

Development and Application of a Software Startup Education Program for General High School Students

Jinsol Ryu*, Kwihoon Kim**

*Ph.D. Student, Dept. of AI Convergence Education, Korea National University of Education, Chungbuk, Korea

**Professor, Dept. of Computer Education, Korea National University of Education, Chungbuk, Korea

[Abstract]

This study developed and validated an educational program for general high school students, focusing on the content elements related to performing software startup projects as presented in the newly established 'Software and Life' subject within the 2022 revised curriculum. The educational program was designed based on the ADDIE model and its validity was verified through expert review. Consequently, a 12-session software startup education program utilizing App Inventor was developed and applied to 2nd-year students in general high schools. Paired-samples t-tests on pre- and post-tests for cooperative learning attitude and creative problem-solving ability revealed a statistically significant difference in the post-test results. This study is significant as it suggests the potential for expanding teaching and learning strategies for the 'Software and Life' subject, newly introduced in the 2022 revised curriculum.

▶ **Key words:** Software startup, Cooperative learning attitude, Creative problem-solving ability, General high school student, Software and Life

[요 약]

본 연구에서는 2022 개정 교육과정에서 신설된 고등학교 '소프트웨어와 생활' 과목에서 제시하는 소프트웨어 스타트업 프로젝트 수행 관련 내용 요소를 중심으로 일반계 고등학생 대상 교육 프로그램을 개발하고, 프로그램의 타당성과 효과를 검증하였다. 교육 프로그램은 ADDIE 모형에 기반하여 설계하였으며 타당성 검증을 위해 전문가 검토를 진행하였다. 이를 통해 앱 인벤터를 활용한 12차시의 소프트웨어 스타트업 교육 프로그램을 개발하였으며, 이를 일반계 고등학교 2학년 학생들에게 적용하였다. 협력적 학습태도와 창의적 문제해결력 각각에 대한 사전-사후 검사의 대응 표본 t-검정 결과, 사후 검사에서 유의한 차이를 확인하였다. 본 연구는 2022 개정 교육과정에 새로 도입되는 소프트웨어와 생활 과목의 교수-학습 전략에 있어 확장 가능성을 제시했다는 점에 의의가 있다.

▶ **주제어:** 소프트웨어 스타트업 교육, 협력적 학습태도, 창의적 문제해결력, 일반계 고등학생, 소프트웨어와 생활

-
- First Author: Jinsol Ryu, Corresponding Author: Kwihoon Kim
 - *Jinsol Ryu (wlsthf0090@knue.ac.kr), Dept. of AI Convergence Education, Korea National University of Education
 - **Kwihoon Kim (kimkh@knue.ac.kr), Dept. of Computer Education, Korea National University of Education
 - Received: 2025. 04. 18, Revised: 2025. 05. 12, Accepted: 2025. 05. 12.
 - This paper is a revised version of a portion of the first author's master's thesis.

I. Introduction

4차 산업 혁명의 가속화는 산업구조뿐만 아니라 교육의 형태와 내용에도 새로운 전환을 요구하고 있다. 전통적으로 교육은 주어진 지식을 습득하는 데 중점을 두었으나, 디지털 혁명과 인공지능 기술 활용이 가속화되면서 교육의 방향은 학생들이 스스로 생각하고 문제를 해결할 수 있는 능력을 기를 수 있도록 하는 역량을 함양하는 데 초점을 맞추고 있다. 교육부는 2022 개정 교육과정의 총론 주요사항에서 '협력적 소통 및 창의적 사고'를 핵심 역량으로 제시하였으며[1], 정보 교과에 새로 도입되는 고등학교 융합 선택 과목 '소프트웨어와 생활'에서는 협력적 문제해결 과정을 통해 소프트웨어 스타트업 아이디어를 실제로 구현하는 과정을 내용 요소로 포함하고 있다[2]. 이는 학생들이 실생활에 기반한 문제를 스스로 탐구하고 해결하는 경험을 제공하여 핵심 역량을 효과적으로 함양할 수 있도록 설계된 것이다.

특히 소프트웨어와 생활 과목의 '가치를 창출하는 소프트웨어' 영역은 학생이 창안한 스타트업 아이디어를 소프트웨어로 현실화하는 프로젝트 수행 과정을 강조한다[2]. 해당 영역의 내용 체계는 Table 1과 같다. 이러한 교육과정의 변화는 전문적인 프로그래밍 능력보다는 문제 해결 과정에서의 협력, 창의적 사고, 그리고 아이디어를 구체화하는 경험 자체에 중점을 둔다. 따라서 특정 진로나 기술 심화 과정에 있지 않은 일반계 고등학생들에게도 소프트웨어 스타트업 프로젝트 경험은 매우 유의미하며, 교육과정의 목표 달성을 위한 적합한 활동이라 할 수 있다.

Table 1. Content System of Value-Creating Software Area

Area	Category	Content Elements
Value-Creating Software	Knowledge · Understanding	· Concept of software startup · Software startup project
	Process · Skills	· Exploring software startup cases · Analyzing user requirements · Presenting startup ideas · Developing software for a startup project
	Values · Attitudes	· Attitude of creating new value through convergence of software · Collaborative attitude for solving problems and sharing · Reflection on the value of the developed software

하지만 국내에서는 아직 대학생이나 특성화고 학생 대상의 창업 교육 연구에 비해 일반계 고등학생을 위한 소프

트웨어 스타트업 교육 관련 연구가 부족하여, 실제 교육 현장에서 '소프트웨어와 생활' 교과의 해당 내용을 효과적으로 지도하는 데 필요한 구체적인 프로그램이나 자료가 충분하지 않은 실정이다.

이러한 상황에서 본 연구는 '소프트웨어와 생활' 교과 내용에 맞춰 스타트업 프로젝트를 효과적으로 수행할 수 있도록 지원하는 개발 도구로 앱 인벤터를 활용하고자 한다. 이는 소프트웨어 스타트업 프로젝트 수행 과정에서 아이디어를 실제 서비스로 구현하는 데 도움을 줄 수 있으며, 국내 스타트업의 주요 성공 요인 중 하나로도 사용성이 높은 모바일 앱 서비스의 구축이 제시되고 있다[3]. 특히 MIT 앱 인벤터는 프로그래밍 경험이 부족한 학생들도 비교적 쉽게 아이디어를 시각화하고 기능을 구현할 수 있도록 지원하는 강력한 도구이다. 또한 최근 인공지능 확장 기능을 제공하며 학생들이 보다 창의적이며 다양한 소프트웨어 서비스를 구상하고 개발하는 경험을 가능하게 한다[4].

이에 본 연구에서는 소프트웨어 생활 교과의 '가치를 창출하는 소프트웨어' 영역 내용 요소 및 성취기준에 기반하여, 일반계 고등학생이 특별한 선수지식 없이도 참여하여 협력적 학습 태도와 창의적 문제해결력을 함양할 수 있는 소프트웨어 스타트업 교육 프로그램을 개발하고자 한다. 나아가 개발된 프로그램을 실제 일반계 고등학교 현장에 적용하고 그 효과성을 검증함으로써, 새로운 교육과정의 안정적인 정착과 교수·학습 전략의 확장 가능성을 제시하고자 한다. 이러한 연구 목적을 달성하기 위하여 연구 문제를 다음과 같이 설정하였다.

첫째, 2022 개정 교육과정 '소프트웨어와 생활' 과목에 적용하기 위한 소프트웨어 스타트업 교육 프로그램은 어떻게 구성되어야 하는가?

둘째, 개발된 프로그램은 일반계 고등학생의 협력적 학습 태도 및 창의적 문제해결력을 증진하는 데 타당한가?

II. Theoretical Background

1. Software Startup

소프트웨어 스타트업(Software Start-up)이라는 개념은 Carmel(1994)의 연구에서 처음 등장하였으며, 이후 다양한 학자들에 의해 정의되고 그 특징과 중요성이 논의되기 시작했다[5]. 이러한 스타트업은 일반적으로 기술 혁신, 특히 소프트웨어 개발을 중심으로 새로운 가치를 창출하고 시장의 문제를 해결하려는 신생 기업을 의미한다[6]. 기존에 없던 아이디어를 탐색하고 이를 소프트웨어라는 구

체적인 형태로 구현하여 사용자에게 제공하는 과정은 소프트웨어 스타트업의 핵심적인 활동이다[7].

본 연구는 이러한 소프트웨어 스타트업의 과정, 즉 아이디어를 발상하고 소프트웨어를 활용하여 구체화하며 잠재적 사용자에게 가치를 전달하는 경험을 일반계 고등학생들이 교육적 환경에서 체험할 수 있도록 하는 교육 프로그램을 개발하고자 한다.

2. Cooperative Learning Attitudes

협력적 학습 태도란, 소규모 그룹 활동에서 공동 과제를 수행할 때 학습자들이 서로 협력하며 주도적으로 해결해 나가는 과정에서 요구되는 학습 태도를 의미한다[8]. 그룹 내에서 협력하며 과제를 수행하는 과정에서 학습자들은 지식을 쌓는 것뿐만 아니라, 문제해결력, 자기 주도적 학습 역량, 원활한 의사소통 능력 등을 키울 수 있다[9]. 소프트웨어 스타트업 프로젝트 수행 과정에서는 학습자 간 협력을 통한 아이디어 도출, 프로그램 설계 및 구현 과정을 거친다[2]. 이러한 과정을 통해 공동으로 문제를 해결하는 과정에서 요구되는 협력적 학습태도에 영향을 미치는지 분석하고자 한다.

3. Creative Problem-Solving Ability

창의적 문제해결력이란 문제해결과정에서 다양한 요인이 복합적이며 역동적으로 상호작용하여 문제 해결에 유용하며 독창적인 산출물 또는 해결책을 만들어내는 것이다[10]. 소프트웨어 스타트업은 본질적으로 세상에 없던 새로운 가치를 소프트웨어로 창출하거나 기존 문제를 혁신적인 기술로 해결하는 것을 목표로 하기[7]. 창의적 문제해결력은 스타트업 프로젝트 전 과정에서 요구되는 핵심 역량이다. 사용자의 숨겨진 요구를 파악하고, 기존과 다른 새로운 아이디어를 발상하며, 이를 기술적으로 구현 가능한 형태로 구체화하고, 실제 작동하는 소프트웨어로 만들어내는 모든 단계에서 창의적 문제해결력이 발휘될 수 있다[2].

따라서 본 연구에서 개발하는 교육 프로그램은 학생들이 실생활의 문제를 탐색하고, 이에 대한 독창적인 소프트웨어 기반 해결 아이디어를 생성하며, 모둠원과의 협력을 통해 아이디어를 정교화하고, 앱 인벤터를 활용하여 실제로 구현하는 경험을 제공함으로써 확산적 사고, 동기적 요소 등 창의적 문제해결력의 구성 요소를 자극하고 함양하는 것을 목표로 삼는다.

4. Research on Software Startup Education

소프트웨어 스타트업 교육과 관련한 기존 연구들은 주로 대학생 대상의 창업 교육이나 특성화고 학생 대상의 기

술 교육에 집중되는 경향이 있었다[11-15]. 과학기술 기반의 청소년 창업 교육 프로그램에 대한 연구도 있었으나[16], 일반계 고등학생을 대상으로 실제 소프트웨어 개발 과정을 포함하는 스타트업 교육 프로그램 개발 및 적용 연구는 상대적으로 부족한 실정이다. 일부 유사한 연구가 디자인 씽킹 기반의 아이디어 발상에 중점을 둔 반면[17], 본 연구는 실제 앱 개발 도구를 활용하여 아이디어를 구체적인 산출물로 구현하는 경험에 초점을 둔다는 점에서 차별성이 있다.

III. Methods

1. Participants

본 연구의 대상은 충북 소재 일반계 고등학교 2학년 학생 중, 평소 프로그래밍 및 소프트웨어 개발에 관심과 흥미를 가지고 있어 본 프로그램 참여를 자발적으로 희망한 22명의 남학생이다. 이들에게 본 연구에 대한 구두 안내를 하였으며, 22명 모두에게 연구 참여 동의를 얻어 진행하였다.

2. Research Design

본 연구는 소프트웨어 스타트업 교육 프로그램이 협력적 학습태도와 창의적 문제해결력에 미치는 효과를 분석하기 위해 실시된 사전-사후 설계 연구이다. 연속적인 스타트업 프로젝트 수행 과정의 특성을 고려할 때, 정규 수업시간을 나누어 활용하기보다는 해커톤과 같이 며칠 동안 집중적으로 진행하는 방식이 더욱 효과적일 것이라 예상하여 일회성 수업을 개설하였다. 본 연구는 희망자에 한해 실시한 프로젝트 수업으로 비교 집단을 설정하는 데 어려움이 따라 연구 대상을 단일 집단으로 설정하였다.

소프트웨어 스타트업 교육 프로그램이 협력적 학습태도, 창의적 문제해결력에 미치는 효과를 파악하고자 수업 전 사전 검사를, 수업 이후 사후 검사를 실시하였다. 연구 설계는 Fig. 1과 같다.

G	O ₁	X ₁	O ₂
G: Experimental group (N=22)			
O ₁ : Pre-test (Cooperative Learning Attitude Scale, Creative Problem-Solving Ability Test)			
X ₁ : Software Startup Education Program for High School Students			
O ₂ : Post-test (Cooperative Learning Attitude Scale, Creative Problem-Solving Ability Test)			

Fig. 1. Research design

3. Research Tools

3.1 Cooperative Learning Attitude Scale

협력적 학습태도를 측정하기 위하여 협력학습에 대한 선행연구를 바탕으로 남창우와 권종실, 신동민에 의해 개발된 협력적 학습태도 검사 도구를 활용하였다[18]. 이 검사 도구는 4개 영역의 총 16개 문항으로, 각각 ‘목표 상호 의존성에 대한 태도’ 영역의 5문항, ‘역할 상호의존성에 대한 태도’ 영역의 4문항, ‘자료 상호의존성에 대한 태도’ 영역의 4문항, ‘보상 상호의존성에 대한 태도’ 3문항으로 구성되어 있다. 응답 방식으로는 Likert 5점 척도(1=전혀 그렇지 않다, 5=매우 그렇다)를 사용하였다. 본 연구에서는 검사지를 학생 수준에 맞게 번역하여 사용하였으며, 검사 도구의 내용은 Table 2와 같다.

Table 2. Contents of the Cooperative Learning Attitude Scale

Factors	Detailed items	Cronbach's α	
Goal Interdependence	I want to support my group members in their studies.	.904 (pre)	
	I think our group cannot complete the task unless all members participate in the project.		
Role Interdependence	I believe that members of my group can teach each other many things.		.877 (post)
	I think our group's task is not complete until all members have finished their parts.		
Resource Interdependence	I like to share my ideas and study resources with my group members		
	I am able to collaborate with my group members by using resources, information, and digital tools together to complete the project.		
Reward Interdependence	I think it is fair for all members of our group to receive similar evaluation results during a group project.		

3.2 Creative Problem-Solving Ability Test

창의적 문제해결력을 측정하기 위하여 ‘간편 창의적 문제해결력 검사 개발연구(I)’를 기반으로 서울대 심리 연구실 MI연구팀에서 개발한 검사지를 사용하였다[10]. 이 검사지는 ‘자기 확산 및 독립성’, ‘확산적 사고’, ‘비판적·논리적 사고’, ‘동기적 요소’의 네 가지 영역으로 구성되어 있다. 검사지는 각 영역별로 5문항씩 총 20문항으로 있으며, 협력적 학습태도 검사 도구와 같이 Likert 5점 척도(1=전혀 그렇지 않다, 5=매우 그렇다)를 활용하였다. 검사 도구의 내용은 Table 3과 같다.

Table 3. Contents of the Creative Problem-Solving Ability Test

Factors	Detailed items	Cronbach's α	
Self-confidence and Independence	I am curious about many things during class and continue to ask questions.	.898 (pre)	
	I find various solutions to the given problems and occasionally propose unique answers.		
Divergent Thinking	I can articulate creative and distinctive thoughts.		.911 (post)
	I can solve problems in a new way that is different from what is already known.		
Critical Thinking	I can distinguish between real facts and imagination.		
	I am able to judge whether what others say is right or wrong.		
Motivational Factors	I find the study material in class interesting.		
	I want to study more about other topics related to the subject learned in class.		

4. Data Analysis

본 연구에서는 실험집단 내의 협력적 학습태도 및 창의적 문제해결력의 향상 정도를 측정하기 위해 대응표본 t-검정을 실시하고, 향상에 대한 효과성 검증을 위해 단측 검정을 실시하였다. 사후 검사의 처치 효과 크기는 Cohen's d값을 활용하였으며, Cohen's d값은 0.2, 0.5, 0.8을 기준으로 작은, 중간, 큰 효과크기로 해석된다. 수집된 자료는 jamovi 2.6 프로그램을 이용해 통계 분석을 실시하였다.

IV. The Proposed Scheme

본 연구는 ADDIE 교수 학습 모형을 기반으로 12차시의 소프트웨어 스타트업 교육 프로그램을 개발하였다. 이는 분석-설계-개발-실행-평가의 단계를 따라 설계 및 적용되었다.

1. Analysis

‘분석’ 단계에서는 교육과정 및 학습자 분석을 진행하였다. ‘가치를 창출하는 소프트웨어’ 영역에서는 소프트웨어 스타트업의 개념 및 사례를 분석하고, 소프트웨어 스타트업 프로젝트를 직접 수행하는 과정을 성취기준으로 구성하고 있다. 또한 스타트업 프로젝트를 수행하는 과정에서 모듈별로 프로젝트를 진행하여야 하며 구성원의 적극적인 참여를 유도하고 역할 분담을 명확히 하여야 함을 제시하는 등 협력적 태도를 강조하고 있다[2]. 이에 기반하여 교육과정에서 추구하는 성취기준을 달성할 수 있도록 학습자의 흥미와 관심, 협력을 위한 프로젝트 수행 방안을 적용하여 학습 내용 및 학습활동 요소를 선정하였다.

2. Design

‘설계’ 단계에서는 교육 프로그램의 주요 내용과 교육 도구를 선정하였다. 본 연구의 프로그램 교육 목표를 ‘소프트웨어 스타트업의 개념과 사례를 이해하고 인공지능 교육 도구를 활용한 소프트웨어 스타트업 프로젝트를 수행할 수 있다.’로 설정했다. 다음으로 학습 내용 및 차시를 설정했으며, 교육 도구로는 학습자가 쉽게 스타트업 산출물을 구현할 수 있는 앱 인벤터를 선정하였다.

3. Development

‘개발’ 단계에서는 교육 프로그램의 차시별 주요 활동에 맞추어 교수·학습 과정안과 수업 자료를 설계하고, 전문가 검토를 거쳐 보완하여 최종 프로그램을 개발하였다.

3.1 Class Program for 1st session

1차시에서는 소프트웨어 스타트업의 개념 및 사례를 중점적으로 학습하며 일상생활 속에 녹아든 소프트웨어 스타트업 서비스의 가치 및 필요성을 제시하고자 하였다. 이를 통해 학습자들이 스타트업 모델의 핵심 요소를 추론할 수 있도록 설계하였다. 또한 스타트업 상품화를 위한 교육 도구인 앱 인벤터에 대하여 소개하고, 화면 구성을 익히며 간단한 앱 제작 실습을 진행한다.

3.2 Class Program for 2nd~4th session

2~4차시 수업에서는 앱 인벤터의 AI 확장 기능을 소개하며 이미지 분류 프로그램 제작 실습을 진행한다. 인공지능 앱을 활용해 사용자 맞춤형 경험을 제공하는 차별화된 스타트업 서비스를 구현할 수 있음을 제시하고자 하였다. 특히 AI 기능 활용 시 발생 가능한 오류를 예측하고 디버깅하는 문제 해결력 함양을 목표로 했으며, 짝 프로그래밍과 소그룹 내 아이디어 공유, 상호 피드백을 통해 협력적으로 학습할 수 있도록 설계하였다.

3.3 Class Program for 5th~10th session

5~10차시는 본격적인 소프트웨어 스타트업 프로젝트 절차 수행 단계로, 모둠을 구성하여 실생활 문제를 탐색·분석하고 창의적 아이디어를 발산·평가·수렴하며, 사용자 요구를 반영하여 앱을 설계하도록 하였다. 프로젝트 수행 과정은 소프트웨어 생활 교과 교육과정의 성취기준을 토대로 사용자 요구 분석 및 주제 선정, 해결 아이디어 구상, 소프트웨어 설계 및 제작, 소프트웨어 평가의 네 단계로 구성하였으며[2], 개발 과정과 결과, 기대 효과를 담은 제안서를 작성하고 발표하는 과정까지 진행한다. 마지막 차시에는 각 모둠이 개발한 앱의 시연 영상을 포함하여 프로젝트 결과를 발표하도록 하였으며, 발표는 모둠원 중 1인

이 담당하고 다른 모둠원들은 타 모둠의 발표를 참관하며 상호 학습하는 기회를 가지도록 하였다. 모든 발표가 끝나면 동료 평가를 실시하였으며, ‘문제 상황에 가장 적합한 아이디어를 제시하고 이를 성공적으로 구현했는지’에 초점을 맞추어 평가하도록 설계하였다.

프로젝트의 전 과정에서는 모둠 구성 및 역할 분담(역할 상호의존성), 주요 단계에서의 활발한 토의와 협력적 의사결정, 개발 과정 중 지식 공유 및 동료 지원(자료/보상 상호의존성), 아이디어·설계·결과물에 대한 정기적인 상호 피드백 및 동료 평가 등 다양한 형태의 상호작용이 활발히 일어나도록 유도하여, 학습자들이 적극적으로 사고하고 소통하며 협력적 학습 태도와 창의적 문제해결력을 함양할 수 있도록 설계하였다.

3.4 Expert Review of Draft Class Program

수업 프로그램 초안을 개발한 후, 컴퓨터 교육 및 인공지능 융합 교육 분야 전문가 13명에게 교수·학습 지도안, 수업 활동지 등을 제시하고 구글 설문지를 이용하여 전문가 검토를 받았다.

전문가 검토의 평가 결과는 Table 4에 제시되어 있으며, 교육 프로그램의 내용 타당도(CVR) 값은 Lawshe가 제안한 산출식으로 계산하였다[19]. 13명의 전문가 수에 따른 CVR 값의 최솟값은 .54이며, 검토 결과 모든 문항의 CVR 값이 최솟값 기준 이상으로 내용타당도가 확보되었다고 할 수 있다.

Table 4. Expert survey results

Item	Detail	CVR
Class necessity	Necessity of software startup project class for general high school students	1
Educational Content and Appropriateness of Teaching Materials	Appropriateness of 10-session class length	0.69
	Appropriateness of 1st-2nd session content	1
	Appropriateness of 3rd-4th session content	1
	Appropriateness of the order of sessions 1-4	1
	Appropriateness of the topic of the 5th-10th session project	1
	Appropriateness of the objectives of the 5th-10th session project	1
	Appropriateness of the content of the 5th-10th session project	1
	Appropriateness of the class composition of the 5th-10th session project	1
	Appropriateness of the order of the 5th-10th session project	1
	Appropriateness of the connectivity between the educational contents of the 5th-10th session project	1
Appropriateness of the difficulty level of the 5th-10th session project	1	
Class Application	Appropriateness of the application in the actual educational field	0.85

3.5 Final Program Development

전문가 검토 결과, CVR 값이 상대적으로 낮았던 항목들에 대한 개방형 응답 내용을 바탕으로 프로그램 초안을 수정 및 보완하여 최종 프로그램을 개발하였다. 구체적으로, ‘10차시 수업 분량의 적절성’ 항목에서 아이디어 구체화, 앱 구현 및 발표까지의 시간이 부족하다는 의견이 다수 제기되어, 프로젝트 수행 단계 중 아이디어 협의 및 구현 차시를 각각 1차시씩 늘려 총 12차시로 프로그램을 확장하였다. 또한 ‘실제 교육 현장 적용의 적절성’과 관련하여, 학생들이 처음부터 새로운 것을 만들기보다 기존 사례를 참고하는 과정이 필요하며, 스타트업 제안서 작성에 어려움을 느낄 수 있다는 의견이 있었다. 이를 반영하여 관련 학습 활동지에 스타트업 제안서 예시를 포함하고, 학생들이 기존 사례를 분석하고 참고하며 자신의 프로젝트를 진행할 수 있도록 안내를 보강하였다.

최종 프로그램의 차시별 세부 설계 내용은 Table 5에 제시하였다.

4. Implementation and Evaluation

‘실행’ 단계에서는 교육 프로그램을 학교 현장에 적용하였다. 학생들은 4차시의 강의 및 실습 중심의 수업 이후 모둠을 구성하고, 이어 8차시의 소프트웨어 스타트업 프로젝트에 참여하였다. 수업 장면 및 학생들의 산출물 예시는 Fig. 2와 같다. 마지막으로 ‘평가’ 단계에서는 교육 프로그램의 적용 내용에 대한 효과성 분석을 하였으며, 관련 내용은 ‘V. Results’에 정리하였다.



Fig. 2. Scene of the class and student work example

V. Results

본 연구에서 개발한 소프트웨어 스타트업 교육 프로그램이 일반계 고등학생의 협력적 학습 태도와 창의적 문제해결력에 미치는 영향을 분석하고자 사전-사후 검사 후 대응표본 t-검정을 실시하였으며, 검정 결과는 Table 6과 같다. 학생들의 협력적 학습 태도와 창의적 문제해결력 모두 .05의 유의 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 효과 크기(Cohen's d) 분석 결과에서도 대부분 영역에서 중간 또는 큰 수준의 효과를 나타내었다. 특히, 협력적 학습 태도에서는 목표 상호의존성 영역의 향상이, 창의적 문제해결력에서는 동기적 요소의 향상이 두드러졌음을 확인할 수 있었다.

Table 5. Detailed Design of the Class Program

Stage	Detail	Session	Main Activities
Understanding Software Startup	<ul style="list-style-type: none"> • Concept of software startup • Exploring software startup cases 	1st	<ul style="list-style-type: none"> • Understanding the concept of software startup and analyzing software startup services in daily life • Simple app inventor design and programming practice (multi-screen, calculator)
Preparing for Software Implementation	<ul style="list-style-type: none"> • Concept of software startup • Exploring software startup cases 	2nd	<ul style="list-style-type: none"> • Practice developing object classifiers using AI extension function (PIC) of the app inventor
		3rd-4th	<ul style="list-style-type: none"> • Practice developing a recycling assistance app using AI extension function (ML4K) of the app inventor
Project Execution and Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Concept of software startup • Exploring software startup cases 	5th	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to the software startup project execution process and group formation
		6th-7th	<ul style="list-style-type: none"> • Writing a startup proposal 1: Analyzing user needs, selecting a topic, and devising solutions
		8th-11th	<ul style="list-style-type: none"> • Writing a startup proposal 2: Software design and development (design, algorithm, programming)
		12th	<ul style="list-style-type: none"> • Conducting project peer evaluation presentations

Table 6. Results of paired-sample t-test (N=22)

Area	Factors	Test	Descriptive statistics		t	p	Cohen's d
			M	SD			
Cooperative Learning Attitude	Goal Interdependence	pre	14.91	3.26	-3.56	.000***	0.759
		post	16.91	3.18			
	Role Interdependence	pre	12.36	2.63	-2.73	.006	0.582
		post	13.36	2.36			
	Resource Interdependence	pre	12.05	2.84	-3.14	.002	0.669
post		13.73	1.91				
Reward Interdependence	pre	9.32	2.36	-2.70	.007	0.575	
post	10.09	2.88					
Entire	pre	49.18	9.40	-4.26	.000***	0.908	
	post	54.09	7.17				
Creative Problem-Solving Ability	Self-confidence and Independence	pre	13.4	2.72	-2.61	.008	0.557
		post	14.2	2.65			
	Divergent Thinking	pre	13.9	2.61	-2.79	.005	0.595
		post	15.0	2.71			
	Critical Thinking	pre	15.8	2.22	-3.03	.003	0.646
post		16.9	2.14				
Motivational Factors	pre	15.3	2.63	-3.64	.000***	0.775	
	post	16.9	2.71				
Entire	pre	58.4	7.58	-4.19	.000***	0.894	
	post	62.2	7.56				

VI. Conclusions

본 연구에서는 고등학교 소프트웨어와 생활 교과의 내용 요소를 중심으로, 학생들의 협력적 학습태도와 창의적 문제해결력 향상을 위해 앱 인벤터를 소프트웨어 구현 도구로 활용하는 소프트웨어 스타트업 프로젝트 교육 프로그램을 개발하고 이를 적용하여 그 효과를 확인하고자 하였다. 연구 결과, 소프트웨어 스타트업 교육 프로그램이 일반계 고등학생의 협력적 학습태도와 창의적 문제해결력 함양에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 확인하였다. 특히, 모듈별로 공동의 목표를 설정하고 역할을 분담하며 프로젝트를 수행하는 과정이 협력적 학습 태도, 그중에서도 목표 상호의존성에 대한 인식을 높이는 데 효과적이었던 것으로 해석된다. 또한, 실생활 문제를 탐색하고 이를 해결하기 위한 아이디어를 발상하며 앱 인벤터라는 도구를 활용해 직접 구현해 보는 경험이 학생들의 창의적 문제해결력, 특히 문제 해결에 대한 동기를 자극한 것으로 보인다. 이는 짧은 기간이지만 특정 문제에 몰입하여 아이디어 발상, 구체화, 구현의 전 과정을 압축적으로 경험하며 학생들의 흥미와 몰입을 유도했기 때문으로 추측된다. 또한 본 연구에서 제시한 소프트웨어 스타트업 교육 프로그램으로 2022 개정 교육과정에서 새로 도입된 ‘소프트웨어와 생활’ 교과의 교수·학습에 있어 방법적 다양화에 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것이라 기대된다.

본 연구의 한계는 다음과 같다. 본 연구는 특정 지역 고등학생 22명이라는 소규모 자발적 참여자를 대상으로 하였기에 연구 결과를 일반화하는데 어려움이 있고, 자기선택 편향

이 존재할 수 있다. 또한 단일집단 사전-사후 설계는 프로그램 외 다른 요인의 영향을 통제하기 어려워 내적 타당성 확보에 제한이 있을 수 있으며, 자기보고식 설문으로 주로 의존하여 효과를 측정하였으므로 학생들의 실제 역량 변화를 객관적으로 파악하는 데 한계가 있다. 고등학생 수준과 시간적 제약으로 시장 검증, 비즈니스 모델 수립 등 본질적인 스타트업 요소를 심도 있게 다루는 데도 한계가 있다.

이러한 한계를 보완하기 위해 다음과 같은 후속 연구를 제안한다. 통제집단을 포함한 실험 설계를 적용하고 다양한 지역, 성별, 학년의 대규모 표본을 대상으로 확장한 연구가 필요하다. 또한 자기보고식 설문 외에 산출물의 질적 수준 평가, 외부 전문가 평가 등 객관적 평가 지표의 도입이 필요하며, 종단 연구를 통해 효과의 지속성을 검증하고 학생 수준별 차별화된 프로그램을 개발·적용하고 스타트업 핵심 요소를 보강하는 연구가 필요하다.

REFERENCES

- [1] Ministry of Education, "National Curriculum Framework of Primary and Secondary School Guidebook," Ministry of Education, 2022.
- [2] Ministry of Education, "Practical Arts(Technology & Home Economics)/Informatics Curriculum," Ministry of Education, 2022.
- [3] D. H. Byun and D. S. Chung, "Evaluation of Mobile App Usability of Logistics in Life Startups," JOURNAL OF THE KOREA CONTENTS ASSOCIATION, Vol. 21, No. 2, pp. 35-48, Feb 2021.

- DOI: 10.5392/JKCA.2021.21.02.035
- [4] MIT app inventor, Artificial intelligence with mit app inventor, <http://appinventor.mit.edu/explore/ai-with-mit-app-inventor>
- [5] Unterkalmsteiner, M., Abrahamsson, P., Wang, X., Nguyen-Duc, A., Shah, S. M. A. S., Sohaib, S., . . . Yagüe, A., "Software startups - a research agenda," *e-Informatica Software Engineering Journal*, Vol. 10, No. 1, pp. 89-124, 2016. DOI: 10.5277/e-Inf160105
- [6] Sutton, S. M., Jr., "The role of process in software start-up," *IEEE Software*, Vol. 17, No. 4, pp. 33-39, Aug 2000. DOI: 10.1109/52.854066
- [7] Hilmola, O.-P., Helo, P., and Ojala, L., "The value of product development lead time in software startup," *System Dynamics Review*, Vol. 19, No. 1, pp. 75-82, Feb 2003. DOI: 10.1002/sdr.255
- [8] C. W. Nam, J. A. Choi and J. K. Kim, "The Effects of Flipped Learning Strategies on Pre-service Teachers' Collective Self-Esteem and Attitude toward Cooperative Learning in Design Thinking Learning Environments," *The Journal of Korean Teacher Education*, Vol. 36, No. 4, pp. 101-124, Dec 2019. DOI: 10.24211/tjkte.2019.36.4.101
- [9] C. W. Nam and S. Y. Jang, "The Effects of Mobile Device and Online Communication Tools Use Perception and Collective Self-Esteem on Attitude toward Cooperative Learning in Mobile Learning Environments," *Journal of Educational Information and Media*, Vol. 19, No. 4, pp. 811-835, Dec 2013. DOI: 10.21158/jeim.2013.19.4.811
- [10] S. H. Cho, "Development of a Simplified Creative Problem-Solving Test (I)," Korea Educational Development Institute (KEDI), Research Report No. CR2001-33, 2001.
- [11] E. S. Hong and J. M. Nam, "Research on the analysis and improvement of university entrepreneurship education: Focusing on the Venture and Startup Convergence Major at University D," *Journal of the Korean Society of Career & Startup Management*, Vol. 9, No. 1, pp. 65-91, Jan 2025. DOI: 10.48206/kceba.2025.9.1.65
- [12] J. W. Kim, "Which Types of Entrepreneurship Education for Student Startups Are More Effective?: Evidence from Universities in Korea," *The Journal of Korean Career-Entrepreneurship & Business Association*, Vol. 9, No. 2, pp. 39-59, Mar. 2025. DOI: 10.48206/kceba.2025.9.2.39
- [13] J. H. Im, J. H. Lee & H. Kwon, "A Case Study of Problem-solving Start-up Education Using PBL Teaching Methods in Non-face-to-face Class," *Humanities and Social Science* 21, Vol. 13, No. 6, pp. 1177-1190, Dec 2022.
- [14] E. J. An and D. P. Chun, "The Effect of Adolescent Entrepreneurship Education on the will to Start a Business : Focused on High Schools in Busan," *Asia-pacific Journal of Convergent Research Interchange*, Vol.9, No.11, pp.749-762, Nov 2023. DOI: 10.47116/apjcri.2023.11.58
- [15] S. K. Cheon, H. Y. Jung, "The Effects of BizCool of Vocational High School on the Understanding of Enterprise Commencement and BizCool Outcomes," *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, Vol. 4, No. 4, pp. 89-114, Dec 2009.
- [16] K. K. Kang, K. D. Kim, S. Y. Hong, S. M. Park & H. Kim, "Development and Application Effects of Science and Technology Entrepreneurship Education Program," *Journal of Practical Arts Education Research*, Vol. 20, No. 3, pp. 165-196, Dec 2014. DOI: 10.17055/jpaer.2014.20.3.165
- [17] S. R. Kim, E. K. Lee & Y. J. Lee, "Development of Design Thinking-based Software Start-up Education Program," *Proceedings of the Korean Society of Computer Education*, pp. 63-64, Seoul, Korea, Aug 2023.
- [18] C. W. Nam, J. S. Kwon & D. M. Shin, "The Effects of Reflection Strategy Types on Pre-service Teachers' Group Cohesion and Attitude toward Cooperative Learning in Design Thinking Learning Environments," *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 19, No. 7, pp. 789-812, Dec 2019. DOI: 10.22251/jlcci.2019.19.7.789.
- [19] D. S. Park, J. K. Kwon, J. M. Kim, H. W. Nam, G. S. Yang, H. H. Won, W. S. Lee, & J. M. Jo, "Research methods in education. Educational Science Publishing," 2020.

Authors



Jinsol Ryu received her master's degree from the Graduate School at Korea National University of Education (KNUE), South Korea. She is currently pursuing her doctoral degree in the Department of AI Convergence

Education at Korea National University of Education (KNUE), South Korea. She is interested in AI education, computer science education, informatics curriculum and software startup education.



Kwihoon Kim received the B.S, M.S. and Ph.D. degrees from the Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST), Daejeon, South Korea in 1998, 2000 and 2019, respectively.

Kwihoon Kim is currently a professor in the Department of Artificial Intelligence Convergence Education, Korea National University of Education (KNUE), South Korea. He worked in LG DACOM 2000-2005. From 2005 to 2020, he was a Principle Researcher with Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI). He is interested in AI convergence education, intelligent edge computing, reinforcement learning and knowledge-converged intelligent service.