Check for updates

컴퓨터교육학회 논문지 2024년 제27권 제1호
https://doi.org/10.32431/kace.2024.27.1.004

# LMS 기반 교수학습 플랫폼을 활용한 초등학생 대상 소프트웨어교육 프로그램의 효과성 분석

# Effectiveness Analysis of Software Education Program for Elementary Students Using LMS-based Teaching and Learning Platform

전인성†
In-seong, Jeon†

요 약

본 연구는 LMS 기반 교수학습 플랫폼을 활용한 소프트웨어(SW)교육 프로그램을 개발하고 초등학생을 대상으로 적용하여 SW 교육 만족도, 사회변화 인식 및 유용성에 미치는 영향을 분석하였다. LMS 기반 교수학습 플랫폼을 활용한 소프트웨어교육 프로그램은 총 17차시로 교사 중심 활동과 학생 중심 활동으로 개발하였다. 연구 결과, LMS 기반 교수학습 플랫폼을 활용한 SW 교육 프로그램은 학생들에게 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 교육과정 전후 비교에서 사회변화 및 유용성, 교육 목적 및 내용, 교육 방법 및 환경, 교수학습 활동, 교육 적용 및 기대감 등 모든 하위 영역에서 통계적으로 유의미한 결과를 보였다. 성별에 따른 차이를 분석한 결과, 전반적으로 성별 간 통계적으로 유의미한 차이는 발견되지 않았다. 향후 SW교육 콘텐츠 개발 시 실생활 문제 해결을 포함하는 교육 내용 개발이 요구되며, SW교육에 특화된 AI 기반 맞춤형 콘텐츠 추천 및 제공, 개별 학습 맞춤형 피드백의 구현이 필요하다.

**주제어:** 학습 관리 시스템 (LMS), 소프트웨어 교육, SW 교육 만족도, AI 교육, AI 디지털교과서

ABSTRACT

In this study, a software (SW) education program was developed and applied using an LMS-based teaching and learning platform targeted at elementary students, analyzing the impact on SW education satisfaction, perception of social change, and utility. The software education program, utilizing the LMS-based platform, was developed over a total of 17 hours, incorporating both teacher-centered and student-centered activities. The results showed that the SW education program had a positive impact on students. A comparative analysis before and after the course revealed statistically significant results in all sub-areas, including societal change and utility, educational purpose and content, teaching methods and environment, teaching and learning activities, and application and expectation of education. When analyzing gender differences, no statistically significant differences were found overall, Future development of SW education content should include problem-solving elements relevant to real-life and the implementation of AI-based personalized content recommendations and individualized feedback, tailored to SW education, is necessary.

**Keywords:** Learning Management System (LMS), Software Education, SW Education Satisfaction, AI Education, AI Digital Textbook

## 1. 서론

인공지능(AI)은 현재 사회에 큰 변화를 가져오고 있으며, 이는 인간의 삶을 개선하고 발전시키는 데 중요한 역할을 하고 있다. AI 기술은 21세기의 핵심적인 기술력으로 자리매김하고 있으며, 특히 교육 분야에서 AI

†정 회 원: 광주효동초등학교 교사

논문투고: 2023년 11월 29일, 심사완료: 2023년 12월 28일, 게재확정: 2024년 01월 03일

기술을 활용한 교실은 로봇 에이전트와 센서를 통해 교사와 학습자를 지원하여 교육의 효율성을 높이고 있다. 이러한 기술은 전 세계 사람들에게 평생 학습의 기회를 제공하고 고른 질의 교육을 증진시키는 데 기여하고 있다[1].

AI는 사회적 도전과제, 예를 들어 다양성, 보안, 개인정보 보호 문제의 해결에 기여할 수 있으며, 교육 분야를 넘어 소셜 미디어, 커뮤니케이션, 기술 등 여러 분야에 영향을 미치고 있다[2]. 고등교육에서의 AI 사용은 교육의 변화와 직접적으로 관련되어 있으며, 가르치고 배우는 교수·학습방법의 새로운 잠재적 변화와 동시에 극복해 나가야 할 과제를 제시하고 있다[3].

교육부는 2022 개정 교육과정에서 미래 사회가 요구하는 역량 함양이 가능한 교육과정을 개발하는 것을 주요 방향으로 제시하면서 기초 역량으로서 인공지능을 포함한 디지털 소양 교육 강화를 강조하고 있다[4]. 따라서 학교급별 발달 단계에 맞는 내용을 개발하고 모든 교과에서 소프트웨어 및 인공지능 중심의 디지털 교육을 강화할 것을 명시하고 있다. 더불어 교육부는 지난해 발표된 디지털 인재 양성 방안에 따라 미래 세대의 디지털 친숙도를 높이고 교육을 확대하는 동시에 교원의 전문성 강화에도 중점을 두고 있다[5]. 또한, 교육부는 2023년 교원양성기관평가에 교직 소양 과목으로 “디지털 교육”을 추가하였다[6]. 이는 국가 교육과정을 비롯한 모든 분야의 교육에서 디지털 기술을 강조하고 있는 가운데 이를 학교 교육에 반영하여 가르치는 역할은 교사가 담당하고 있기 때문이다. 이러한 변화는 교사가 학생들에게 인공지능 및 첨단 디지털 기술을 이해하고 활용하도록 가르치는 역할을 강조하는 것이며, 교사는 이에 따른 디지털 교육 전문성을 강화해야 한다.

특히, 2023년 2월 23일 발표한 ‘디지털 기반 교육혁신 방안’에서 교육부는 2025년부터 ‘인공지능 디지털교과서’를 도입해 학생 맞춤형 디지털 교육을 하겠다고 발표하였다. 수학, 영어, 정보 등 교과에 대화형 인공지능 등 첨단 기술을 적용한 교육을 전면 실시한다는 것이다[7]. ‘디지털 기반 교육혁신 방안’에 따르면 교육부는 ‘AI 디지털교과서 개발’을 통해 인공지능 교육의 물적 기반을 다지고 ‘T.O.U.C.H 교사단 선발 연수’를 통해 인적 기반을 뒷받침하고자 한다. 2025년 도입 예정인 ‘AI 디지털교과서’는 인공지능이 일선 교육의 최전선에 등장함을 의미한다. 디지털 기반 교육혁신방안은 ‘단 한 명도 놓치지 않는 개별 맞춤 교육’을 천명하고 있다. 이는 인공지능 기술을 이용한 교육을 도입하여 초개인화 학습 환경(학습자 중심 맞춤형 개별화 환경)을 구축하고 누구나 자신의 역량에 맞는 교육 목표를 자기 주도적으로 성취하게 하겠다는 것이다[7].

이상과 같이 인공지능의 등과 발달로 교육 분야에서 다양한 시도가 이어지고 있으며, 정보교육 역시 AI 디지털교과서 등 다양한 방법으로 새로운 교수학습방법이 등장하고 있다. 이를 대비하기 위해 초·중등 학생을 가르치기 위한 교사 대상의 체계적인 교육과정을 개발하고 교수법 및 평가 방안을 마련하고자 하는 시도가 필요하다. 이러한 배경에서, 본 연구는 초등학교 6학년을 대상으로 LMS 기반의 소프트웨어교육 프로그램을 개발하여 적용하고, 이를 통해 SW 교육의 만족도에 미치는 영향을 검증하고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 디지털 기반 교육혁신 정책 동향

최근 교육부는 디지털 기반 교육혁신 방안 정책 발표를 통해 모든 학생을 위한 맞춤형 교육을 실현하는 것을 목표로 함을 공언하였다[7]. 디지털 기반 교육혁신 방안은 AI와 같은 첨단 기술을 활용하여 교육의 질을 향상시키고, 디지털 변화에 맞춰 공교육의 내용과 방식을 전환하는 데 중점을 둔다. 주요 추진 방향은 교육 본질의 회복, 학생들의 자기주도적 학습자로서의 성장, 교사의 역할 확대, 그리고 토론과 프로젝트 학습 같은 다양한 수업 방식의 도입이다.

추진 방안은 AI와 데이터 과학을 기반으로 한 디지털교과서의 개발, 교원의 역량 강화를 위한 연수 프로그램, 디지털 기술을 활용한 교수·학습 방법 개발, 시범교육청 주도의 디지털 선도학교 운영, 그리고 디지털 인프라 확충을 포함한다. 이러한 방안들은 디지털 시대에 적합한 교육 시스템으로의 전환을 목적으로 한다.

AI 디지털교과서는 인공지능 기술을 활용한 디지털 교과서이다[8]. 이 교과서는 학생 개인의 학습 수준과 선호에 맞춘 맞춤형 학습 경험을 제공하며, 상호작용과 적응성이 높아 학생의 피드백과 학습 활동에 기반하여 콘텐츠가 지속적으로 개선된다. 또한, 학습 진행 상황을 지속적으로 진단하고 평가하여 학습 성취도와 이해도를 정확하게 파악하며, AI 튜터 기능을 통해 학생들은 대화형으로 질문하고 답변을 받으며 학습한다. 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 포함하여 학습자의 이해를 돕

고 다양한 학습 스타일에 맞춘다. 디지털 형태로 제공되어 언제 어디서나 접근 가능하며, 학습 자료의 업데이트와 관리가 용이하다는 특징을 포함한다. 교육부는 최근 '교과용도서에 관한 규정'을 일부 개정하여 AI 디지털교과서의 법적 근거를 마련하였다[9]. AI 디지털 교과서의 도입을 통해 전통적인 교육 방식을 혁신하고 학생들에게 더욱 효과적이고 개인화된 학습 경험을 제공할 것으로 전망된다.

추진 체계는 교육부의 기획과 추진을 중심으로 구성된다. 이에 더해 관계부처와의 협력, 시·도교육청의 계획 수립 및 운영, 전문기관의 지원 등이 포함된다. KERIS, KEDI, NIA, EBS 등의 기관이 지원 역할을 수행한다. 이 체계를 통해 디지털 기반 교육혁신 방안은 학생 개개인에게 맞춤형 교육을 제공하고, 교육 시스템의 디지털 전환을 성공적으로 이끌어갈 것으로 기대된다.

### 2.2 학습관리시스템(LMS)과 소프트웨어교육

학습관리시스템(LMS)은 이러닝 환경에서 학습자의 지원, 콘텐츠 전달 및 관리, 그리고 학습자 정보의 기록과 관리를 포함한 온라인 학습을 위한 시스템을 의미한다[10]. 최근 교육에서는 학습자와 학습 맥락에 대한 데이터를 측정, 수집, 분석하는 학습분석이 주목받고 있다[11, 12]. LMS는 이러한 학습분석에서 데이터 수집에 효과적인 도구로 사용된다. LMS를 갖춘 환경에서 교수자와 학습자는 자료를 쉽게 공유할 수 있다. 학습자는 자료와 과제 제출뿐만 아니라 LMS를 활용하여 동료들과의 토론, 프로젝트 기반 학습에도 참여할 수 있다. 이들은 공간적 제약 없이 평가받을 수 있다.

LMS의 기능은 사용되는 교육 맥락, 목적, 이용 수준에 따라 다양하며, 주로 학습자, 교수자, 운영자의 필요에 따라 기능이 구분된다[13, 14]. 온라인 환경에서 LMS는 콘텐츠 전달과 관리, 학습기록 축적 및 관리의 매개체이다. 또한 학습자, 교수자, 학습 내용 간 상호작용을 매개하는 다양한 학습활동을 지원한다.

LMS는 단순한 정보 제공 및 기록 관리를 넘어서, 학습자가 스스로 학습을 관리하고 성찰하며, 모니터링하는 데 필요한 도구를 제공한다. 이는 교육용 콘텐츠와 구별되는 특징이다. 교육용 콘텐츠는 지식 전달에 초점을 맞춘 반면, LMS는 학습자가 자신의 학습 활동을 스스로 관리하고, 이를 지원하기 위한 환경을 제공한다는 점에서 차별화된다. LMS에서 학습자는 인터페이스를 통해 의사소통하고 상호작용하며, 이를 통해 원하는 정보를 얻고 학습에 활용하는 것이 중요하다[15].

최근 LMS에 관한 관심이 높아지면서, 소프트웨어교육에 LMS를 적용하고자 하는 움직임이 나타나고 있다. 기존 SW교육 교수·학습 방법의 경우 담임 교사 또는 교과 전담 교사의 주도 하에 SW 지식 및 개념을 지도하고, 실습하는 방법으로 수업이 이루어진다. 실습의 경우 교사는 완성 코드 및 화면을 제시하고 학생들이 제작하거나, 교사와 함께 코드를 작성하거나, 교사의 코드를 모방한 후 일부 수정하여 개인별 프로젝트를 만드는 등의 교수·학습 방법을 주로 활용한다[16]. PC 실습실 환경에서 교사는 학생에게 교사가 제시한 정답과 동일하게 작동하는 코드, 또는 일부 수정한 코드를 작성하도록 요구한 뒤, 교실을 순환하며 학생들의 코드를 확인하고 피드백하고 있으나, 교사들이 학생들에게 제한된 시간에 맞춤형 피드백을 제공하는 것은 다소 어려움이 있다[17]. 이 같은 교실 수업 환경에서의 효율적인 교수를 위하여 교사를 대신하여 피드백을 제공하거나 교수를 지원할 수 있는 LMS 또는 지능형 교수 시스템(Intelligent Tutoring System, ITS)와 같은 시스템 개발이 필요하다는 것이 다수의 연구에서 제시되고 있다[18].

이와 같은 움직임에 따라 최근 국내에서도 SW교육용 LMS 플랫폼이 개발되고 있으며, 현재 국내에서 빈번하게 활용되는 것으로 알려진 주요 SW교육용 LMS 플랫폼을 비교 분석한 결과는 <Table 1>과 같다. 대부분의 플랫폼이 학생들의 학습 현황을 유목화하여 살펴볼 수 있는 교사용 대시보드, 학생이 코드를 작성했을 때 코드의 실행 결과, 수준을 평가하고 피드백하는 기능 등을 제공하고 있다. 플랫폼에 따라 지원하는 프로그래밍 언어는 차이가 있는 것으로 나타났다. C(1) 플랫폼은 초등학생을 주요 대상으로 설정하여 자체 개발한 블록형 프로그래밍 언어 중심으로 지원하고, C(2) 플랫폼은 중, 고등학생을 주 대상으로 설정하여 파이선 언어 중심으로 지원하고 있다. E 플랫폼은 초, 중, 고등학생 및 일반인을 대상으로 설정하여 스크래치, 엔트리 등의 블록형 언어와 파이선, 자바스크립트 등 다양한 텍스트형 언어를 지원하고 있다.

**Table 1.** Comparison of LMS platforms for SW education

| Category | 'C(1)' Platform | 'C(2)' Platform | 'E' Platform |
|---|---|---|---|
| Screenshot | | | |

| Category | ‘C(1)’ Platform | ‘C(2)’ Platform | ‘E’ Platform |
|---|---|---|---|
| Dashboard for Teacher | ○ | ○ | ○ |
| Dashboard for Student | ○ | △ | ○ |
| Supported Programming Language | Block based | Python | Scratch, Entry, Python, etc. |
| Supported OS | Windows Chrome OS Android | Windows Chrome OS Android, iOS | Windows Chrome OS Android, iOS |
| Feedback | ○ | ○ | ○ |
| Assessment | ○ | ○ | ○ |
| Features | Gamification | AI Chatbot Judgement | Teacher Training Contents Gamification |

본 논문에서는 이상의 다양한 플랫폼 중 초등학생의 수준을 고려하여 C(2), E 플랫폼과 같은 실습 중심의 플랫폼보다는 게이미피케이션과 스토리텔링이 적용된 C(1) 플랫폼을 선정하여 적용하였다.

### 2.3 선행연구분석

윤승배, 양승혁, 박현순(2021)은 LMS(학습관리시스템) 기반의 에듀테크 교수학습 플랫폼 모형을 설계하는 연구를 진행했다. 이 연구는 여러 방식의 LMS와 연동 가능한 최적의 에듀테크 모델을 탐색하며, 이러닝 활성화에 기여하고자 했다. 이들은 기존 LMS의 한계를 극복하고, 사용자 친화적인 인터페이스 및 다양한 교육 콘텐츠를 통합할 수 있는 새로운 모형을 제안했다[19].

김우식, 김영식(2021)은 대학교양스포츠 LMS에서의 플로우(Flow) 경험이 교수-학습자 상호작용성과 건강 증진 행위에 미치는 영향을 연구했다. COVID-19 상황을 배경으로, LMS를 활용한 학습 경험이 학습자의 흥미와 참여도를 높이며, 이것이 건강 증진 행위로 이어지는지를 탐색했다. 이 연구는 온라인 학습 환경에서의 학습자 참여 증진 방안을 모색하는 데 중요한 시사점을 제공한다[20].

박미라, 윤지원, 제남주(2023)는 LMS 수업환경에서 교수실재감, 학습실재감, 자기조절학습능력이 학습몰입에 미치는 영향을 분석했다. 이 연구는 온라인 학습 환경에서 학습자의 몰입을 증진시키는 요인들을 파악하고, 이를 통해 효과적인 온라인 교육 방법을 개발하는 데 기여한다. 특히, 학습자의 자기조절 능력과 실재감이 온라인 학습의 성공에 중요한 역할을 한다는 점을 강조했다[21].

이상의 선행연구를 통한 시사점은 다음과 같다. 첫째, LMS와 에듀테크의 통합 모델은 소프트웨어 교육을 위한 맞춤형 학습 콘텐츠와 능동적인 학습 환경을 제공할 수 있다. 이는 학습자의 참여를 증진시키고, 깊이 있는 학습 경험을 가능하게 한다. 둘째, LMS 환경에서의 플로우 경험이 학습자의 참여도를 높이는 데 중요한 역할을 한다는 것을 시사한다. 이는 소프트웨어 교육에서 학습자의 몰입을 증진시키고, 교육의 효과를 극대화하는 데 기여할 수 있다. 셋째, 자기조절학습능력과 실재감이 학습 몰입에 중요한 영향을 미친다는 점을 강조한다. 이는 LMS를 활용한 소프트웨어 교육에서 자기주도적 학습 능력과 학습 환경의 실재감을 강화하는 것이 중요함을 의미한다.

## 3. 연구 방법 및 절차

본 연구의 교육과정은 다양한 교수체제설계 모형의 기초가 되고 가장 널리 활용되는 모형인 ADDIE 교수학습체제설계모델의 주요 단계에 따라 분석(Analysis), 설계(Design), 개발(Development), 실행(Implementation), 평가(Evaluation)의 5가지 단계적 절차로 개발하되 단계별 교수 설계 모형의 하나인 Dick & Carey 모형을 함께 적용하였다[22, 23].

분석(Analysis) 단계에서는 2015 개정 실과 교육과정을 분석하고, LMS 기반 교수학습 플랫폼의 콘텐츠를 분석하였으며, H 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 학습자 상황 및 요구사항 등의 요구분석을 실시하였다[24]. 초등학생을 대상으로 SW교육을 적용한 다수의 연구를 바탕으로 실생활과 연계하고, 다양한 문제를 해결하며, 최신 IT 트렌드가 포함되도록 교육 내용을 구성할 필요가 있다[25, 26].

설계(Design) 및 개발(Development) 단계에서는 교육과정 및 요구분석을 바탕으로 학생에게 적용할 교육과정을 설계 및 개발하였다. 초등학교 5, 6학년군 실과 교육과정의 SW교육 성취기준을 유지하되, LMS 기반 교수학습 플랫폼에서 제공하는 SW교육 콘텐츠를 반영하였다. LMS 기반 교수학습 플랫폼은 크게 교사 중심 콘텐츠와 학생 중심 콘텐츠로 구분하여 교육과정을 설계 및 개발하였다. 설계한 교육과정을 정리한 결과는 <Table 2>와 같다.

**Table 2.** LMS-based SW Education Course Flow

| No | Contents | Teaching method | Concept |
|---|---|---|---|
| 1-2 | - Information Security and Cryptography<br>- Code-breaker programming | Lecture Practice | Procedure |
| 3-4 | - Procedural thinking and problem solving<br>- Kiosk Programming | Lecture Practice | Procedure |
| 5-6 | - Auto-driving Car Algorithm<br>- Line Tracing Programming | Lecture Practice | Procedure Selection |
| 7-8 | - Repetition and Selection<br>- Repetition and Selection Structure Programming | Lecture Practice | Procedure Repetition Selection |
| 9-10 | - Image Recognition<br>- Image Classification Programming | Lecture Practice | Procedure Repetition Selection |
| 11-12 | - Game Creation Programming<br>- Creating basic character movements | Practice Problem-based | procedure Event Selection |
| 13-14 | - Game Creation Programming<br>- Creating game score functions and effects | Practice Problem-based | Procedure Repetition Selection |
| 15-17 | - Block Coding Challenge<br>- Assessment | Practice Problem-based | Procedure Repetition Selection |

실행(Implementation) 단계에서는 G 지역 H 초등학교 6학년 학생 133명을 대상으로 본 교육과정을 적용하였다.

다양한 LMS 플랫폼을 분석한 결과 학생 중심 LMS플랫폼은 대부분 실습·체험 중심으로 콘텐츠가 개발되어 있다. 이에 따라 2015 개정 실과 교육과정의 성취기준 및 내용 요소에 따른 '소프트웨어의 이해', '소프트웨어가 우리 생활에 미치는 영향', '절차적 문제해결' 과 같은 이론 및 개념을 익히는 것은 상대적으로 어려움이 따르는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서는 학생 중심 LMS 플랫폼과 교사 중심 플랫폼으로 구분하여 이론 및 실습 방법을 모두 적용할 수 있도록 구성하여 적용하였다. 교사 중심 플랫폼은 '이솝(EBSSW)' 의 교과 융합형 소프트웨어 기초 콘텐츠를 활용하였다.

교사 중심 콘텐츠를 사용하는 과정에서는 학생에게 필요한 기초 SW 지식과 개념, 블록형 프로그래밍 언어 사용 방법을 교사 주도의 실습으로 익힐 수 있도록 하였으며, 학생 중심 콘텐츠를 사용하는 과정에서는 학생이 개인의 수준에 따라 난이도를 조절하여 학습을 능동적으로 진행하고, 교사는 LMS 플랫폼의 성취도, 현재 학습 상황을 파악하여 개별 피드백이 필요한 학생에게 일대일 맞춤형 피드백을 제공하여 교정하도록 하였다. 교사 중심 LMS 플랫폼과 학생 중심 LMS 플랫폼 화면은 [Figure 1]과 같다.

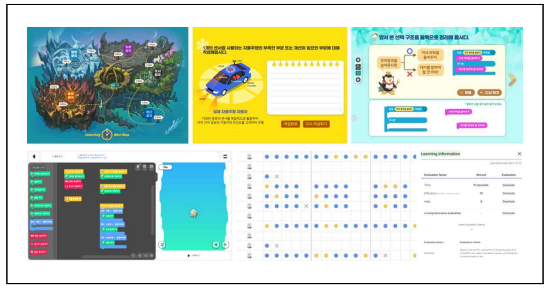

**Figure 1.** Comparison between Teacher driven LMS(upper) and Learner driven LMS(lower)

평가(Evaluation) 단계에서는 학생의 성취도 및 프로그래밍 수행 역량을 자기평가, 관찰평가, 동료평가 등을 통해 실시하였다. 주어진 미션을 해결하는 과정에서 교사는 학생의 수행 과정을 지속적으로 관찰평가하고 LMS 플랫폼을 통해 개별 맞춤형 피드백을 제공하였으며, 발표회를 통해 결과를 공유함으로써 과정중심평가가 이루어졌다. 정량적으로는 연구 대상에게 SW교육 만족도에 대한 분석을 실시하였다.

## 4. 연구 결과

### 4.1 연구 대상 및 연구 설계

연구 대상은 G 지역 H 초등학교 6학년 학생이며, 사전·사후 설문지에 응답한 133명을 연구 대상으로 하였다. 본 연구는 초등학교 6학년 단일집단을 대상으로 2023년 3월부터 7월까지 LMS 기반 교수학습 플랫폼을 활용한 소프트웨어 교육 프로그램을 적용하고, SW교육의 만족도 및 SW로 인한 사회변화 및 유용성에 대한 사전, 사후 결과를 비교분석하는 연구로 설계하였다. 연구의 설계 과정은 <Table 3>과 같다.

**Table 3.** Research Design

| G1 | O1 | X | O2 |
|---|---|---|---|
| G1 : Experimental group<br>O1 : Pre-test of SW Education Satisfaction<br>X : Application of SW education based on LMS<br>O2 : Post-test of SW Education Satisfaction | | | |

### 4.3 검사 도구

본 연구의 LMS 기반 교수학습 플랫폼을 활용한 소프트웨어 교육 프로그램의 효과성을 검증하기 위해 이영호 외(2019)가 초중등학생 소프트웨어 교육 만족도 분석을 위한 측정 도구와 박정호(2020)가 2019년 소프트웨어 교육 선도학교 운영 효과를 분석하기 위해 사용한 SW로 인한 사회 변화 및 유용성 문항을 활용하였다[27, 28]. 초중등학생 소프트웨어 교육 만족도 분석 척도는 교육 목적 및 내용 4문항, 교육 방법 및 환경 4문항, 교수학습 활동 3문항, 교육 적용 및 기대감 4문항 총 15문항으로 이루어져 있으며, SW로 인한 사회변화 및 유용성은 총 4문항으로 이루어져 있다. 각 영역에 대한 신뢰도 분석 결과 SW로 인한 사회 변화 및 유용성, 교육 목적 및 내용, 교육 방법 및 환경, 교수학습 활동, 교육 적용 및 기대감의 Cronbach's $\alpha$값은 각각 .756, .817, .837, .838, .855로 전체적으로 내적 일관성이 있는 것으로 나타났다. 각 항목의 세부 문항 구성과 신뢰도를 정리한 결과는 <Table 4>와 같다.

**Table 4.** SW Education Satisfaction Questionnaire

| Element | | Reliability |
|---|---|---|
| Social Change & Utility | Life Convenience Enhancement through SW | .756 |
| | Societal Advancement Role of SW | |
| | Universal Necessity of SW Knowledge | |
| | Job Evolution and Emergence with SW | |
| Educational Objectives & Content | Satisfied with SW class | .817 |
| | Understood SW lesson | |
| | Eager to learn more SW | |
| | Need SW class | |
| Educational Methods & Environment | School devices good for SW classes | .837 |
| | Good SW classes in school labs | |
| | Adequate materials for teaching SW | |
| | Learned variety in SW classes | |
| Teaching & Learning Activities | Fun SW class with teacher | .838 |
| | Active in SW class activities | |
| | Enjoyed SW class activities | |
| Educational Application & Expectations | Apply SW class learning | .855 |
| | SW class learning helpful | |
| | Solve problems with programming skills | |
| | Solve problems with educational tools | |

### 4.4 분석 방법

본 연구의 결과 분석을 위한 통계 분석 방법은 다음과 같다. 연구 대상의 교육과정 적용 전과 후의 SW교육 만족도 검증을 위해 대응표본 $t$ 검정을 실시하였다. 남녀 성별에 따른 SW교육 만족도의 차이를 확인하기 위해 독립표본 $t$ 검정을 실시하였다. 각 문항의 표준화된 평균차를 기준으로 효과크기를 파악하기 위해 Cohen's $d$를 활용하였다. 효과크기의 해석은 Cohen(1988)이 제안한 기준(효과크기가 .20 이하이면 작은 정도의 효과크기, .50은 중간 정도의 효과크기, .80 이상은 큰 정도의 효과크기)을 적용하였다[29].

### 4.5 연구 결과

실험 집단의 교육과정 전과 후의 효과성 분석을 위해 SW로 인한 사회변화 및 유용성, SW교육 만족도에 대한 대응표본 $t$ 검정을 실시하였으며 그 결과는 <Table 5>와 같다. 종합 점수($t$=16.774, $p$<.001)에 대해 분석한 결과 통계적으로 유의미하게 향상된 것으로 나타났다. 각 하위 요소들을 분석한 결과 사회변화 및 유용성($t$=18.557, $p$<.001), 교육목적 및 교육내용($t$=15.282, $p$<.001), 교육방법 및 환경($t$=14.290, $p$<.001), 교수학습 활동($t$=10.688, $p$<.001), 교육적용 및 기대감($t$=11.208, $p$<.001) 모두 통계적으로 유의미하게 향상된 것으로 나타났다. 효과크기(Cohen's $d$)는 대체로 .90 이상 수준으로 나타나 전체적으로 효과 크기가 큰 수준으로 나타났다.

**Table 5.** Paired Samples t Test Results

| Element | | $N$ | $M$ | $SD$ | $t$ | $d$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Social Change & Utility | Pre | 68 | 3.11 | 0.88 | $18.557^{***}$ | 1.54 |
| | Post | 65 | 4.30 | 0.65 | | |
| Educational Objectives & Content | Pre | 68 | 2.85 | 0.97 | $15.282^{***}$ | 1.36 |
| | Post | 65 | 4.09 | 0.89 | | |
| Educational Methods & Environment | Pre | 68 | 3.24 | 0.93 | $14.290^{***}$ | 1.28 |
| | Post | 65 | 4.29 | 0.69 | | |
| Teaching & Learning Activities | Pre | 68 | 3.49 | 1.11 | $10.688^{***}$ | 0.98 |
| | Post | 65 | 4.43 | 0.79 | | |
| Educational Application & Expectations | Pre | 68 | 2.73 | 1.00 | $11.208^{***}$ | 0.90 |
| | Post | 65 | 3.64 | 1.03 | | |
| Total | Pre | 68 | 3.06 | 0.81 | $16.774^{***}$ | 1.43 |
| | Post | 65 | 4.14 | 0.68 | | |

$^{*}p<.05$ $^{**}p<.01$ $^{***}p<.001$

성별에 따른 SW로 인한 사회변화 및 유용성, SW교육 만족도의 사전/사후 차이를 살펴보기 위해 독립표본 t 검정을 하였으며 사전 검사에 대한 독립표본 t 검정 분석 결과는 <Table 6>과 같다. 사전 검사에 대한 독립표본 t 검정 분석 결과 전체적으로는 성별에 대해 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았고, 교육목적 및 교육내용 사전($t$=2.042, $p$<.05)에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면

교육목적 및 교육내용 사전에서 남자($M$=3.01, $SD$=.95)가 여자($M$=2.67, $SD$=.96)보다 평균값이 통계적으로 유의한 수준에서 높게 나타났다.

**Table 6.** Independent Samples t Test Results by Gender(Pre-test)

| Element | | $N$ | $M$ | $SD$ | $t$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Social Change & Utility | Male | 68 | 3.23 | .89 | 1.578 |
| | Female | 65 | 2.99 | .85 | |
| Educational Objectives & Content | Male | 68 | 3.01 | .95 | 2.042* |
| | Female | 65 | 2.67 | .96 | |
| Educational Methods & Environment | Male | 68 | 3.27 | .90 | .351 |
| | Female | 65 | 3.21 | .97 | |
| Teaching & Learning Activities | Male | 68 | 3.55 | 1.02 | .614 |
| | Female | 65 | 3.43 | 1.19 | |
| Educational Application & Expectations | Male | 68 | 2.87 | 1.03 | 1.638 |
| | Female | 65 | 2.59 | .96 | |
| Total | Male | 68 | 2.51 | .64 | 1.521 |
| | Female | 65 | 2.23 | .63 | |

$^{*}p<.05$ $^{**}p<.01$ $^{***}p<.001$

사후 검사에 대한 독립표본 t 검정 결과는 <Table 7>과 같다. 사후 검사에 대한 독립표본 t 검정 분석 결과 전체적으로는 성별에 대해 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았고, 사회변화 및 유용성 사후($t$=2.154, $p$<.05)에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면 사회변화 및 유용성 사후의 경우 남자($M$=4.41, $SD$=.60)가 여자($M$=4.17, $SD$=.68)보다 평균값이 통계적으로 유의한 수준에서 높게 나타났다.

**Table 7.** Independent Samples t Test Results by Gender(Post-test)

| Element | | $N$ | $M$ | $SD$ | $t$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Social Change & Utility | Male | 68 | 4.41 | 0.60 | 2.154* |
| | Female | 65 | 4.17 | 0.68 | |
| Educational Objectives & Content | Male | 68 | 4.20 | 0.90 | 1.458 |
| | Female | 65 | 3.98 | 0.88 | |
| Educational Methods & Environment | Male | 68 | 4.33 | 0.71 | 0.577 |
| | Female | 65 | 4.26 | 0.68 | |
| Teaching & Learning Activities | Male | 68 | 4.50 | 0.74 | 1.109 |
| | Female | 65 | 4.35 | 0.83 | |
| Educational Application & Expectations | Male | 68 | 3.74 | 0.95 | 1.064 |
| | Female | 65 | 3.55 | 1.10 | |
| Total | Male | 68 | 3.80 | 0.60 | 1.577 |
| | Female | 65 | 3.63 | 0.65 | |

$^{*}p<.05$ $^{**}p<.01$ $^{***}p<.001$

SW로 인한 사회변화 및 유용성에 대한 하위 문항에 대하여 대응표본 $t$ 검정을 실시한 결과는 <Table 8>과 같다. 전체 항목에서 모두 유의미한 차이가 나타났으며, 효과크기(Cohen's $d$)는 대체로 .90 이상 수준으로 나타나 전체적으로 효과 크기가 큰 수준으로 나타났다.

**Table 8.** Paired Samples t Test Results of Social Change & Utility

| Element | | $N$ | $M$ | $SD$ | $t$ | $d$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Life Convenience Enhancement through SW | Pre | 68 | 2.96 | 1.10 | 15.541*** | 1.31 |
| | Post | 65 | 4.26 | 0.87 | | |
| Societal Advancement Role of SW | Pre | 68 | 3.14 | 1.23 | 12.812*** | 1.15 |
| | Post | 65 | 4.36 | 0.87 | | |
| Universal Necessity of SW Knowledge | Pre | 68 | 2.76 | 1.19 | 13.713*** | 1.22 |
| | Post | 65 | 4.06 | 0.92 | | |
| Job Evolution and Emergence with SW | Pre | 68 | 3.59 | 1.10 | 10.617*** | 0.95 |
| | Post | 65 | 4.50 | 0.80 | | |
| Total | Pre | 68 | 4.41 | 0.60 | 12.154*** | 1.43 |
| | Post | 65 | 4.17 | 0.68 | | |

$^{*}p<.05$ $^{**}p<.01$ $^{***}p<.001$

SW교육에 대한 만족도의 하위 영역 중 교육목적 및 교육내용에 대하여 대응표본 t검정을 실시한 결과는 <Table 9>와 같다. 전체 항목에서 모두 유의미한 차이가 나타났으며, 효과크기(Cohen's $d$)는 대체로 .90 이상 수준으로 나타나 전체적으로 효과 크기가 큰 수준으로 나타났다.

**Table 9.** Paired Samples t Test Results of Educational Objectives & Content

| Element | | $N$ | $M$ | $SD$ | $t$ | $d$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Satisfied with SW class | Pre | 68 | 3.08 | 1.16 | 11.673*** | 1.17 |
| | Post | 65 | 4.32 | 0.95 | | |
| Understood SW lesson | Pre | 68 | 2.69 | 1.14 | 13.254*** | 1.31 |
| | Post | 65 | 4.07 | 0.96 | | |
| Eager to learn more SW | Pre | 68 | 2.69 | 1.27 | 11.628*** | 0.90 |
| | Post | 65 | 3.86 | 1.32 | | |
| Need SW class | Pre | 68 | 2.69 | 1.27 | 12.412*** | 1.23 |
| | Post | 65 | 4.12 | 1.04 | | |
| Total | Pre | 68 | 2.85 | 0.97 | 15.282*** | 1.36 |
| | Post | 65 | 4.09 | 0.89 | | |

$^{*}p<.05$ $^{**}p<.01$ $^{***}p<.001$

SW교육에 대한 만족도의 하위 영역 중 교육방법 및 환경에 대하여 대응표본 t검정을 실시한 결과는 <Table 10>과 같다. 전체 항목에서 모두 유의미한 차이가 나타났으며, 효과크기(Cohen's $d$)는 대체로 .90 이상 수준으로 나타나 전체적으로 효과 크기가 큰 수준으로 나

타났다.

**Table 10.** Paired Samples t Test Results of Educational Methods & Environment

| Element | | *N* | *M* | *SD* | *t* | *d* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| School devices good for SW classes | Pre | 68 | 3.31 | 1.12 | 10.910*** | 1.02 |
| | Post | 65 | 4.32 | 0.83 | | |
| Good SW classes in school labs | Pre | 68 | 3.41 | 1.13 | 10.160*** | 0.96 |
| | Post | 65 | 4.36 | 0.82 | | |
| Adequate materials for teaching SW | Pre | 68 | 3.11 | 1.12 | 10.703*** | 0.94 |
| | Post | 65 | 4.06 | 0.89 | | |
| Learned variety in SW classes | Pre | 68 | 3.14 | 1.17 | 12.512*** | 1.23 |
| | Post | 65 | 4.43 | 0.91 | | |
| Total | Pre | 68 | 3.24 | 0.93 | 14.290*** | 1.28 |
| | Post | 65 | 4.29 | 0.69 | | |

$*p<.05$ $**p<.01$ $***p<.001$

SW교육에 대한 만족도의 하위 영역 중 교수학습활동에 대하여 대응표본 t검정을 실시한 결과는 <Table 11>과 같다. 전체 항목에서 모두 유의미한 차이가 나타났으며, 효과크기(Cohen's *d*)는 대체로 .80 이상 수준으로 나타나 전체적으로 효과 크기가 큰 수준으로 나타났다.

**Table 11.** Paired Samples t Test Results of Teaching & Learning Activities

| Element | | *N* | *M* | *SD* | *t* | *d* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fun SW class with teacher | Pre | 68 | 3.56 | 1.26 | 9.469*** | 0.88 |
| | Post | 65 | 4.54 | 0.93 | | |
| Active in SW class activities | Pre | 68 | 3.49 | 1.23 | 9.026*** | 0.85 |
| | Post | 65 | 4.38 | 0.81 | | |
| Enjoyed SW class activities | Pre | 68 | 3.43 | 1.33 | 8.861*** | 0.80 |
| | Post | 65 | 4.37 | 1.00 | | |
| Total | Pre | 68 | 3.49 | 1.11 | 10.688*** | 0.98 |
| | Post | 65 | 4.43 | 0.79 | | |

$*p<.05$ $**p<.01$ $***p<.001$

SW교육에 대한 만족도의 하위 영역 중 교육적용 및 기대감에 대하여 대응표본 t검정을 실시한 결과는 <Table 12>와 같다. 전체 항목에서 모두 유의미한 차이가 나타났으며, 효과크기(Cohen's *d*)는 '나는 SW 수업에서 배운 내용이 도움이 되었다(Cohen's *d*=0.89).', '나는 SW 수업에서 배운 프로그래밍 언어로 생활의 문제를 해결하고 싶다(Cohen's *d*=0.87).', '나는 SW 수업에서 배운 교육 도구(예, 엔트리 등)로 생활의 문제를 해결하고 싶다(Cohen's *d*=0.70).', '나는 SW 수업에서 배운 내용을 사용해 보고 싶다(Cohen's *d*=0.60).' 의 크기 순으로 나타났다. '나는 SW 수업에서 배운 내용을 사용해보고 싶다', '나는 SW 수업에서 배운 교육 도구(예, 엔트리 등)로 생활의 문제를 해결하고 싶다' 의 경우 효과크기 값이 0.80 이하로 중간 정도의 수준으로 나타났다. 반면 '나는 SW 수업에서 배운 내용이 도움이 되었다.', '나는 SW 수업에서 배운 프로그래밍 언어로 생활의 문제를 해결하고 싶다.' 는 효과크기 값이 0.80이상으로 효과크기가 큰 수준으로 나타났다.

**Table 12.** Paired Samples t Test Results of Educational Application & Expectations

| Element | | *N* | *M* | *SD* | *t* | *d* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Apply SW class learning | Pre | 68 | 2.97 | 1.30 | 8.100*** | 0.60 |
| | Post | 65 | 3.73 | 1.23 | | |
| SW class learning helpful | Pre | 68 | 3.05 | 1.13 | 9.183*** | 0.89 |
| | Post | 65 | 4.02 | 1.06 | | |
| Solve problems with programming skills | Pre | 68 | 2.39 | 1.09 | 9.758*** | 0.87 |
| | Post | 65 | 3.41 | 1.24 | | |
| Solve problems with educational tools | Pre | 68 | 2.52 | 1.28 | 8.502*** | 0.70 |
| | Post | 65 | 3.42 | 1.30 | | |
| Total | Pre | 68 | 2.73 | 1.00 | 11.208*** | 0.90 |
| | Post | 65 | 3.64 | 1.03 | | |

$*p<.05$ $**p<.01$ $***p<.001$

## 5. 논의 및 결론

본 연구에서는 초등학생에게 적합한 LMS 기반 교수학습 플랫폼을 활용한 소프트웨어 교육 프로그램을 개발하고 적용하여 그 효과성을 검증하였다. 연구 결과에 대한 논의는 다음과 같다.

첫째, LMS 기반 교수학습 플랫폼을 활용한 SW 교육이 학생에게 사회 변화 및 유용성, 교육 방법 및 환경, 교수학습 활동, 교육 적용 및 기대감 등 다양한 영역에서 긍정적인 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 효과 크기는 대부분 0.90 이상으로, 이러한 교육이 매우 효과적임을 나타냈다. 이는 학생들이 SW 수업에서 배운 내용이 자신들에게 큰 도움이 되었다고 느끼며, 프로그래밍 언어를 활용하여 실생활의 문제를 해결하고 싶다는 강한 욕구를 가지게 되었음을 보여준다.

둘째, 각 하위 영역을 분석한 결과, 모든 항목에서 유의미한 차이가 나타났다. 특히, SW 수업의 내용이 도움이 되었다고 느끼는 부분과 프로그래밍 언어를 활용한 실생활 문제 해결에 대한 만족도가 높았다. 이는 LMS 기반 교수학습 콘텐츠가 게임 개발, 자율주행 자동차 프로그래밍 등 학생들에게 친숙하거나 실생활 소

재로 구성되어 있어 학생들이 SW를 실제 생활에서 직면하는 문제를 해결하는 데 도움이 되는 실용적인 기술과 지식으로 받아들인 결과로 보인다. 따라서, 학생들이 SW 교육에서 배운 내용을 실제 생활에서 적용하고자 하는 욕구가 높음을 고려하여, 실생활과 밀접한 문제 해결 기술을 포함하는 교육내용 개발이 필요하다.

셋째, 성별에 따른 SW교육의 인식 차이에 대한 분석 결과를 통해, SW교육이 성별에 따라 다르게 인식되지 않는다는 점을 확인할 수 있다. 이는 SW교육의 효과가 성별에 상관없이 모든 학습자에게 동일한 가치를 제공할 수 있다는 점을 시사한다. 기존 연구 결과에 따르면 학습흥미, 창의성 등에서 성별에 따른 차이가 있다고 보고되었으나[30, 31], LMS 플랫폼의 콘텐츠의 내용과 방법에 따라 남녀 모두 SW교육에 대해 만족한 결과를 나타낼 수 있음을 보여준다. 본 논문에서 활용한 학생용 LMS 플랫폼은 게이미피케이션과 스토리텔링 방식이 적용되어 있고, 학생들이 쉽게 따라하면서 콘텐츠 학습을 시작하고, 최종적으로 개인 프로젝트를 제작해 봄으로써 성취감과 만족감을 느낀 것으로 사료된다. 향후 개발될 정보・실과 AI 디지털교과서 또는 LMS 콘텐츠는 이상의 결과를 바탕으로 남녀 모두 흥미를 느끼며 학습할 수 있도록 개발할 필요가 있다.

추후 LMS 기반 SW교육 교수학습 콘텐츠가 다양하게 개발될 필요가 있고, 교사 및 학생이 자신에게 적합한 난이도와 주제를 고려하여 콘텐츠를 선택하고 교수・학습할 수 있도록 개발될 필요가 있다. 학생 대상 인터뷰 결과 학생이 스스로 콘텐츠를 선택하여 필요할 경우 피드백을 받으면 좋겠다는 의견을 바탕으로 AI 디지털교과서 개발 시 AI 기반 맞춤형 콘텐츠 추천 및 제공, 개별 학습 맞춤형 피드백 등의 구현이 필요할 것으로 보인다. 또한, AI 디지털교과서 및 LMS 플랫폼을 활용한 SW 교육의 효과성을 지속적으로 평가하고, 그 결과를 바탕으로 교육 방법 및 내용을 지속적으로 개선하는 것이 중요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌


[1] Alam, A., Hasan, M., & Md, M. R. (2022). Impact of artificial intelligence (AI) on education: Changing paradigms and approaches. *Towards Excellence, 14*(1), 281-289. DOI: 10.37867/te140127

[2] Sethi, K., Sharma, A., Chauhan, S., Jaiswal, V. (2020). Impact of social and cultural challenges in education using AI. In Revolutionizing Education in the Age of AI and Machine Learning. *IGI Global*, 130-151. DOI: 10.4018/978-1-5225-7793-5.ch007

[3] Sethi, K., Chauhan, S., & Jaiswal, V. (2021). Artificial Intelligence in Higher Education: First Attempt. In S. Verma & P. Tomar (Eds.), Impact of AI Technologies on Teaching, Learning, and Research in Higher Education, *IGI Global*, 1-29. DOI: 10.4018/978-1-7998-4763-2.ch001

[4] Ministry of Education (2022). 2022 Revised Curriculum. Sejong: Ministry of Education.

[5] Ministry of Education(2022.9.15). 2022 Comprehensive Digital Talent Nurturing Plan Basic Plan. Sejong: Ministry of Education. https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=72769&boardSeq=92573&lev=0.

[6] Ministry of Education (2022). *Promote strengthening of (preliminary) teachers' digital capabilities by joining forces with 'private, government, and academia'*. Sejong: Ministry of Education. https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&boardSeq=93473.

[7] Ministry of Education. (2023). *Digital-Based Educational Innovation Plan*. Sejong: Ministry of Education.

[8] Ministry of Education. (2023.6.9.). *AI Digital Textbook Action Plan, 14th meeting of the National Education Committee*. Sejong: Ministry of Education.

[9] Ministry of Education(2023.10.17). Artificial Intelligence (AI) Digital Textbooks Gain Legal Status. https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&boardSeq=96704

[10] Son, K., & Woo, Y. (2010). The development strategy of LMS to improve teaching and learning activities in Distance Education of Korea. *Journal of Lifelong Learning Society, 6*(2), 127-149, DOI: 10.26857/JLLS.2010.11.6.2.127

[11] Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE review, 46*(5), 30.

[12] Shin, J., Choi, J., & Koh, W. (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, DOI: 10.17232/KSET.31.2.223

[13] Kim, J., Kim, Y., & Lee, W. (2010). A Study for Improvement of Learning Management System in Distance Education & Training Institutes. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, 11*(4), 1411-1418.

[14] Kim, Y. (2014). An Analysis of LMS Functions for

Improving the Quality of Distance Education Training. *Journal of Digital Convergence, 12*(6), 569-577. DOI: 10.14400/JDC.2014.12.6.569

[15] Jung, H. (2021). *A case study for applying Universal Design for Learning on Learning Management System(LMS) of public organization : Focusing on legal compulsory education.* Master's thesis. Ehwa Womans University.

[16] Kim, J. et al. (2015). *Research on development of SW education teaching and learning model. CR 2015-35.* Korean Educational Development Institute & Korea Education and Research Information Service.

[17] Jeon, I. (2023). *Development of Block based SW・AI Education Teaching and Learning Support System Using Artificial Intelligence and Learning Analytics.* Ph.D. dissertation, Korea National University of Education.

[18] Price, T. W., Barnes, T. (2017). Position paper: Block-based programming should offer intelligent support for learners. *In 2017 IEEE Blocks and Beyond Workshop (B&B)*, 65-68. DOI: 10.1109/BLOCKS.2017.8120414

[19] Yoon, S., Yang, S., & Park, H. (2021). LMS-based Edutech Teaching and Learning Platform Model Design Study. *Journal of Digital Convergence, 19*(10), 29-38, DOI: 10.14400/JDC.2021.19.10.029

[20] Kim, W., & Kim, Y. (2021). Effect of University Yang Sports LMS Flow Experience on Teacher-Learner Interaction and Health Promotion. *Korean Society For The Study Of Physical Education, 26*(5), 1-12, DOI: 10.15831/JKSSPE.2021.26.5.1

[21] Park, M., Yoon, J., & Je, N. (2023). Effects of Teaching Presence, Learning Presence, and Self-Regulated Learning Ability on Learning Immersion in LMS Classroom Environment. *Asia-pacific Journal of Convergent Research Interchange, 9*(2), 379-390, DOI: 10.47116/apjcri.2023.02.31

[22] Ewha Womans University, Department of Educational Engineering. (2002). *21st Century Education Method and Educational Engineering.* Gyeonggi. Kyoyookbook.

[23] Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2005). *Systematic Design of Instruction, The, 8th Edition.* London. Pearson.

[24] Ministry of Education, (2015). *Practical arts / Information science curriculum. Ministry of Education Notice No. 2015-74 [Separate 10],* 1-131. Sejong: Ministry of Education

[25] Lee, Y., & Kim, Y. (2020). Comparison of Computational Thinking Improvement Based on Teaching Aids and Student's Level in Elementary Software Education. *The Journal of Korean Association of Computer Education, 23*(2), 31-39. DOI : 10.32431/kace.2020.23.2.004

[26] Min, S., & Kim, M. (2019). A Study on Computational Practices of Elementary School Students in Physical Computing Lessons. *The Journal of Korean Association of Computer Education, 22*(3), 1-13. DOI: 10.32431/kace.2019.22.3.001

[27] Lee, Y., Kim, S., Hong, J., Park, J., & Koo, D. (2019). Development of Measuring tools for Analysis of Elementary and Secondary School Students' Software Education Satisfaction. *Journal Of The Korean Association of information Education, 23*(6), 573-581. DOI: 10.14352/jkaie.2019.23.6.573

[28] Park, J. (2020). An Analysis on the Current Status and Effectiveness of Software Education Leading School. *Journal of Digital Contents Society, 21*(10), 1845-1854, DOI: 10.9728/dcs.2020.21.10.1845

[29] Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Hillsdale, NJ. Lawrence Erlbaum Associate. DOI: 10.1016/C2013-0-10517-X.

[30] Lee, J., Jung, Y., & Park, H. & (2017). Gender Differences in Computational Thinking, Creativity, and Academic Interest on Elementary SW Education. *Journal of The Korean Association of Information Education, 21*(4), 381-391. DOI: 10.14352/jkaie.2017.21.4.381

[31] Kim, I., & Yoo, M. (2019). The Effects of Software Creative Education on Creative Problem Solving Ability and Software-related Career Orientation of Elementary School Students and Analysis of Gender Difference. *The Journal of Korean Practical Arts Education, 25*(2), 151-177. DOI: 10.29113/skpaer.2019.25.2.008

전 인 성

2014년 광주교육대학교
컴퓨터교육과(교육학학사)
2016년 광주교육대학교 교육대학원
초등컴퓨터교육전공(교육학석사)
2023년 한국교원대학교
컴퓨터교육과(교육학박사)
2023년~현재 광주효동초등학교 교사
관심분야: 컴퓨팅 사고력, 소프트웨어교육, 인공지능교육, 디지털교육, 인공지능 기반 학습분석 시스템
E-Mail: jinsung4069@gmail.com

# 부 록

**<표 1>** SW 교육용 LMS 플랫폼 비교

| 항목 | C(1) | C(2) | E |
|---|---|---|---|
| 실행화면 | | | |
| 교사용 대시보드 | ○ | ○ | ○ |
| 학생용 대시보드 | ○ | △ | ○ |
| 지원 프로그래밍 언어 | 블록 기반 | 파이선 | 스크래치, 엔트리, 파이선, 등 |
| 지원 운영체제 | 윈도우, 크롬 OS, 안드로이드 | 윈도우, 크롬 OS, 안드로이드, iOS | 윈도우, 크롬 OS, 안드로이드, iOS |
| 피드백 여부 | ○ | ○ | ○ |
| 평가 여부 | ○ | ○ | ○ |
| 기타 기능 | 게이미피케이션 | AI 챗봇 코드 평가 | 교사연수자료 게이미피케이션 |

**<표 2>** LMS 기반 SW교육 교수학습 내용

| 차시 | 내용 | 교수학습 방법 | 개념 |
|---|---|---|---|
| 1-2 | - 정보 보안 및 암호화<br>- 암호 해독 프로그래밍 | 강의, 실습 | 절차 |
| 3-4 | - 절차적 사고와 문제해결<br>- 키오스크 프로그래밍 | 강의, 실습 | 절차 |
| 5-6 | - 자율주행 자동차 알고리즘<br>- 라인 트레이싱 프로그래밍 | 강의, 실습 | 절차, 선택 |
| 7-8 | - 반복과 선택<br>- 반복 구조와 선택 구조 프로그래밍 | 강의, 실습 | 절차, 선택, 반복 |
| 9-10 | - 이미지 인식<br>- 이미지 분류 프로그래밍 | 강의, 실습 | 절차, 선택, 반복 |
| 11-12 | - 게임 제작 프로그래밍<br>- 기초 캐릭터 움직임 제작 | 실습, 문제해결 | 절차, 선택, 이벤트 |
| 13-14 | - 게임 제작 프로그래밍<br>- 기초 캐릭터 움직임 제작<br>- 게임 점수 및 효과 제작 | 실습, 문제해결 | 절차, 선택, 반복 |
| 15-17 | - 블록 코딩 챌린지<br>- 평가 | 실습, 문제해결 | 절차, 선택, 반복 |

**<표 3>** 연구 설계

| G1 | O1 | X | O2 |
|---|---|---|---|
| G1 : 실험 집단<br>O1 : SW 교육 만족도 사전 검사<br>X : LMS 기반 SW교육 적용<br>O2 : SW 교육 만족도 사후 검사 | | | |

**<표 4>** SW 교육 만족도 설문지

| 항목 | | 신뢰도 |
|---|---|---|
| 사회 변화 및 유용성 | 소프트웨어를 통한 생활 편의성 향상 | .756 |
| | 소프트웨어의 사회 발전 역할 | |
| | 소프트웨어 관련 지식의 필요성 | |
| | 소프트웨어로 인한 직업의 변화 | |
| 교육 목표 및 내용 | 소프트웨어 수업에 만족함 | .817 |
| | 소프트웨어 교육을 이해함 | |
| | 소프트웨어에 대해 더 배우기를 희망함 | |
| | 소프트웨어 수업이 필요함 | |
| 교육 방법 및 환경 | 소프트웨어 수업에 적합한 학교 기기 | .837 |
| | 소프트웨어 수업을 위한 실습실 환경 | |
| | 소프트웨어 교육에 적합한 자료 및 교구 | |
| | 소프트웨어 수업에서 다양하게 배움 | |
| 교수·학습 활동 | 교사와 소프트웨어를 배우는 것이 즐거움 | .838 |
| | 소프트웨어 수업 활동에서 적극적임 | |
| | 소프트웨어 수업 활동을 즐김 | |
| 교육 적용 및 기대 | 소프트웨어 수업 학습을 삶에 적용함 | .855 |
| | 소프트웨어 수업 학습이 도움이 됨 | |
| | 프로그래밍으로 문제를 해결함 | |
| | 교육적 도구로 문제를 해결함 | |