중심 에듀테크 플랫폼이 고등교육에서 학습자의 인지적, 정서적, 사회적 발달을 종합적으로 지원하는 유용한 도구임을 시사한다.

오프라인 수업에서 상호작용 에듀테크 활용은 단순한 기술 도입이 아닌 학습 효과 극대화 전략이라 할 수 있다. 최근 강조하는 디지털 전환(DX) 교육 관점에서 학습자의 디지털 시민성과 협업 역량을 기르는 교육적 목표 달성에도 기여할 수 있다.

본 연구에서는 오프라인 수업 상호작용의 즉시성을 강화하고 능동적 참여를 유도하며, 인공지능을 활용한 개별 학습을 지원하는 에듀테크 플랫폼으로 클라썸(Classum)

을 선정하고 오프라인 교과에서 학습자-교수자-학습자-학습자-학습자-학습자로 상호작용과 학업 흥미에 어떤 차이를 가져오는지를 검증하였다. 수도권 소재 4년제 대학의 정규학기 4개 교과를 대상으로 플랫폼 활용 집단과 기존 LMS 활용 집단을 횡단적으로 관찰-비교함으로써, 온라인 교육에서의 에듀테크 활용을 위한 시사점을 도출하고자 하였다.

II. Preliminaries

1. Learning Supports in EduTech Platforms

에듀테크란 교육(Education)과 기술(Technology)의 합성어로, 가상현실, 로봇틱스, 인공지능 등 기술과 교육이 융합된 새로운 교육 서비스이다[14-16].

에듀테크는 교육목표 달성을 위해 체계적이고 과학적인 방법으로 기술을 설계·개발·활용·관리·평가하는 통합적 접근으로 이해할 수 있다. 최근에는 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능 기술 등의 발전과 더불어 교육 데이터, 콘텐츠, 교수학습 방법에 이르기까지 정보통신기술에 기반한 다양한 연구가 진행되고 있으며, 에듀테크를 통해 새로운 학습 경험을 제공하고 있다[17-18].

교육 현장에서 에듀테크의 역할은 크게 세 가지로 요약할 수 있다. 첫째, 적응형 학습을 지원한다. 학습자 개별적 특성과 학습 진도에 따라 교육 내용, 순서, 평가를 동적으로 조정하는 데이터 기반 교수법을 지원하는 역할을 한다[19]. 대표적인 적응형 플랫폼으로는 개인화된 학습 경험과 즉시적 피드백을 제공하는 CogBooks, 수학·과학 분야에서 광범위하게 활용되는 ALEKS(Assessment and Learning in Knowledge Spaces), 게이미피케이션 요소를 통합한 Knewton, K-12 교육에서 널리 사용되는 DreamBox와 Khan Academy 등이 있다. 이러한 플랫폼들은 각각 고유한 알고리즘과 학습 분석 기능을 활용해 학습자 중심의 개별화된 교육 환경을 구현하고 있다. 학습자 데이터의 지속적 분석을 통해 평가 결과, 상호작용 패턴, 진도 추적을 포함하여 시의적절하고 표적화된 개입을 제공하며, 학습자 개인 맞춤형 교육 자료, 활동을 지원한다. 적응형 학습 지원 에듀테크 플랫폼은 학업 성취도 증대, 학습 스타일 기반 환경을 조성하여 개별화된 학습성과를 도출하는 데 기여한다[20-21].

둘째, 교육현장의 접근성과 유연성을 증대시킨다. 전통적인 교육의 시공간적 제약을 극복하고 포용적 학습 환경을 구축하는 핵심적 역할을 수행한다. 대표적으로

Coursera, edX, Khan Academy는 전 세계 수백만 학습자에게 고품질 교육 콘텐츠를 제공하고 Google Classroom 등 학습관리시스템은 실시간 협업과 비동기 학습을 통합적으로 지원하여 학습의 유연성을 극대화하고 있다. 메타버스는 교육의 물리적인 공간, 시간 제약의 한계를 벗어나 몰입할 수 있는 가상 교육환경을 조성한다.

텍스트, 오디오, 비디오, 인터랙티브 시뮬레이션 등 다양한 매체를 통합한 멀티모달 학습은 개인이 선호하는 학습 스타일, 특성에 맞게 개별화된 학습 경험을 제공함으로써 학습 효과를 향상시킨다[22]. 적응형 학습 기술은 학습자의 진도, 이해수준을 실시간으로 분석하여 최적화된 학습 경로를 제시함으로써 성인 학습자, 원거리 학습자의 자기주도학습 수준 향상에 효과적인 것으로 알려져 있다[23].

셋째, 에듀테크는 수업 상호작용을 강화한다. 게이미피케이션, 실시간 소통, AI 기반 챗봇 등을 통해 실현되고 있다. 수업에서 상호작용을 돕는 에듀테크를 활용함으로써 공동체 의식을 조성할 수 있고 적극적인 참여를 장려할 수 있다. 실시간 영상 기반 회의 도구는 수업 실재감, 즉시성, 실시간·비실시간 커뮤니케이션을 강화하는 역할을 한다. 양방향 강의, 실시간 토론 수행, 다양한 학습활동을 지원하여 전통적인 교실과 유사한 경험을 제공하는 역할을 한다[24-25].

기술이 빠르게 발전함에 따라 기술이 교육에 미치는 영향력은 더욱 커질 것으로 예상된다. 상호작용 증진을 위한 에듀테크를 유형화하면 다음과 같다. 첫째, 동기식 온라인 학습 환경 조성을 위한 에듀테크이다. 동기식 온라인 학습 환경은 교수자-학습자, 학습자 간, 학습자-학습자료 간 실시간 상호작용성을 높일 수 있다. 주요 에듀테크 도구로는 Zoom, Microsoft Teams, Google Meet과 같은 화상 회의 도구가 있으며, 이를 활용하여 실시간 수업을 진행할 수 있다. 실시간 상호작용은 기존 강의실 환경의 즉각성을 반영하여 교수자가 강의를 진행하고, 토론을 촉진하고, 학생의 질문에 즉각적으로 응답할 수 있도록 돕는다. 소회의실, 투표, 화면 공유와 같은 기능을 포함하여 대화형 학습 경험을 더욱 풍부하게 만드는 장점이 있다.

둘째, 비동기식 온라인 학습 환경 조성을 위한 에듀테크이다. 비동기식 학습 플랫폼으로 이는 학습관리시스템으로도 정의될 수 있다. Moodle, Blackboard, Canvas와 같은 학습관리시스템(Learning Management System; 이하, LMS)은 교수자와 학습자가 서로 다른 시간에 상호작용하는 비동기식 학습을 지원한다. 강의 자료, 과제, 토론 포럼 및 퀴즈 기능을 제공하므로 학습자는 자신의 속도에 맞춰 콘텐츠에 접근하고 작업을 완료할 수 있다. 교수자는

과제에 대한 의견이나 포럼 토론을 통해 개인화된 피드백을 제공하여 각 학생을 위한 맞춤형 학습 여정을 조성할 수 있다. 비동기식 학습 플랫폼의 상호작용성 증대를 위한 도구로써 클라썸, 챗봇, 오픈채팅, 밴드 등을 부가적으로 활용하고 있다.

셋째, 플립러닝을 촉진하는 유형이다. 학습자가 집에서 영상이나 문서 형태의 강의 자료를 학습하고 대면 학습에서는 대화형 실습 활동에 사용하는 거꾸로 교실 모델을 촉진하는 도구로, Khan Academy, MOOC(Massive Open Online Course) 플랫폼, 학생 성찰을 위한 Padlet 또는 Flipgrid, 질의응답을 촉진하는 클라썸, 카카오톡 오픈채팅 기능, Slack 등을 활용할 수 있다. 이러한 도구를 활용하여 수업 참여자는 문제 해결 연습에 참여하고 팀 기반 작업을 촉진하는 데 더 많은 시간을 할애할 수 있다.

넷째, 몰입형 학습 경험을 제공하는 가상현실(Virtual Reality; 이하, VR), 증강현실(Augmented Reality; 이하, AR), 확장현실(Extended Reality; 이하, XR)이다. 예컨대, 의학 교육에 VR 시뮬레이션 및 HMD 기기를 활용함으로써 교수자는 통제된 가상 환경에서 복잡한 수술 과정을 학생들에게 안내할 수 있다. XR 기반 애플리케이션은 견학, 투어 등 참여 수업 중에 실제 위치에 역사적 사실을 오버레이하여 교수자가 진행하는 대화형의 학습 경험을 제공할 수 있다.

다섯째, 게임 기술도 상호작용을 촉진한다. 학습자에게 동기를 부여하고 참여를 유도하기 위하여 교육 환경에 게임 디자인 요소를 통합한다. 클라썸, Kahoot!, 퀴즈엔, Quizizz, Quizlet 등을 활용하여 교수자가 대화형 퀴즈와 대회, 미션을 생성함으로써 학습 흥미를 유발할 수 있다. 이러한 플랫폼은 즉각적인 피드백을 제공하여 학습자가 자신의 실수를 이해하고 실시간으로 배울 수 있도록 지원하며, 교수자는 게임 기술을 활용하여 모든 학습 과정을 촉진한다.

마지막으로 OneNote, Jamboard, Figjam 등 인터랙티브 화이트보드 및 디지털 주석 도구는 교수자, 학습자, 학습자료의 상호작용을 토대로 시각적 및 촉각적 측면을 강화하는 역할을 한다. 교수자는 학습자료를 동적으로 시연하고 텍스트에 주석을 달며, 학습자와 실시간으로 협업 및 상호작용하여 문제를 해결할 수 있다. 이러한 인터랙티브 접근 방식은 복잡한 아이디어를 명확히 하고 학습자의 적극적인 참여를 장려한다. 에듀테크 플랫폼은 학습자 참여, 학업 흥미, 학업 몰입을 유도하는 핵심적 역할을 수행한다 [26-27]. 에듀테크 플랫폼에서의 상호작용 증진을 위한 학습 지원 도구는 <표 1>과 같다.

Table 1. Learning Supports in EduTech Platforms

Tools	Definition	Core Functionality	Examples
LMS	Platforms designed to manage, deliver, and monitor educational courses and programs	Course content delivery Assignment submission Grading and feedback Quizzes and assessments Discussion forums	Moodle, Blackboard, Canvas, Classum
Interactive Learning Tools	Tools that promote active learning by encouraging student participation	Gamified experiences Real-time feedback Interactive quizzes and flashcards Participation tracking	Kahoot!, Quizlet, Socrative, Quizizz, QuizN
Collaboration Platforms	Platforms enabling educators and students to share resources, communicate, and collaborate	Document sharing and editing Communication channels Project management functions Integration with other educational tools	Google Workspace for Education, Microsoft Teams for Education, Slack
Content Creation and Curation Tools	Tools for creating, organizing, and sharing educational content	Multimedia content creation Interactive video lectures Digital class libraries	Canva for Education, Adobe Spark, Edpuzzle
Evaluation and Feedback Tools	Tools designed for assessment, feedback collection, and learning analytics	Plagiarism detection Automated grading Real-time feedback Learning analytics and tracking	Turnitin, Google Workspace for Education, Classum, Mathflat
Virtual and VR/AR/XR Tools	Technologies providing immersive learning experiences through simulation and digital augmentation	Mixed reality experiences Enhanced learner engagement Concept visualization and modeling	Oculus Rift, Google Expeditions, ARKit
Accessibility Tools	Tools ensuring equitable access to educational content for learners with disabilities	Text-to-Speech (TTS) conversion Screen readers Speech-to-Text (STT) Captioning and subtitling Magnification and visual enhancement Alternative input devices	JAWS, NVDA, VoiceOver, Natural Reader, Dragon Naturally Speaking, Microsoft Immersive Reader, Google Live

2. Interaction in Teaching and Learning

수업 상호작용은 교육현장에서 교수자-학습자, 학습자 간, 학습자-내용 사이에 발생하는 일련의 의사소통 과정이다[3]. 교육에서의 상호작용은 단순한 정보전달 이상의 의미 구성 과정이다[28]. 상호작용은 학습자의 인지적, 정의적 학습에 영향을 미치며, 학습 경험을 증대하고 교육적 효과성을 담보한다[29].

그간 교육 상호작용의 분류에 대한 연구가 다양하게 진행되었다. 가장 널리 알려진 분류는 학습 참여 주체에 따른 분류로, 교수자와 학습자, 학습자 간, 학습자와 콘텐츠 간 상호작용으로 나뉜다[3]. 또 다른 분류는 학습자 내부 상호작용(learner-self interaction), 학습자 간 상호작용(learner-human interaction), 학습자-비인적 자원 간 상호작용(learner-non-human interaction)이다[30]. 시간적 특성에 따라서는 실시간 상호작용(synchronous interaction)과 비실시간 상호작용(asynchronous interaction)으로도 분류할 수 있다[31]. 실시간 상호작용은 즉시적 피드백과 동시적 참여를 특징으로 하고 비실시간 상호작용은 시공간적 제약 없이 심층적 사고와 성찰적 참여를 가능하게 한다는 특징이 있다.

수업 상호작용은 학습자의 학업성취도 향상에 직접적인 영향을 미치는 핵심 요인이다. 사회문화 학습이론에 따르면, 학습은 사회적 상호작용을 통해 발생하는 과정이며, 근접발달영역 내에서의 상호작용이 학습자의 인지적 발달을 촉진한다[8]. 이러한 이론을 토대로 다수의 실증연구들이 상호작용의 교육적 효과를 검증해왔다. 대학생의 수업 참여도와 상호작용 수준이 학업성취도 및 학습만족도와 정적 상관관계를 나타냄을 확인하였다[6]. 또한 상호작용은 정의적 영역에도 긍정적인 효과가 있다. 수업에서 교수자가 학습자에게 보내는 정서적 지지, 좋은 관계상, 상호작용이 학습자의 학습동기, 소속감 형성에 유의한 영향을 미친다[32]. 상호작용을 통한 사회적 실재감 형성은 학습자의 지속적인 학습 참여를 유도한다.

전통적인 오프라인 수업환경에서 교수자들은 상호작용 증진을 위해 다양한 교수학습 전략을 활용해왔다. 능동적 학습 전략은 강의 중심의 일방향적 수업을 넘어 학습자의 적극적인 참여를 유도하는 대표적인 접근법으로, 소그룹 토론, 협력학습, 문제기반학습(PBL), 플립러닝 등이 포함된다.

그러나 오프라인 수업의 시공간적 한계는 상호작용 기회를 제한하는 요인으로 작용한다. 대면 수업에서 이루어지는 실시간 상호작용만으로는 학습자의 다양한 요구를 충족하기 어려우며, 수업 시간 외 지속적인 상호작용 기회가 필요한 실정이다.

에듀테크 플랫폼은 오프라인 수업의 시공간적 제약을 극복하고 상호작용 기회를 확장하는 대안으로 주목받고 있다. 특히 비실시간 상호작용을 지원하는 에듀테크 플랫폼은 학습자들이 스스로 사고할 시간을 충분히 제공하여 깊은 성찰, 참여를 돕는 장점이 있다[33].

온라인 토론 플랫폼 활용은 학습자 상호작용 빈도, 수준을 높인다[34]. 특히 내향적 성격을 지닌 학습자들이 비실시간 환경에서 적극적으로 참여하는 경향을 보여 다양한 학습자 특성을 고려한 포용적 교육환경 조성에 기여하는 것으로 해석할 수 있다.

소셜 네트워크 기반 학습 플랫폼의 효과를 분석한 연구는 학습자 간 네트워크 형성과 상호 피드백 제공이 학습공동체 의식을 강화하고 협력적 지식 구성을 촉진한다고 하였다[35]. 특히 상시 접근 가능한 플랫폼 환경에서 형성된 지속적 상호작용이 학습자의 메타인지 능력 향상에 기여하는 효과가 있음을 확인하였다.

3. Academic Interest

학업 흥미란, 학습자가 학습 활동이나 교과목에 대해 갖는 긍정적 감정, 지속적인 관심을 의미하며[36], 이때 흥미는 인지적, 정의적, 가치적 요소를 포함하는 복합적 성격을 지닌다[37].

흥미는 일시적인 정서 반응에서 시작하여 장기적이고 안정적인 개인적 흥미로 발달하는 과정을 거친다[38]. 흥미는 환경 자극에 의해 일시적으로 발생한 즉시적이고 단기적인 상황적 흥미(triggered situational interest) 단계, 일정 기간 지속된 상황적 흥미(maintained situational interest) 단계, 개인이 갖는 지속적이고 안정적인 성향을 띠는 개인적 흥미 초기 단계(emerging individual interest)를 거쳐 확고한 개인적 흥미(well-developed individual interest)로 고착화되는 순차적 단계를 거쳐 발달한다.

학업 흥미는 흥미를 갖는 대상에 따라 감정적 요소, 가치적 요소, 지식적 요소로 분류할 수 있다[39]. 감정적 요소는 학습 활동에 대한 즐거움과 만족감을, 가치적 요소는 학습 내용에 대한 개인적 중요성 인식을, 지식적 요소는 해당 영역에 대한 저장된 지식과 정보를 의미한다.

학업 흥미는 학습자의 인지적, 정의적, 행동적 학습 결과에 영향을 미치는 핵심적인 동기 요인이다. 학업 흥미가 높은 수준일 때 학습자는 자율성, 유능성, 관계성을 경험하고 최적의 학습 경험을 창출하며, 내적 동기 요인으로 작용한다[40]. 학업 흥미는 학습 지속성과 자기조절학습에도 영향을 미친다. 학업 흥미가 높을수록 어려움에 직면했

을 때 포기하지 않고 노력하려는 경향을 보이는 것으로 나타났다[41]. 또한 학업 흥미는 정의적 영역에서도 만족도, 학습의 즐거움, 자아개념 형성에 직접적으로 영향을 미치는 요인이 된다[42].

III. The Proposed Scheme

1. Methodology and Participants

본 연구에서는 수도권 소재 A대학교에서 한 학기 동안 에듀테크 플랫폼을 활용하여 수업을 운영하고 차이를 분석하였다. 4개 교과목을 선정하여 에듀테크 플랫폼을 활용한 수업을 실시하고 기존 LMS 활용 집단과의 차이를 비교 분석하였다. 수업 특성 상 플랫폼이 가진 익명 Q&A, 실시간 피드백, 커뮤니티형 소통, AI 보조 응답 등 주요 기능을 수업 전-중-후에 실제로 활용할 수 있는 교과목이면서, 교수자와 학습자의 동의를 얻은 교과목을 대상으로 하였다. 따라서 관찰·비교의 적합성이 높았다. 상호작용을 위한 에듀테크 플랫폼은 ‘클라썸(Classum)’을 활용하였다. 클라썸은 교수자와 학습자, 학습자 간의 익명 질문, 실시간 피드백, 게이미피케이션 등과 같은 참여 확대 기능, AI 기반 자동 답변 등을 통해 수업 내 활발한 상호작용을 지원하는 에듀테크 플랫폼이다[43]. 에듀테크 플랫폼을 활용한 수업은 <표 2>와 같다.

Table 2. Overview of EduTech Platform-Based Instruction

Category	Major Field	Number of Learners
Major Course	Architecture	51
General Education	Career Design	29
Capstone Design	Mechanical Engineering	15
Field Practice	Nursing	50

담당 교수자와 학습자의 동의를 얻어 에듀테크 플랫폼을 활용한 학습자 43명과 통제집단으로서의 에듀테크 플랫폼을 활용하지 않은 일반 LMS 환경에서의 학습자 51명을 표집하였다. 이후 불성실한 응답 3부를 제외하고 플랫폼을 활용한 학습자 41명과 플랫폼 활용 이력이 없는 학습자 50명의 데이터를 분석하였다. 문항에 대하여 10문항 이상 연속적으로 동일 응답하였거나 모든 문항에 최상 또는 최하의 극단값만을 선택한 경우를 불성실한 응답으로 보고 분석 대상에서 제외하였다. 문항 분석 중 결측치는 요인의 평균값으로 대체하였다. 참여자는 동일 학기에 개설된 교

과 중 에듀테크 플랫폼을 도입한 분반(사용 집단)과 일반 LMS 환경으로 운영된 유사 교과 분반(기존 LMS 활용 집단)에서 전수 초대하는 방식(consecutive sampling)으로 모집하였다. 참여 동의 후 설문을 시행하였고, 응답의 품질관리 기준을 충족하지 못한 사례는 분석에서 제외하였다. 최종 분석 표본은 사용그룹 41명, 미사용그룹 50명이다. <표 2>는 강좌 운영 현황이고, 연구 대상자의 인구통계학적 분포는 <표 3>과 같다. 본 연구는 플랫폼 활용 집단과 기존 LMS 활용 집단 간 평균 차이를 확인하는 연구로, 결과는 비인과적으로 해석하였다.

Table 3. Demographic Information of Participants

Category		User Group	Existing LMS User Group
Gender	Male	12(29.3%)	24(48.0%)
	Female	29(70.7%)	26(52.0%)
	Total	41(100%)	50(100%)
Year	1	28(68.3%)	9(22.0%)
	2	1(2.4%)	22(53.7%)
	3	4(9.8%)	16(39.0%)
	4	8(19.5%)	3(7.3%)
	Total	41(100%)	50(100%)
Major	Humanities	1(2.4%)	4(9.8%)
	Law	0	1(2.4%)
	Social Sciences	0	17(41.5%)
	Business Administration	0	2(4.9%)
	Engineering	1(2.4%)	21(51.2%)
	SW Convergence	2(4.9%)	2(4.9%)
	Arts	0	2(4.9%)
	Foreign Languages	4(9.8%)	0
	Science and Technology	0	1(2.4%)
	Health and Welfare	28(68.3%)	0
	Nursing	5(12.2%)	0
	Total	41(100%)	50(100%)

학기 중에는 교수자의 상호작용 플랫폼 활용 현황, 학습자의 상호작용 현상을 지속적으로 모니터링하였다. 이를 통해 실제 수업 환경에서 에듀테크 플랫폼 활용 양상을 관찰하고 기록하였다. 학기 말에는 학습자를 대상으로 설문 조사를 실시하여 에듀테크 플랫폼 활용에 대한 인식, 상호작용성과 학업 흥미에 대한 정량적 데이터를 수집하였다. 동시에 에듀테크 플랫폼을 활용하지 않은 일반 LMS를 사용한 교과목 학습자를 대상으로 에듀테크 활용에 대한 인식, 상호작용성과 학업 흥미를 묻는 설문조사를 실시하였다. 학습자의 상호작용 수준을 측정하기 위해 주당 발생하는 소통 건수, 학기 총 소통 건수, 기능 사용 여부, 공지 및 자료 열람 건수 등을 수집하였다.

수업 운영을 종료한 후에는 한 학기 동안 수업을 운영한 교수자를 대상으로 에듀테크 활용 소감, 운영상의 어려움, 유용성 인식, 추후 활용 방향 및 계획에 대한 의견을 조사하여 교수자의 활용 경험과 인식을 분석하였다.

2. Research Instruments

연구 도구는 총 24문항의 자기 보고식 설문을 활용하였다. 학습자들은 각 문항에 대하여 5점 리커트 척도로 응답하였다. 상호작용에 대한 문항은 교수자-학습자 상호작용, 학습자-학습자 상호작용, 학습자-내용 간 상호작용 15문항을 활용하였고[44], 학업 흥미 측정 문항은 온라인 상호작용에 적합하게 수정·보완하였다[45]. 문항은 모두 5점 리커트 척도(1=전혀 그렇지 않다, 2=그렇지 않다, 3=보통이다, 4=그렇다, 5=매우 그렇다)로 제시하였다. 문항 수와 신뢰도는 다음 <표 4>와 같다. 하위척도별 신뢰도(Cronbach's α)는 교수자-학습자 $\alpha=.856$, 학습자-학습자 $\alpha=.884$, 학습자-학습자료 $\alpha=.866$, 학업적 흥미 $\alpha=.930$ 로 나타나 .80 이상의 양호한 수준을 나타냈다. 본 연구를 위한 연구 도구는 <표 4>와 같다.

3. Methods of Analysis

연구결과 도출을 위해 에듀테크 플랫폼 사용 집단과 미사용 집단의 상호작용 및 흥미에 대한 차이 분석과 에듀테크 플랫폼에서 발생하는 상호작용 양상을 분석하였다.

통제·실험 집단의 차이는 SPSS 27.0을 활용하여 분석하였다. 표본 수 분산 차이를 고려하여 Welch의 독립표본 t-검정을 실시하였다. 각 검정에 대해 t(df), 평균차(사용자-비사용자), Hedges' g 결과를 확인하였다.

에듀테크 플랫폼에서 발생하는 상호작용 양상을 정량적으로 평가하기 위해 교과목별 상호작용 수치를 분석하였다. 상호작용 수치는 상호작용 이론에 기반하여 플랫폼 내 각 교과목 그룹에서 발생한 질의응답 게시글 수, 학습자료 및 콘텐츠 수, 감정 반응(좋아요, 저도 궁금해요, ' 짹짹 박수' 기능 등) 수를 포함한 모든 상호작용 활동을 정량적으로 집계하여 산출하였다. 이를 총 상호작용 수치로 설정하고, 학습자 1인당 평균 상호작용 수치를 도출하여 교과목 간 비교를 실시하였다. 이 지표는 상호작용의 양적 측면을 평가하는 데 중요한 역할을 하며, 교과목 특성에 따른 학습자 참여 수준과 플랫폼 활용 패턴을 파악하는 객관적 지표로 활용하였다.

Table 4. Research Instruments

No	Category	Item	No.of Item	Cronbach's α
1	Professor-Learner Interaction	The learning guidance provided by the professor during class helps me solve problems.	5	.856
2		I can freely ask the professor questions.		
3		I can respond to the professor's questions in class.		
4		I can freely share my opinions with the professor.		
5		When I encounter difficulties in learning, I can easily receive help from the professor.		
6	Learner-Learner Interaction	I can exchange opinions with other students.	5	.884
7		I can learn from other students in class.		
8		I can give and receive help from other students.		
9		I can collaborate with other students to share and solve learning tasks.		
10	I have many opportunities to interact with other students during class.			
11	Learner-Content Interaction	I fully understand the learning goals.	5	.866
12		I can stay focused and attentive during class.		
13		I actively participate in various learning activities.		
14		I think the amount of learning (e.g., tasks, assignments) in class is appropriate.		
15		Various learning materials are provided during class.		
16	Academic Interest	I find class this semester enjoyable.	9	.930
17		My class this semester stimulates my interest.		
18		My class attracts my attention.		
19		Time passes quickly during class.		
20		I am interested in the courses I am taking at school.		
21		I lose track of time when I study.		
22		I want to learn more about the subject beyond class hours.		
23		I want to engage in activities related to my major.		
24		I feel happy when I learn new things in class.		

한 학기 동안 에듀테크를 활용한 교수자들의 의견은 개방형 질문에 대한 응답 내용을 수집한 후, 의미 있는 문장들을 추출하여 주제별로 유목화하는 방식으로 분석하였다. 이를 통해 교수자들의 에듀테크 활용 경험과 인식의 주요 특성을 파악하고자 하였다.

본 연구에서 활용된 에듀테크 기반의 LMS와 기존 대학에서 활용하고 있는 LMS의 주요 기능 비교는 <표 5>와 같다.

Table 5. Comparison between the EduTech-Based Platform and the Existing LMS in Learning Support Functions.

Learning Supports	EduTech-Based Platform	Existing LMS
Learning Environment	Open and interaction-oriented learning ecosystem	Closed and management-centered learning space
Technological Foundation	Utilizes advanced technologies such as AI, big data	Primarily focused on content uploading, attendance, and grade management
Interaction	Encourages active interaction through real-time chat, anonymous questioning	Limited interaction through bulletin boards and announcements
Feedback System	Provides AI-based automated and personalized feedback	Instructor-centered, one-way feedback input manually
Learner Engagement	Enhanced participation through gamification, real-time quizzes, and interactive surveys	Passive participation mainly through assignment submission and quizzes
Learning Analytics	Offers dashboards and personalized analysis based on behavioral data	Provides only basic data such as attendance and grades

IV. Results

1. Effects of Learning Support Elements in Educational Technology Platforms

요인별 응답이 정규분포 가정을 충족하는지 확인하기 위해 기술통계 분석을 실시하였다. 평균은 최저 3.68에서 최고 3.87, 표준편차는 .792에서 최고 .987을 나타냈다. 왜도가 2보다 작고, 첨도가 7보다 작아 정규분포 가정을 충족하였다. 기술통계 분석 결과는 <표 6>과 같다.

상호작용 중심 에듀테크 플랫폼 활용 여부에 따라 상호작용성, 학업 흥미에 차이가 있는지 확인하기 위해 Welch t-검정을 실시한 결과, 교수자-학습자, 학습자-학습자, 학습자-내용, 학업 흥미 모든 요인에서 사용 집단의 평균이 더 높게 나타났다.

Table 6. Descriptive Statistics

Category	M	SD	Maximum	Skewness	Kurtosis
Professor-Learner Interaction	3.870	.792	5	-.446	.700
Learner-Learner Interaction	3.680	.987	5	-.238	-.643
Learner-Content Interaction	3.870	.885	5	-.820	1.132
Academic Interest	3.680	.810	5	.129	-.764

각각의 결과를 살펴보면, 수업 중 교수자와 학습자 간의 질문, 답변, 피드백 등의 양방향 상호작용을 뜻하는 교수자-학습자 상호작용에서 기존 LMS 활용 집단(M=3.72, SD=0.60)과 활용 집단(M=4.00, SD=0.76) 간 차이는 통계적으로 유의했다(Welch $t(75.949) = -1.998, p = .054$, Hedges' $g = .405$). 이는 에듀테크 활용 집단의 교수자-학습자 상호작용 수준이 유의하게 높음을 의미한다.

다음으로 학습자들 간의 토론, 협업, 아이디어 공유 등의 활동을 의미하는 학습자-학습자 상호작용에서는 기존 LMS 활용 집단(M=3.62, SD=0.72)과 활용 집단(M=4.05, SD=0.78) 간 차이가 유의하게 나타났다(Welch $t(82.366) = -2.704, p = .009$, Hedges' $g = .558$). 즉, 에듀테크 활용은 토론·협업·아이디어 공유 등의 동료 간 상호작용을 증진한다.

학습자가 교육 콘텐츠, 교재, 멀티미디어 자료 등과 능동적으로 상호작용하는 것을 의미하는 학습자-내용 상호작용 역시 기존 LMS 활용 집단(M=3.52, SD=0.67)과 활용 집단(M=4.04, SD=0.76) 간 유의한 차이가 확인되었다(Welch $t(80.247) = -3.468, p = .001$, Hedges' $g = .714$). 즉, 활용 집단은 학습 내용과의 능동적 상호작용 수준이 더 높은 것으로 나타났다.

마지막으로 학업 흥미 수준에서도 기존 LMS 활용 집단(M=3.49, SD=.80)과 활용 집단(M=3.91, SD=.77) 간에 통계적으로 유의한 차이를 확인하였다. Welch $t(86.597) = -2.507, p=.014$ 로 $p<.05$ 에서 유의하였고 효과크기 Hedges' $g=.522$ 로 중간 수준으로 나타났다.

결과를 요약하면, 에듀테크 플랫폼 활용 집단은 교수자-학습자 상호작용, 학습자-학습자 상호작용, 학습자-학습자료 상호작용, 학업 흥미 모든 변수에서 기존 LMS 활용 집단보다 평균 수준이 더 높게 나타났다. 특히 학습자-학습자료 상호작용에서 가장 큰 차이가 발견되었다.

학습자-학습자료 간 상호작용에서 중간 수준 표준화 평균차($g=0.714$)가 나타난 것은 전통적 오프라인 수업의 제

한된 정적 자료 중심과 달리 플랫폼을 활용해 다양한 멀티 미디어 콘텐츠·인터랙티브 도구·신속한 피드백(예: AI 요약, Q&A 등)에 더 풍부하게 참여하는 경향과 부합한다. 개방형 응답에서도 ‘기존 수업보다 자유로운 소통이 가능했다’, ‘수업 중 묻지 못한 내용을 즉시 게시해 AI·교수·학습자로부터 피드백을 받는 것이 유용했다’는 의견이 보고되었다. 본 연구는 관찰적 횡단면 비교이므로 결과는 집단 간 차이와 연관성으로 해석하며, 인과적 효과로 단정하지 않는다.

설문조사에서 플랫폼 활용 경험, 인식을 자유롭게 개선하는 개방형 문항에 대한 학습자 응답을 정리하면, ‘기존 수업에 비하여 자유로운 소통이 이루어졌다’, ‘수업에서 질문하지 못한 내용을 즉각적으로 플랫폼에 게시하여 AI, 교수자, 학습자로부터 피드백 받을 수 있어 유용하다’, ‘이전 수업에 비하여 새롭게 신선했다’는 긍정적 인식을 확인하였다. 에듀테크 활용에 따른 상호작용과 학업 흥미에 대한 차이 분석 결과는 <표 7>과 같다.

Table 7. Between-Group Mean Differences in Interaction and Academic Interest by EduTech Use

Category		M	SD	SE	t	df	p	g
Instructor-Learner Interaction	Non-User Group (n=50)	3.720	.605	.086	-1.998*	75.949	.054	.405
	User Group (n=41)	4.005	.756	.118				
Learner-Learner Interaction	Non-User Group (n=50)	3.624	.719	.102	-2.704**	82.366	.009	.558
	User Group (n=41)	4.049	.782	.122				
Learner-Content Interaction	Non-User Group (n=50)	3.493	.669	.095	-3.468**	80.247	.001	.714
	User Group (n=41)	4.044	.764	.119				
Academic Interest	Non-User Group (n=50)	3.493	.800	.113	-2.507*	86.597	.014	.519
	User Group (n=41)	3.908	.773	.121				

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

등분산성은 Levene 검정으로 점검하였다. Levene 검정에서 교수자-학습자 간 상호작용은 경계 수준(p=.072)을

보였고, 학습자 간 상호작용(p=.188), 학습자-내용 간 상호작용(p=.498), 학업 흥미(p=.814)는 등분산 가정을 기각하지 않았다(표 8). 이에 Welch t를 선정하고 제시하였다.

Table 8. Levene’s Test for Equality of Variances

Variable	Levene’s F	P	Interpretation
Instructor-Learner Interaction	3.304	.072	Borderline; variance equality not rejected
Learner-Learner Interaction	1.759	.188	Homogeneity supported
Learner-Content Interaction	.462	.498	
Academic Interest	.056	.814	

2. Communication Scores by Course

한 학기 시범운영 결과를 토대로 각 교과목별 소통 수치를 확인하여 비교하였다. 소통 수치는 플랫폼 내 각 교과목 그룹 안에서 질의응답이 이루어진 게시글 수, 학습 내용 및 콘텐츠 수, ‘좋아요, 저도 궁금해요, 짹짹 박수’ 등의 반응 수 등 상호작용이 일어난 횟수를 정량적으로 집계한 수치이다. 이를 총 소통 수치로 설정하고, 학습자 1인당 평균적인 소통 수치를 집계하여 산출하였다.

이 지표는 상호작용의 양을 평가하는 데 중요한 역할을 하며, 결과값을 통해 학습자의 참여 수준을 확인할 수 있다. 분석 결과, <표 9>와 같이 교과목의 특성에 따라 상호작용 양상이 현저히 다르게 나타났다.

Table 9. Communication Scores by Course

Course	N	Total Communication Count	Average Communication per Student(SD)	SE
Architecture (Major)	51	466	8.899(2.983)	0.418
Career Design (General Education)	29	197	6.501(2.550)	0.474
Capstone Design	15	167	16.700(4.087)	1.055
Field Practice	50	341	24.302(4.930)	0.697

전공 교과목인 '건축시공'은 총 상호작용 수에서 가장 높은 수치를 기록했으나, 1인당 상호작용 수치를 참고하여 해석할 필요성이 있다. 1인당 상호작용 수치는 현장 실습 교과목인 '간호관리학 실습'이 가장 높은 값을 보였다. 이러한 결과는 교과목의 학습 목표, 교수학습 방법, 학습 환경의 특성이 상호작용 패턴에 결정적인 영향을 미친다는 것을 시사한다. 전공 교과목에서는 주로 전공 지식에 대한 질의응답 중심의 상호작용이 활발하게 나타났는데, 이는

탐구공동체 모델의 인지적 실재감(cognitive presence) 구현과 관련이 있으며, 학습자들이 복잡한 전공 개념을 이해하고 적용하는 과정에서 적극적인 지식 구성 활동을 수행하고 있음을 보여준다[46].

현장 실습 교과목에서 1인당 평균 상호작용 수치가 가장 높게 나타난 것은 주목할 만한 결과이다. 실제 수업이 진행되는 학교 실습 공간의 물리적 분리로 인해 발생하는 의사소통 요구를 에듀테크 플랫폼이 효과적으로 해결하고 있음을 의미한다. 실습 교과목의 특성상 개별 피드백, 실시간 공지사항 전달, 학습 성과 확인 등이 중요한데, 플랫폼을 통한 상호작용이 이러한 교육적 요구를 충족시키고 해석할 수 있다.

캡스톤 디자인 교과목은 소규모 집단임에도 불구하고 상대적으로 높은 1인당 평균 상호작용 수치(16.7)를 보였다. 이는 프로젝트 기반 학습(Project-Based Learning)의 특성상 팀 활동, 아이디어 공유, 피드백 교환 등이 활발하게 이루어지기 때문으로 추정된다. 교과목 간 상호작용 점수를 그래프로 나타내면 [그림 1]과 같다.

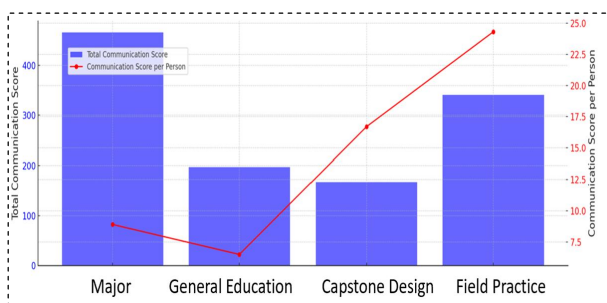


Fig. 1. Comparison of Communication Scores by Course

3. Faculty Perceptions

본 연구에서 한 학기 동안 수업을 운영한 교수자들은 에듀테크 기반의 학습관리시스템에서 제공하는 학습분석이 수업 운영과 교수설계에 실질적인 도움을 주었다고 보고하였다.

구체적으로 '수업 공지, 학습자료 열람 여부를 확인하여 수업 운영에 도움이 되었다.', '학생을 더 잘 이해하게 되었다.', '학생들이 좋아하는 콘텐츠, 어려워하는 부분을 직관적으로 파악하여 차기 수업 준비에 큰 도움이 될 것으로 기대한다.' 등의 의견을 확인하였다. 선행연구에서 제시한 바와 같이, 학습자의 참여, 소통에 대한 데이터 존재와 분석이 학습자의 참여 패턴과 학습 행태 이해를 돕고 교수자의 수업 의사결정을 지원하는 역할을 한다는 점과 맥을 같이 하고 있다[47-48].

교수자의 응답 분석을 통해 도출한 시사점은 다음과 같

다. 첫째, 공지와 학습자료 열람 여부 확인이 수업 운영을 위한 구체적인 정보를 제공한다. 이는 학습자 참여 정보를 가시화함으로써 교수자의 수업 관리에 대한 효율성이 증대시키는 것으로 나타났다. LMS 대시보드를 통해 공지 확인 여부, 학습자 자료 열람률을 파악하면 참여율이 낮은 학습자를 조기에 식별하고 개입할 수 있으며, 학습 결손 및 중도탈락 예방하는 데 효과적이라는 연구결과와 일치한다[49-50].

둘째, 에듀테크 기반의 학습 데이터는 학생을 더 잘 이해하는데 도움을 준다. 학습분석이 교수자의 학습자 정신 모형(mental model)을 정교화한다는 점에서 의미가 있으며, 데이터 기반 학습자 이해 증진이 교수자의 수업 조정 행동을 촉진한다는 선행연구 결과와도 부합한다[51].

셋째, 학생들이 좋아하는 콘텐츠와 어려워하는 부분의 직관적 파악할 수 있도록 지원하여, 피드백 루프를 형성한다. 콘텐츠 수준의 선호·난이도 패턴을 파악하여 추후 강의에서 콘텐츠 배열, 난이도 조정을 할 수 있기 때문이다.

본 연구에서의 교수자를 교수자들의 긍정적 인식이 곧 학습성과 향상으로 직결되는 것은 아니므로, 향후 연구에서는 플랫폼 활용과 교수자, 학습자 행동, 성과 경로를 실증적으로 검증할 필요가 있다.

V. Conclusions

디지털 전환 시대 교육에서 기술과 교육의 효과적 융합은 학습자 중심의 교육 혁신을 실현하는 핵심 과제로 부상하고 있다. 특히 포스트 코로나 시대 교육 현장에서 에듀테크 플랫폼의 활용이 급속히 확산됨에 따라 기술 도입의 효과성에 대한 실증적 검증과 교육적 의미에 대한 심층적 이해가 요구되고 있다.

본 연구는 4년제 종합대학에서 한 학기 동안 상호작용 에듀테크 플랫폼을 활용한 교과목 운영 사례를 분석하여 플랫폼을 기반으로 하는 수업 지원 요소 활용에 따른 교육적 관련성을 분석하고, 교과목 특성에 따른 상호작용 양상을 탐구하는 것을 목적으로 하였다. 특히 전통적인 오프라인 수업 환경에서 에듀테크 플랫폼이 다양한 형태의 상호작용 증진과 학습 성과에 대한 차이를 비교하여 분석하고자 하였다.

연구 결과로 에듀테크 플랫폼 기반의 수업 지원 요소를 활용한 집단이 기존 LMS 활용 집단에 비해 교수자-학습자 상호작용, 학습자-학습자 상호작용, 학습자-내용 상호작용, 학업 흥미 모든 영역에서 통계적으로 유의하게 높은

수준을 보였다. 특히 학습자-내용 상호작용에서 가장 큰 효과크기(Hedges' $g=0.71$)가 나타난 사실은 오프라인 수업에서 상호작용 플랫폼 사용이 학습자료와의 풍부한 상호작용 및 교수자-동료와의 교류 증가와 연관될 수 있음을 시사한다. 즉, 사회적-인지적 실재감 관점[52], 학습자 중심 참여로의 전환[53]과 맥락을 같이 한다. 다만 본 연구는 비무작위 대상자 선정으로 사전-사후 측정이 부재한 관찰 연구로서, 연구 결과는 집단 간 차이와 연관성이 있음으로 해석하며 인과적 효과를 필수적으로 담보할 수는 없다.

에듀테크 플랫폼에서 교과목별 질의응답 수, 학습자료 및 콘텐츠 수, '좋아요, 저도 궁금해요, 짹짹 박수' 등 상호 간의 반응 수 등 횡수를 정량적으로 집계한 상호작용 수치를 살펴보면, 현장 실습 교과목의 1인당 평균 상호작용 수치가 가장 높은 수준을 보였다. 캡스톤 디자인, 전공 교과목, 교양 교과목 순으로 그 뒤를 이었다. 이러한 결과는 각 수업의 학습 맥락과 목표에 따라 상호작용의 형태와 빈도가 달라진다는 상황학습이론 관점에서 해석할 수 있다. 또한 현장 실습 교과목에서의 높은 상호작용 수치는 블렌디드 러닝 학습 환경에서 기술이 매개하는 상호작용의 중요성을 나타내는 결과라고 할 수 있으며, 물리적 공간의 제약을 극복하는 에듀테크 플랫폼의 교육적 특징을 확인할 수 있었다.

교수자 경험 및 인식을 확인한 결과, 수업 상호작용 지원 에듀테크 활용은 크게 세 가지 의미가 있다. 첫째, 공지 및 학습자료 열람 여부 확인을 통한 수업 관리 효율성 증대, 둘째, 데이터 기반 학습자 이해 증진, 셋째, 학습자의 콘텐츠 선호도와 난이도 인식의 직관적 파악을 통한 교수 설계 개선이다.

본 연구 결과는 오프라인 수업의 상호작용성을 고민하는 교육 현장에 다음과 같은 시사점을 제공한다. 첫째, 세 가지 상호작용과 학업 흥미 전 영역에서 플랫폼 활용 집단의 평균이 더 높게 나타난 결과는 상호작용 이론에 근거하며[3], 향후 에듀테크 도입 및 수업 적용의 실무적인 판단에 활용될 수 있다.

둘째, 교과목 특성에 따른 차별화된 상호작용 패턴을 발견함으로써 적응적 학습 환경의 근거를 제공하였다. 이는 에듀테크 도입 시 획일적인 플랫폼 적용에서 나아가 수업 맥락을 고려한 맞춤형 에듀테크 활용 전략의 필요성을 시사한다.

셋째, 오프라인 수업 환경에서 에듀테크 플랫폼 활용 양상을 확인함으로써 포스트 코로나 시대의 교육 환경 변화에 대응하는 실무적 가이드라인을 제공하였다. 특히 현장 실습 교과목에서의 상호작용이 가장 높았던 사실은 실습 교육의 질적 향상을 위하여 주목할만한 결과이다.

본 연구 결과를 바탕으로 다음과 같이 후속연구를 제안한다. 첫째, 상호작용 증진이 실제 학습 성과와 학습자 만족도에 미치는 영향을 종단적으로 분석하는 연구가 필요하다. 본 연구는 상호작용 수준의 향상을 확인하였으나, 이것이 궁극적으로 학습 성과로 이어지는 경로, 메커니즘에 대한 심층적 분석이 요구된다.

둘째, 교과목별 상호작용 패턴의 차이를 심화 분석하여 각 교과목 특성에 최적화된 에듀테크 플랫폼 설계 원리를 도출하는 연구로 확장할 수 있다. 특히 이론 중심 교과목, 실습 중심 교과목, 프로젝트 기반 교과목 등의 특성을 고려한 맞춤형 플랫폼 기능 개발 연구가 필요하다.

셋째, 상호작용의 질적 측면을 분석하는 연구가 필요하다. 본 연구는 상호작용의 양적 측면에 초점을 맞추었으나, 상호작용의 깊이와 의미, 학습에 미치는 영향 등을 질적으로 분석하는 시도가 필요하다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서 비교한 두 집단은 무작위 배정이 아닌, 횡단적 설계이므로 인과적 해석은 불가하다는 한계가 있다. 특히 전공, 학년, 성별, 수업 유형, 교수자 등 집단 구성과 맥락 차이가 연구 결과 교란의 가능성으로 남아 있다. 사전-사후 비교가 부재하여 변화량 기준의 비교가 어려우며, 향후 이어지는 후속 연구에서는 공변량 통제, 사전-사후 설계를 통해 타당도를 보완해야 한다. 둘째, 단일 대학 소수의 교과목을 대상으로 하므로, 다양한 학문 분야 교육 기관에서의 재현을 통해 연구 결과의 일반화 가능성을 확보할 필요가 있다. 셋째, 단순히 에듀테크 플랫폼의 일반적인 특징을 기반으로 매체 간 비교를 수행한 연구로, 특정 처치가 학습자에게 어떤 영향을 미치는지를 확인하는 데는 제약이 있었다. 향후 에듀테크 플랫폼의 상호작용 지원 도구 각각의 특징에 따른 학습 효과에 대한 심층 연구와 질적 분석이 수반되어야 할 것이다.

본 연구 결과를 통해 에듀테크가 공간과 시간적 제약을 벗어나 학습자 주도적인 학습 환경으로서의 기능을 설계하는데 실질적인 근거자료가 될 수 있기를 기대한다.

REFERENCES

- [1] C. Hodges, S. Moore, B. Lockee, T. Trust, and A. Bond, "The difference between emergency remote teaching and online learning," *Educause Review*, vol. 27, no. 1, pp. 1-9, 2020.
- [2] M. P. Trinh and T. M. Mai, "Overcoming the Shadow of Expertise: How Humility and Learning Goal Orientation Help Knowledge Leaders Become More Flexible," *Frontiers in Psychology*, vol. 10,

- p. 2505, Nov. 2019. doi:10.3389/fpsyg.2019.02505
- [3] M. G. Moore, "Three types of interaction," *American Journal of Distance Education*, vol. 3, no.2, pp. 1-7, 1989. doi:10.1080/08923648909526659
- [4] T. D. Zimmerman, "Exploring learner to content interaction as a success factor in online courses," *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 13, no. 4, pp. 152-165, 2012. doi:10.19173/irrodl.v13i4.1313
- [5] J. C. Richardson, Y. Maeda, J. Lv, and S. Caskurlu, "Social presence in relation to students' satisfaction and learning in the online environment: A meta-analysis," *Computers in Human Behavior*, vol. 71, pp. 402-417, 2017. doi:10.1016/j.chb.2017.02.001
- [6] A. W. Chickering and Z. F. Gamson, "Seven principles for good practice in undergraduate education," *AAHE Bulletin*, pp. 3-7, 1987.
- [7] T. B. Crews, K. Wilkinson, and J. K. Neill, "Principles for good practice in undergraduate education: Effective online course design to assist students' success," *Journal of Online Learning and Teaching*, vol. 11, no. 1, pp. 87-103, 2015.
- [8] L. S. Vygotsky, *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.
- [9] L. W. Anderson and D. R. Krathwohl, *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Complete Edition*. New York, NY: Longman, 2001.
- [10] G. J. Hwang, C. L. Lai, and S. Y. Wang, "Seamless flipped learning: a mobile technology-enhanced flipped classroom with effective learning strategies," *Journal of Computers in Education*, vol. 2, pp. 449-473, 2015. doi:10.1007/s40692-015-0043-0
- [11] F. Martin, C. Wang, and A. Sadaf, "Student perception of helpfulness of facilitation strategies that enhance instructor presence, connectedness, engagement and learning in online courses," *The Internet and Higher Education*, vol. 37, pp. 52-65, 2018. doi:10.1016/j.iheduc.2018.01.004
- [12] F. C. Tseng and F. Y. Kuo, "A study of social participation and knowledge sharing in the teachers' online professional community of practice," *Computers & Education*, vol. 72, pp. 37-47, 2014. doi:10.1016/j.compedu.2013.10.009
- [13] Q. Li, R. Baker, and M. Warschauer, "Using clickstream data to measure, understand, and support self-regulated learning in online courses," *The Internet and Higher Education*, vol. 45, p. 100727, 2020. doi:10.1016/j.iheduc.2019.100727
- [14] J. S. Park and J. M. Gil, "EdTech in the era of the Fourth Industrial Revolution," *KIPS Transactions on Software and Data Engineering*, vol. 9, no. 11, pp. 329-331, Nov. 2020. doi:10.3745/KTSDE.2020.9.11.329
- [15] Y. Yoon, "Convergence of education and ICT technology, EduTech," *Convergence Research Policy Center Weekly TIP (Technology, Industry, Policy)*, no. 91, pp. 1-10, Oct. 2017. Convergence Research Policy Center.
- [16] J. E. Lee, "The crisis and opportunities in higher education triggered by EdTech," *Korea Business Review*, vol. 24, Special New Year Issue, pp. 151-171, Jan. 2020. doi:10.17287/kbr.2020.24.0.151
- [17] J. H. Lee, S. H. Lee, and D. H. Lee, "Educational effectiveness analysis of AI-integrated elementary education program," *Journal of The Korean Association of Information Education*, vol. 25, no. 3, pp. 471-481, Sep. 2021. doi:10.14352/jkaie.2021.25.3.471
- [18] U. C. Hwang, "Analysis of EdTech trends using virtual and augmented reality," *Proceedings of the Korea Computer and Information Society Conference*, vol. 29, no. 1, pp. 115-116, Jan. 2021.
- [19] C. D. Dziuban, A. G. Picciano, C. R. Graham, and P. D. Moskal, *Conducting research in online and blended learning environments*. New York, NY: Routledge, 2016.
- [20] D. Bailey, N. Almusharraf, and R. Hatcher, "Finding satisfaction: Intrinsic motivation for synchronous and asynchronous communication in the online language learning context," *Education and Information Technologies*, vol. 26, no. 3, pp. 2563-2583, 2021. doi:10.1007/s10639-020-10369-z
- [21] K. Thompson, C. J. Asarta, and S. S. Adkins, "Personalized adaptive learning in higher education: A scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement," *Heliyon*, vol. 10, no. 22, p. e39525, 2024. doi:10.1016/j.heliyon.2024.e39525
- [22] R. C. Clark and R. E. Mayer, *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*, 4th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2016.
- [23] I. O. Pappas, M. N. Giannakos, and D. G. Sampson, "Fuzzy set analysis as a means to understand users of 21st-century learning systems: The case of mobile learning and reflections on learning analytics research," *Computers in Human Behavior*, vol. 92, pp. 646-659, 2019. doi:10.1016/j.chb.2018.12.023
- [24] F. Martin, T. Sun, and C. D. Westine, "A systematic review of research on online teaching and learning from 2009 to 2018," *Computers & Education*, vol. 159, p. 104009, 2020. doi:10.1016/j.compedu.2020.104009
- [25] K. R. Park, "Teachers' perceptions of using and applying EdTech in instruction," *Journal of Korean Home Economics Education Association*, vol. 36, no. 4, pp. 377-395, Dec. 2023. doi:10.34221/JKEEA.36.4.377
- [26] R. M. Gagné, L. J. Briggs, and W. W. Wager, *Principles of Instructional Design*, 4th ed., Fort Worth, TX: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers, 1992.
- [27] J. Hattie, *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses*

- Relating to Achievement, London, UK: Routledge, 2009.
- [28] T. Anderson, "Getting the mix right again: An updated and theoretical rationale for interaction," *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 4, no. 2, pp. 1-14, Oct. 2003. doi:10.19173/irrodl.v4i2.149
- [29] K. Swan, "Building learning communities in online courses: The importance of interaction," *Education, Communication & Information*, vol. 2, no. 1, pp. 23-49, 2002. doi:10.1080/1463631022000005017
- [30] A. Hirumi, "A framework for analyzing, designing, and sequencing planned elearning interactions," *Quarterly Review of Distance Education*, vol. 3, no. 2, pp. 141-160, 2002.
- [31] E. D. Wagner, "In support of a functional definition of interaction," *American Journal of Distance Education*, vol. 8, no. 2, pp. 6-29, 1994. doi:10.1080/08923649409526997
- [32] S. G. Kwon, M. M. Bong, and S. I. Kim, "Teacher-student relationships and teacher efficacy as predictors of learners' academic achievement, motivation, and classroom engagement," *Korean Journal of Educational Research*, vol. 22, no. 3, pp. 265-299, Sep. 2016. doi:10.17232/KJER.22.3.265
- [33] Y. J. Jang, H. J. Yoon, and J. H. Song, "Recent research trends in the use of educational technology," *Journal of Educational Technology*, vol. 38, no. 1, pp. 115-138, Mar. 2022. doi:10.17232/KSET.38.1.115
- [34] P. S. D. Chen and S. Jang, "Exploring the relationship between online discussion quality and engagement," *Computers & Education*, vol. 55, no. 2, pp. 783-793, Sep. 2010. doi:10.1016/j.compedu.2010.04.004
- [35] J. W. Yu, S. Lee, and Y. Kim, "Online collaborative learning in higher education: A comparative study," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 15, no. 1, p. 24, 2018. doi:10.1186/s41239-018-0116-6
- [36] S. Hidi and K. A. Renninger, "The four-phase model of interest development," *Educational Psychologist*, vol. 41, no. 2, pp. 111-127, 2006. doi:10.1207/s15326985ep4102_4
- [37] A. Krapp, "Interest, motivation and learning: An educational-psychological perspective," *European Journal of Psychology of Education*, vol. 14, no. 1, pp. 23-40, 1999. doi:10.1007/BF03172715
- [38] K. A. Renninger and S. Hidi, "Interest, a motivational variable that combines affective and cognitive functioning," *Educational Psychology Review*, vol. 23, no. 4, pp. 395-407, 2011. doi:10.1007/s10648-011-9178-4
- [39] M. Ainley, S. Hidi, and D. Berndorff, "Interest, learning, and the psychological processes that mediate their relationship," *Journal of Educational Psychology*, vol. 94, no. 3, pp. 545-561, Sep. 2002. doi:10.1037/0022-0663.94.3.545
- [40] E. L. Deci and R. M. Ryan, "The 'what' and 'why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior," *Psychological Inquiry*, vol. 11, no. 4, pp. 227-268, 2000. doi:10.1207/S15327965PLI1104_01
- [41] K. A. Renninger and S. Su, "Interest and its development," in *The Oxford Handbook of Human Motivation*, R. M. Ryan, Ed. New York, NY: Oxford University Press, 2012, p. 167.
- [42] R. Pekrun, "The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice," *Educational Psychology Review*, vol. 18, no. 4, pp. 315-341, 2006. doi:10.1007/s10648-006-9029-9
- [43] S. Hong, J. Yoo, H. Kim, Y. Lim, and C. Lim, "Utilization and Effects of Online Communication Channels to Promote Learner Questioning in Engineering Education," *Journal of Engineering Education Research*, vol. 26, no. 4, pp. 11-21, Jul. 2023. Korea Society for Engineering Education. doi:10.18108/jeer.2023.26.4.11
- [44] M. G. Moore and G. Kearsley, *Distance Education: A Systems View*, 2nd ed., Belmont, CA: Wadsworth, 1996.
- [45] M. Bong, S. Kim, J. Reeve, H. Lim, W. Lee, Y. Jiang, and A. Hwang, "SMILES (Student Motivation in the Learning Environment Scales): A measure of student motivation in learning environments," *Brain and Motivation Research Institute*, Korea University, Jul. 2012. http://bmri.korea.ac.kr/english/research/assessment_scales/list.html
- [46] M. S. Knowles, *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. New York, NY: Association Press, 1975.
- [47] D. R. Garrison and T. Anderson, *E-learning in the 21st century: A framework for research and practice*. London, UK: Routledge/Falmer, 2003.
- [48] S. H. Kim, "An analysis of the educational effectiveness of AI-based learning analytics systems," *Journal of the Korea Contents Association*, vol. 24, no. 6, pp. 55-65, Jun. 2024. doi:10.5392/JKCA.2024.24.06.055
- [49] O. Viberg, M. Hatakka, O. Bälter, and A. Mavroudi, "The current landscape of learning analytics in higher education," *Computers in Human Behavior*, vol. 89, pp. 98-110, 2018. doi:10.1016/j.chb.2018.07.027
- [50] R. Kaliisa et al., "CADA: A teacher-facing learning analytics dashboard to support classroom orchestration," *International Journal of STEM Education*, vol. 9, no. 1, p. 20, 2022. doi:10.1186/s40594-022-00335-2
- [51] B. Rienties, L. Toetenel, and Q. Nguyen, "Making sense of learning analytics dashboards," *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 19, no. 5, pp. 186-202, 2018. doi:10.19173/irrodl.v19i5.3096
- [52] A. Hershkovitz, M. Kuzmin, R. Mintz, and R. Nachmias, "Instructors' perceptions of the use of learning analytics for teaching and learning," *Education Sciences*, vol. 14, no. 11, p. 1180, 2024. doi:10.3390/educsci14111180
- [53] G. Siemens and P. Tittenberger, *Handbook of emerging technologies for learning*. Winnipeg, MB: University of Manitoba, 2009.

Authors



Hyeyeong Kim received the B.S. degree in Business Administration from Chung-Ang University, Korea, in 2010, and the M.S. and Ph.D. degrees in Educational Technology from Korea University, Korea, in 2014 and

2022, respectively. Dr. Kim joined the faculty of the Institute for Education Innovation at Dankook University, Seoul, Korea, in 2023. She is currently a Research Professor in the the Institute for Education Innovation, Dankook University. She is interested in EduTech, AI, E-learning, Design Thinking.



Eunhwa Chon received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Educational Technology from Hanyang University, Korea, in 1995, 1997 and 2009, respectively. Dr. Chon joined the faculty of the College of General Education

at Dankook University, Seoul, Korea, in 2012. She is currently a Associate Professor in the College of General Education, Dankook University. She is interested in EduTech, AI, E-learning, Design Thinking.