

고등학생 대상 저작도구 활용 앱 개발 교육의 정의적·인지적 효과 분석

윤성혜* · 강우리** · 이명우**

이화여자대학교 교육공학과* · 바이플러그(주)**

요 약

최근 4차 산업혁명의 영향으로 메이커 교육이 관심의 대상이 되고 있다. 이에 본 연구는 저작도구를 활용한 앱 개발 교육의 효과성을 정의적·인지적 차원에서 실증적으로 확인함으로써, 메이커 교육으로서 앱 개발 교육의 가능성을 제시하고자 하였다. 이를 위해 서울 소재 D고등학교에서 8차시에 걸친 앱 개발 교육을 실시하였으며, 이에 참여한 학습자 41명을 대상으로 자료를 수집하였다. SW교육에 대한 태도, 창의적 문제해결력 변인은 대응 표본 t-검정을 통해 교육 전후의 변화를 분석하였고, 만족도와 인지된 성취도는 기술통계 분석을 통해 그 수준을 파악하였다. 또한 개방형 설문을 통해 수집된 학습자의 응답을 질적으로 분석하였다. 연구결과, SW교육에 대한 태도 및 창의적 문제해결력은 저작도구를 활용한 앱 개발 교육 후에 통계적으로 유의한 향상을 보였으며, 학습자의 진술문 또한 이를 뒷받침하였다. 또한 교육 이후 만족도 및 인지된 성취도가 비교적 높은 수준으로 나타났다. 이를 통해 고등학생 대상 저작도구를 활용한 앱 개발 교육의 효과를 실증적으로 확인하였으며, 이론적·실천적 시사점을 도출하였다.

키워드 : 모바일 앱, 앱 개발 교육, 저작도구, 메이커 교육, 소프트웨어 교육

Analysis on affective and cognitive effects of application development education using authoring tool for high-school students

Seonghye Yoon* · Woori Kang** · Myoungwoo Lee**

Dept. of Educational Technology, Ewha Womans University* · BiPlug, Inc.**

ABSTRACT

Due to the influence of the fourth industrial revolution in recent years, maker education is getting attention. Therefore, this study tried to propose the possibility of application (app) development education as maker education by empirically verifying the affective and cognitive effects of app development education using authoring tool. To do this, we implemented app development education in D high school in Seoul, Korea, and collected data from 41 participants. We analyzed the changes in attitudes toward SW education and creative problem-solving ability before and after the education by conducting the paired t-test, and the level of satisfaction and perceived achievement through descriptive statistics analysis. Also, the learner's responses collected through the open-ended questionnaire were analyzed qualitatively. The result showed that the attitude toward SW education and creative problem-solving ability showed statistically significant im-

교신저자 : 강우리(바이플러그(주))

논문투고 : 2017-07-04

논문심사 : 2017-07-20

심사완료 : 2017-08-01

provement after app development education using the authoring tool, and the learner's statement also supported this result. Also, satisfaction and perceived achievement after the education were relatively high. Through these results, we have empirically confirmed the effect of app development education using the authoring tool for high school students, and derived the theoretical and practical implications.

Keywords : mobile application, application development education, authoring tool, maker education, software education

1. 서론

최근 4차 산업혁명의 도래와 함께 소프트웨어(이하 SW) 활용 및 개발 능력, 창의적 문제해결력과 같은 새로운 역량의 필요성이 강조되고 있다. 이에 따라 전통적 방식의 교육이 아닌 새로운 형태의 교육이 필요하다는 목소리가 커지고 있으며, 이러한 흐름에 따라 메이커 교육(maker education)과 메이커 페다고지(maker pedagogy)가 전 세계적인 화두가 되고 있다. 메이커 교육과 메이커 페다고지는 학습자 중심의 구성주의(constructionism)의 철학적 관점에 더해 가시적인 산출물의 창작을 강조하는 관점으로 [14], 이의 목적은 아이디어를 가시적인 산출물로 만들기 위해 필요한 [16] 지식, 기술, 태도를 함양하는 데 있다.

메이커 교육은 기술 민주화의 영향으로 전문가가 아닌 사람들도 다양한 디지털 기술에 쉽게 접근할 수 있게 됨에 따라 보다 가속화되고 있다 [11]. 이러한 현상 하에서 교육자들이 관심을 두고 있는 것 중 하나가 바로 모바일 애플리케이션(application, 이하 앱) 개발 교육이다. 앱은 통상적으로 스마트 기기에 다운로드 받아 사용하는 응용프로그램을 말한다.

교육학 석학인 Gardner가 현 세대를 사는 젊은이들을 앱 제너레이션(app generation)이라고 명명했을 만큼 현 시대의 교육에서 앱은 관심의 대상이다 [4]. Gardner와 Katie(2013)는 앱이 사람들로 하여금 남의 것을 모방하는 데서 그치게 만들 수도 있지만, 반면에 상상, 창조, 생산의 가능성을 열어줄 수도 있다고 주장하였다 [4]. 이들은 앱이 자신의 행동, 선택, 목표를 제한하거나 결정하도록 내버려두는 사람을 앱 의존형 인간으로, 앱을 활용해 새로운 가능성과 기회를 탐색하는 사람을 앱 주도형 인간으로 명명하고, 앱 주도형 인간을 양성하는 교육의 필요성을 역설하였다. 이는 메이커 교육의 철학과도 일맥상통한다.

이러한 맥락에서 교육적으로 활용할 수 있는 앱 개발

도구들이 제안되었으며, 대표적인 저작도구로 앱 인벤터(App inventor)를 들 수 있다. 이는 MIT에서 제작한 안드로이드용 앱 개발 저작도구로, 블록을 드래그 앤 드롭하여 쉽게 프로그래밍을 할 수 있게 해준다 [1]. 몇몇 연구에서 이를 교육적으로 활용하고자 한 시도들이 있었으며, 그 효과를 제시하였다 [5][8][21][23]. MIT의 앱 인벤터를 시작으로, m-BizMaker [6][17], 바이플러그 [2] 등 다양한 저작도구가 개발되고 있으며, 이는 비전문가들에게 앱 제작의 장벽을 낮추는 역할을 하고 있다.

그러나 이러한 저작도구를 사용한 앱 개발 교육에 대한 실천과 연구는 아직 초기단계에 머무르고 있다. 특히 국내에서 앱 개발 교육을 실시하고, 이러한 교육의 효과성을 검증한 사례는 극히 제한적이다 [5][8][21]. 이에 본 연구는 고등학생을 대상으로 저작도구를 활용한 앱 개발 교육을 실시하고, 이의 효과성을 정의적, 인지적 차원에서 실증적으로 확인함으로써 메이커 교육으로서 앱 개발 교육의 가능성을 제시하고자 하였다. 본 연구의 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 저작도구를 활용한 앱 개발 교육은 SW교육에 대한 태도를 향상시키는가?

둘째, 저작도구를 활용한 앱 개발 교육은 창의적 문제해결력을 향상시키는가?

셋째, 저작도구를 활용한 앱 개발 교육의 만족도와 인지된 성취도는 어떠한가?

2. 이론적 배경

2.1 앱 개발 교육

앱 개발 교육은 MIT에서 개발한 앱 인벤터가 선도적인 역할을 하였으므로, 앱 개발 교육에 대한 선행연구는

앱 인벤터를 저작도구로 활용한 사례가 가장 흔히 발견된다. Grover와 Pea(2013)는 중학생들을 대상으로 앱 인벤터를 활용하여 프로그래밍과 컴퓨터과학의 기초개념을 소개하는 파일럿 워크숍을 실시하였으며[5], Wagner, Gray, Corley, & Wolber(2013) 또한 고등학생을 대상으로 한 여름 캠프에서 앱 인벤터 교육을 실시하였다[23].

국내에서도 앱 인벤터를 활용한 앱 개발 교육의 사례가 있었다. Hwang, Choi, & Lee(2014)는 초등정보영재의 창의적 문제해결력을 향상시키기 위해 앱 인벤터를 활용하여 앱 개발 교육을 설계하였다[8]. Seo & Lee(2017)도 이와 유사한 시도를 하였다. 이들은 초등정보영재를 대상으로 앱 인벤터를 활용한 앱 개발 교육을 설계하고, 15주차에 걸쳐 교육을 실시하였다. 그 결과 교육 프로그램에 참여한 학습자들은 문제해결력, 자기효능감, 프로그래밍 성취도 측면에서 유의한 향상을 보이는 것으로 나타났다[21].

앱 인벤터 외에 다른 저작도구를 사용한 사례도 찾아볼 수 있다. Han & Kim(2016)은 특성화고등학생을 대상으로 m-BizMaker를 활용한 앱 개발 교육을 설계 및 실시하였으며, 창의적 문제해결력에 유의한 향상이 있었음을 제시하였다[6].

상술한 선행연구들과는 달리 본 연구는 앱 개발을 위한 저작도구로서 바이플러그를 활용하였다. 바이플러그는 웹 및 앱 개발을 위한 클라우드 기반 저작도구로, 코딩언어를 사용하지 않고 안드로이드와 iOS 앱을 제작할 수 있게 해준다. 또한 이는 드래그 앤 드롭 방식으로 프론트엔드와 백엔드를 동시에 구축할 수 있어, 전문 개발자가 아닌 학습자들에게 교육용 저작도구로 적합하다고 판단했기 때문이다[2]. 그러나 지금까지 바이플러그를 저작도구로 활용한 앱 개발 교육에서 학습성과를 규명한 연구는 없으며, 본 연구에서 이를 실증적으로 살펴보고자 한다.

2.2 앱 개발 교육의 성과

일반적으로 교육의 성과는 정의적(affective) 측면과 인지적(cognitive) 측면에서 논의된다[10]. 이에 본 연구에서도 앱 개발 교육의 성과변인을 각각 정의적, 인지적 측면에서 살펴보고자 하였다.

앱 개발 교육의 정의적 측면의 학습성과는 SW교육

에 대한 태도와 만족도 변인을 상정해볼 수 있다. SW 교육에 대한 태도는 SW교육에 대한 긍정적 인식의 정도로, Park(2015)이 스토리텔링 기반 SW교육의 성과변인으로 측정한 바 있다[19]. 이는 SW교육 의무화를 앞둔 현 시점에서[18], 저작도구를 활용한 앱 개발 교육의 성과로서 의미가 있다. 저작도구는 전문가 수준의 프로그래밍 기술이 없이도 간단히 앱을 만들 수 있게 해주기 때문에, 이를 활용한 앱 개발 교육은 보다 거시적 차원에서 SW에 대한 흥미와 관심을 유발하고, 향후 심화된 SW교육에 대한 보다 적극적인 참여를 이끌어 낼 수 있기 때문이다.

또한 만족도는 총체적인 학습 경험에 대한 긍정적 연상의 정도로서[22], 학습을 지속하고자 하는 의도에 영향을 미치는 핵심적인 변인으로 언급된다[20].

한편 앱 개발 교육의 인지적 측면의 학습성과로서 창의적 문제해결력과 인지된 성취도를 살펴볼 수 있다. 창의적 문제해결력은 앱 개발 교육의 대표적인 성과 변인으로 논의되고 있는 변인으로, 새롭고 유용한 산출물을 설계하고 개발해내는 역량을 의미한다[9]. 이는 4차 산업혁명 시대를 맞이한 학습자에게 의미 있는 변인으로 최근 활발하게 논의되고 있다[6][8][14][16]. Hwang et al.(2014)는 앱 개발 교육의 목표로 창의적 문제해결력을 언급했으며[8], Han & Kim(2016)도 앱 개발 교육의 성과변인으로서 창의적 문제해결력을 측정한 바 있다[6].

또한 인지적 학습성과 중 대표적인 변인은 성취도이다. 성취도는 다양한 방법으로 측정이 가능한데, 인지된 성취도는 학습자 스스로 자신의 성취 정도를 평정한 것이다. 이는 교육경험이 충분한 경우 비교적 신뢰로운 결과를 보고하는 것으로 알려져 있다[13].

3. 연구 방법

3.1 연구대상

본 연구는 서울 소재 D고등학교에서 지역구 마을 방과후 교육 사업의 일환으로 실시된 모바일 앱 개발 교육에 참여한 45명을 대상으로 설문을 실시하였다. 이들은 2017년 1학기에 실시된 앱 개발 교육 참가자로서, 앱 개발에 관심이 있어 자발적으로 교육에 참여한 학생들

이다. 담당 교사의 동의를 통해 자료를 수집하였으며, 결석자 및 불성실한 응답자를 제외한 최종 연구대상은 41명이었다. 이 중 1학년이 21명(51.2%), 2학년이 20명(48.8%)이었으며, D고등학교가 남자고등학교였으므로 이들은 모두 남학생이었다. 전체 연구대상자 가운데 앱 개발 경험이 있는 학생은 7명(17.1%)이었으며, 앱 개발 교육을 수강한 경험이 있는 학생은 5명(12.2%)로 나타났다. 반면 SW교육을 수강한 경험은 18명(43.9%)이 있다고 응답하여, 절반에 가까운 학습자가 SW교육에 대한 경험이 있는 것으로 나타났다. 또한 19명(46.3%)의 학습자가 코딩을 해본 경험이 있는 것으로 나타났으나, 자신의 코딩 실력을 상/중/하로 평정하도록 한 결과 코딩 경험이 있는 학습자 중 7명(36.8%)이 중, 12명(63.2%)이 하라고 응답하여 비교적 낮은 수준으로 파악되었다. 연구대상자의 특성을 정리해보면 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Demographic data(n = 41)

Category		n	%
Grade	1st	21	51.2
	2nd	20	48.8
Experience in developing apps	Y	7	17.1
	N	34	82.9
Experience in app development education	Y	5	12.2
	N	36	87.8
Experience in software education	Y	18	43.9
	N	23	56.1
Experience in coding	Y	19	46.3
	N	22	53.7

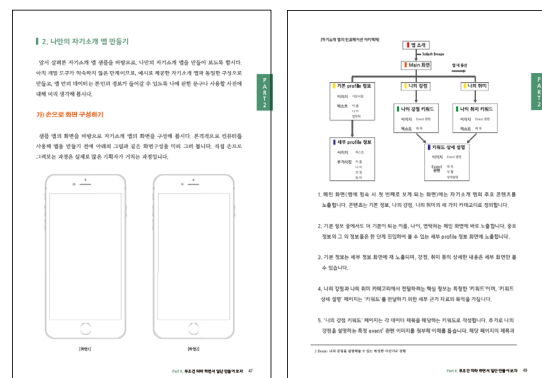
3.2 앱 개발 교육 프로그램 설계 및 운영

고등학생들 대상으로 한 앱 개발 교육 프로그램은 총 8차시로 구성되었으며, 2017년 1학기에 2주에 걸쳐 진행되었다. 교육 프로그램은 고등학생에게 맞는 난이도를 고려하여 설계하고, 교육공학 박사 1인과 컴퓨터 프로그래머 1인의 검토를 받아 최종적으로 구성하였다.

<Table 2> App development educational program

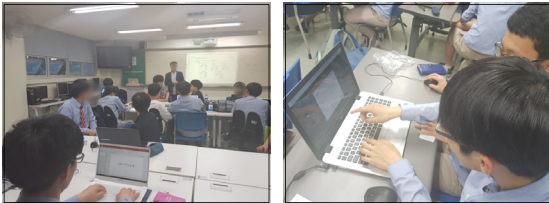
No.	Contents
1, 2	• App Bingo Game • Foundations of app development
	• Orientation: Introduction of the authoring tool
3, 4	• Develop and revise a self-introduction app
5, 6	• Develop a travel app
7, 8	• Landing page and administration • Design own app and feedback

본 교육 프로그램의 학습목표는 모바일 앱의 현황 및 저작도구에 대한 이해를 바탕으로 자신만의 앱을 디자인하는 것이다. 8차시로 구성된 앱 개발 교육 프로그램은 <Table 2>와 같이 크게 네 단계로 진행되었다. 첫 단계에서는 빙고 게임을 실시하고 앱 개발에 대한 기초 개념과 저작도구에 대한 오리엔테이션을 실시하였다. 빙고 게임은 앱 개발에 대한 동기유발과 더불어 학습자가 사용하는 앱의 종류에 대해 반성적으로 고찰해보는 경험을 제공한다. 두 번째 단계에서는 자기소개 앱을 제작 및 수정하였으며, 세 번째 단계에서는 여행 정보 앱을 제작하였다. 마지막 단계에서는 랜딩 페이지를 제작하는 방법과 관리자 페이지 활용 방법을 안내하였으며, 자신만의 앱을 기획해보고 이에 대해 피드백을 제공하였다. 앱 기획은 (Fig. 1)과 같은 워크북을 활용하여 인포메이션 아키텍처(information architecture) 및 와이어 프레임(wire frame)을 그려보는 활동을 포함하였다.



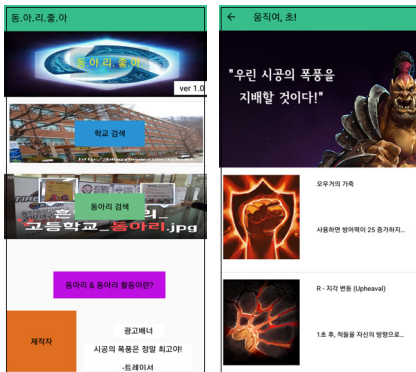
(Fig. 1) Workbook

교육 운영은 1학년과 2학년 학생을 각각 다른 반으로 나눠 진행하였으며, 1명의 주장사와 1명의 보조강사가 교육을 운영함으로써 어려움을 겪는 학습자가 있을 경우, 개별적으로 지원하고자 노력하였다. 앱 개발 교육 장면은 (Fig. 2)와 같다.



(Fig. 2) Educational Activity

또한 학습자들은 자신만의 앱을 기획하고 개발해보는 기회를 가졌다. 학습자가 개발한 앱의 예시는 (Fig. 3)과 같다.



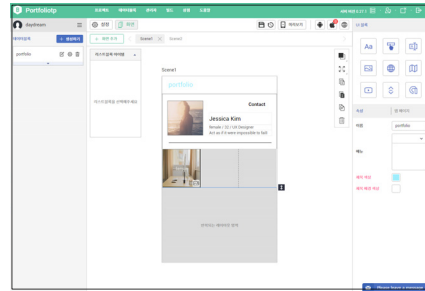
(Fig. 3) Examples of students' work

3.3 연구도구

3.3.1 앱 개발 저작도구

앱 개발을 위한 저작도구는 바이플러그를 활용하였다. 앞서 언급한 바와 같이 바이플러그는 웹 및 앱 개발을 위한 클라우드 기반 저작도구로, 코딩언어를 사용하지 않고 앱을 제작하는 저작도구이다. 이는 별도의 코딩 없이 프론트엔드와 백엔드를 동시에 구축할 수 있으며, 드래그 앤 드롭 방식으로 네이티브 소스코드가 자동으로 생성되므로, 전문 개발자가 아니더라도 쉽게 배울 수

있다는 장점이 있어 교육용 저작도구로 적합하다[2]. 바이플러그 저작도구의 화면은 (Fig. 4)와 같다.



(Fig. 4) Biplug authoring tool

3.3.2 SW교육에 대한 태도 검사도구

본 연구에서 SW교육에 대한 태도는 Park(2015)의 도구[19]를 사용하였다. 이는 Wiebe, Williams, Yang, & Miller(2003)의 컴퓨터과학태도 검사도구[24]를 초등학교생을 대상으로 SW교육의 효과성을 확인하기 위해 수정·보완한 것이다. 이는 '나는 SW를 잘 배울 수 있다고 확신한다'와 같은 총 9개의 문항으로 구성되어 있으며, 본 연구의 연구대상과 맥락에 맞게 수정·보완하여 교육공학 전문가 1인의 검토를 거쳐 활용하였다. 자기보고식 5점 Likert 척도로 측정하였으며, 본 연구에서의 내적일관신뢰도인 Cronbach's α 는 사전 설문에서 .838, 사후 설문에서 .801로 나타났다.

3.3.3 창의적 문제해결력 검사도구

창의적 문제해결력은 Lim(2015)이 개발한 창의성 척도[15] 가운데 문제해결력을 측정하는 11개의 문항을 본 연구의 맥락에 맞게 수정 및 보완하여 측정하였다. 이는 '나는 목표를 달성하기 위하여 해야 할 일을 순서대로 자세하게 정한다.'와 같은 문항을 포함하며, 자기보고식 5점 Likert 척도로 측정되었다. 본 연구에서 Cronbach's α 는 사전 설문에서 .859, 사후 설문에서 .869로 나타났다.

3.3.4 만족도 검사도구

앱 개발 교육에 대한 만족도는 Holsapple & Lee-Post

(2006)가 개발한 도구[7]를 활용하였다. 이 도구는 ‘나는 이번 교육이 만족스럽다’를 포함하여 4문항으로 구성되었으며, 5점 Likert 척도로 측정되었다. 본 연구에서 Cronbach’s α 는 .915로 나타났다.

3.3.5 인지된 성취도 검사도구

앱 개발 교육에서의 성취도에 대해 스스로 인지하는 수준인 인지된 성취도는 Shin(2004)이 개발한 문항[22]을 토대로 Kang, Yoon, Kim, & Kim(2008)이 수정한 측정도구[12]를 본 연구의 맥락에 맞게 수정하여 사용하였다. 총 5문항으로 구성되어 있으며, ‘이번 교육을 통해 앱 개발에 대한 이론과 지식이 어떻게 적용되는지를 알게 되었다’ 등의 문항으로 구성되었다. 5점 Likert 척도로 측정되었으며, 본 연구에서 Cronbach’s α 는 .875로 나타났다.

3.3.6 개방형 질문

상술한 측정도구 이외에 추가적인 자료를 수집하기 위하여 설문조사 시 개방형 질문에 대해 응답하도록 하였다. 개방형 설문 문항은 ‘이번 교육에서 느낀 점은 무엇이었나요? 이 교육을 통해 무엇을 얻었고, 어떤 역량이 키워졌다고 생각하는지 자유롭게 적어주세요.’와 ‘앱 개발과 관련해서 더 알고 싶은 내용이 있다면 적어주세요.’이었다.

3.4 연구절차 및 자료분석

본 연구는 총 8차시의 앱 개발 교육을 실시하고 이의 효과성을 검증하고자 하였다. 이를 위해 앱 개발 교육의 시작 시점에 사전 설문을, 종료 시점에 사후 설문을 실시하였다. 사전 설문은 인구통계학적 정보에 대한 질문과 더불어 SW교육에 대한 태도와 창의적 문제해결력을 묻는 문항으로 구성되었으며, 사후 설문은 SW교육에 대한 태도 및 창의적 문제해결력과 함께 교육 프로그램에 대한 전반적 만족도, 인지된 성취도 문항을 포함하였다.

이와 같이 수집된 자료는 다음과 같이 분석하였다. 먼저 SW교육에 대한 태도, 창의적 문제해결력 측정도구의 신뢰도를 검증하기 위해 사전 및 사후설문에 대해

각각 문항내적일관성신뢰도 계수인 Cronbach’s α 값을 산출하였다. 다음으로 앱 개발 교육의 효과성을 확인하기 위해 두 번인에 대하여 사전-사후 대응표본 t-검정을 실시하였다. 이때의 통계적 유의성은 유의수준 .05 수준에서 판단하였다. 더불어 개방형 질문에 대한 참여자의 응답을 여러 차례 읽고 숙고하면서 반복적으로 분류, 코딩, 비교하여, 연구문제에 비추어 범주화하였다. 마지막으로 사후 설문을 통해 측정된 만족도와 인지된 성취도는 문항내적일관성신뢰도를 검토하고, 기술통계 분석을 통해 그 수준을 파악하였다.

4. 연구결과

4.1 SW교육에 대한 태도

앱 개발 교육 전후에 SW교육에 대한 태도의 변화를 살펴보기 위하여 대응표본 t-검정을 실시하였다. 그 결과 <Table 3>과 같이 SW교육에 대한 태도는 앱 개발 교육 후에 유의하게 향상된 것으로 나타났다.

<Table 3> t-test of attitude for SW education
(n = 41)

Variables		M	SD	t	p
Attitude for SW education	Pre	4.087	.575	-3.624*	.001
	Post	4.290	.469		

* $p < .05$

제작도구를 활용한 앱 개발 교육으로 인한 SW교육에 대한 태도 변화에 대하여 보다 심도 있는 이해를 위해 개방형 질문에 대한 응답자료를 분석 및 분류하여, 관련 진술문을 추출하였다. SW교육에 대한 태도를 보여주는 응답의 예시는 다음과 같다.

“코딩 없이 하는 것으로 배웠는데 나중엔 코딩도 해보고 싶다.”

“코딩을 사용해서 좀 더 복잡한 앱을 만들어 보고 싶다.”

“소프트웨어 및 앱 개발자가 되려면 어떤 노력을 해야 하고 어떤 과정을 거쳐야 하는지 알고 싶다.”

4.2 창의적 문제해결력

다음으로 창의적 문제해결력에 대한 대응표본 t-검정을 실시하였다. 분석결과 <Table 4>와 같이 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 사전 점수보다 사후 점수가 더 높게 나타났다.

<Table 4> t-test of creative problem-solving (n = 41)

Variables		M	SD	t	p
Creative problem-solving	Pre	3.856	.589	-3.408*	.002
	Post	4.102	.575		

* p < .05

창의적 문제해결력 변화와 관련하여 개방형 응답해서 추출한 진술문의 예시는 다음과 같다.

“계획하고 창의적으로 생각하는 능력이 길러졌다.”

“주변에서 내가 평소에 뭐가 필요했는지 열심히 더 찾아보고 개선을 하는 계기가 되었다.”

“생각하는 힘과 그 힘을 앱을 통해 실현하는 법을 배우고, 키울 수 있었다.”

4.3 만족도 및 인지된 성취도

앱 개발 교육 실시 이후 조사된 교육 만족도는 평균 4.451(SD=.615)로 나타났으며, 인지된 성취도는 평균 4.368(SD=.596)로 나타났다.

<Table 5> Descriptive analysis result of satisfaction and perceived achievement (n = 41)

Variables	M	SD	skewness	kurtosis
Satisfaction	4.451	.615	-.715	-.740
Perceived achievement	4.368	.596	-.610	-.333

5. 결론 및 논의

본 연구는 최근 관심의 대상이 되고 있는 메이커 교육으로서 저작도구를 활용한 앱 개발 교육의 가능성을 제시하고, 고등학생을 대상으로 이의 효과성을 검증하고자 실시되었다. 본 연구의 결과와 이에 대한 해석은 다음과 같다.

첫째, 저작도구를 활용한 앱 개발 교육은 SW교육에 대한 태도를 향상시키는 것으로 나타났다. SW교육에 대한 태도는 SW교육 의무화를 앞두고[18], 주입식 코딩 교육으로 운영될 가능성이 일각에서 제기되고 있는 현 시점에서[3] 의미 있는 변인이다. 본 연구결과에 따르면, 학습자는 앱 개발 교육 이후, SW교육에 대한 태도 점수가 향상되었으며, 보다 심화된 SW교육에 참여하고 싶다고 응답하는 등 SW교육에 대한 긍정적 태도를 갖게 되었음을 알 수 있었다.

둘째, 저작도구를 활용한 앱 개발 교육은 창의적 문제해결력 향상에 도움이 되는 것으로 나타났다. 이는 기존의 선행연구[6][8]와 맥을 같이 하는 결과로서, 앱 개발 교육이 Gardner와 Katie(2013)가 강조하는 앱 주도형 인간[4]을 양성하는 데 활용될 수 있음을 실증적으로 보여주는 것이며, 4차 산업혁명 시대를 맞이한 학습자들에게 유의미한 교육으로서 가능성을 제시한 것이다.

셋째, 저작도구를 활용한 앱 개발 교육은 비교적 높은 수준의 만족도와 인지된 성취도를 이끌어내었다. 본 연구에서 만족도와 인지된 성취도는 사전 설문 없이 사후에만 실시하여 기술통계분석을 통해 파악하였으므로, 그 수준에 대한 구체적인 비교 준거는 없으나, 만족도 평균 4.451(SD=.615), 인지된 성취도 평균 4.368(SD=.596)은 비교적 높은 수치로 해석될 수 있다.

본 연구의 결과를 기반으로 다음을 제안하고자 한다. 본 연구를 통해 저작도구를 활용한 앱 개발 교육의 효과성이 확인된 바, 학습자들로 하여금 SW교육에 대한 흥미를 유발하고 메이커 교육 철학을 실천하기 위해 앱 개발 교육을 적극적으로 도입하고 실행하여야 할 것이다. 이를 위해 국가교육과정의 내용영역과 연계한 앱 개발 교육 프로그램의 설계, 교수-학습지도안의 개발 등 현장 차근을 위한 콘텐츠 개발에도 힘써야 한다. 또한 자유학기제와 연계한 앱 개발 교육 프로그램 운영 방안도 고안해볼 수 있을 것이다.

이처럼 본 연구는 고등학생을 대상으로 저작도구를 활용한 앱 개발 교육의 효과성을 실증적으로 확인함으로써, 메이커 교육으로서의 앱 개발 교육의 가능성을 선도적으로 제시하였다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 몇 가지 제한점을 가지며, 이에 다음과 같이 후속연구를 제안한다.

첫째, 본 연구는 통제집단이 있는 실험설계가 아닌 단일집단 사전-사후 비교 검증을 통해 앱 개발 교육의 효과성을 확인하였다. 이러한 경우 사전-사후의 차이가 교육의 효과라고 확신하기는 어렵다는 단점이 있다. 그러나 본 연구는 개방형 질문에 대한 학습자의 질적 진술문을 분석함으로써 이를 보완하고자 하였다. 그럼에도 불구하고 보다 엄격한 해석을 위해서 후속연구에서는 실험설계를 통해 앱 개발 교육의 효과성을 검증해볼 것을 제안한다.

둘째, 본 연구는 방과후 교육사업의 일환으로 실시된 교육 프로그램을 대상으로 함에 따라, 8차시라는 비교적 단기간의 프로그램을 설계 및 운영하여 얻은 결과이다. 이는 앱 개발 교육이 아직 교육 현장에 대중적으로 착근되지 못하고 선도적으로 운영되고 있는 시점이므로 장기적인 프로그램이 안정적으로 운영되지 못하였다는 현실적인 어려움에 기인한 것이다. 향후 보다 장기간에 걸친 프로그램을 다수의 학습자를 대상으로 운영하여 그 효과성을 검증한다면 보다 확장성 있는 연구결과를 얻을 수 있을 것이다. 또한 이때 고등학생의 SW교육 경험 및 역량 등을 고려하여 단계적인 앱 개발 교육이 설계 및 실행된다면 보다 큰 교육적 효과성을 기대해볼 수 있을 것으로 사료된다.

위와 같은 제한점에도 불구하고 본 연구는 SW교육 의무화를 앞두고[18] 고등학생을 대상으로 앱 개발 교육의 효과성을 정의적, 인지적 관점에서 살펴보았다는 데 의미가 있다. 본 연구를 토대로 앱 개발 교육에 대한 연구와 실천적 관심이 이어지기를 기대한다.

참고문헌

- [1] App Inventor (n.d.). About us. Retrieved 25, June, 2017 from appinventor.mit.edu
- [2] BiPlug (n.d.). Introduction. Retrieved 25, June, 2017 from www.biplug.co.kr
- [3] Bloter (2014). Rapidly packaged SW education, would it be cramming coding? Retrieved from www.bloter.net/archives/201353
- [4] Gardner, H., & Davis, K. (2013). *The App Generation: How Today's Youth Navigate Identity, Intimacy, and Imagination in a Digital World*. New Haven, CT: Yale University Press.
- [5] Grover, S., & Pea, R. (2013). Using a discourse-intensive pedagogy and android's app inventor for introducing computational concepts to middle school students. In *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education*, 723-728.
- [6] Han S., & Kim, S. (2016). The effects of app programming education using m-Bizmaker on creative problem solving ability. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 19(6), 25-32.
- [7] Holsapple, C. W., & Lee-Post, A. (2006). Defining, assessing, and promoting e-learning success: An information systems perspective. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 4(1), 67-85.
- [8] Hwang, S., Choi, J., & Lee, Y. (2014). The development of training programs for improving informatics gifted elementary students' creative problem solving Abilities. In *Proceeding of Korean Association of Computer Education*, 22(2), 165-168.
- [9] Isaksen, S. G., & Treffinger, D. J. (1985). *Creative problem solving: The basic course*. New York: Bearly Limited.
- [10] Joo, Y., Han, S., & Kim, N. (2013). Development and validation of a scale to measure learning outcomes. *Journal of Research in Curriculum Instruction*, 17(2), 461-475.
- [11] Kang, M., Jang, J., & Yoon, S. (2017). The predictability of science experience, school support and learning flow on the attitude of scientific inquiry in physical computing education. *Journal of the Korean Association of information Education*, 21(1), 41-56.

- [12] Kang, M., Yoon, H., Kim, J., & Kim, H. (2008). Investigating the relationship among learning authenticity, learning motivation, and performance in web-based project learning. *Journal of Educational Technology, 24*(3), 23-51.
- [13] Kang, M., Yoon, S., Lim, H., Yoo, Y. (2012). Identifying predicting power of metacognition, perceived interaction, presence on learning outcomes in web-based collaborative learning. *Journal of Lifelong Learning Society, 8*(2), 111-130.
- [14] Kurti, R. S., Kurti, D. L., & Fleming, L. (2014). The philosophy of educational makerspaces: Part 1 of making an educational makerspace. *Teacher Librarian, 41*(5), 8-11.
- [15] Lim, H. (2015). Verifying the structural relationship among creativity and integrity, metacognition, mastery-approach goal, communication skills, and autonomous educational climate at the college level. Doctoral Dissertation, Ewha Womans University.
- [16] Martin, L. (2015). The promise of the maker movement for education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), 5*(1), 30-39.
- [17] m-BizMaker (n.d.). Introduction of m-BizMaker. Retrieved 25, June, 2017 from www.mbizmaker.com
- [18] Ministry of Science, ICT and Future Planning & Ministry of Education (2015). From elementary school to college, blue print for SW education: Ministry of Science, ICT and Future Planning & Ministry of Education released 「Master Plan to Realize a Software-centered Society」. Sejong: Ministry of Science, ICT and Future Planning & Ministry of Education.
- [19] Park, J. (2015). Effects of storytelling based software education on computational thinking. *Journal of the Korean Association of information Education, 19*(1), 57-68.
- [20] Roca, J. C., Chiu, C. M., & Martínez, F. J. (2006). Understanding e-learning continuance intention: An extension of the Technology Acceptance Model. *International Journal of human-computer studies, 64*(8), 683-696.
- [21] Seo, H., & Lee, Y. (2017). The effects of learning App Inventor programming education plan for gifted elementary students. *Journal of the Korean Association of information Education, 21*(1), 13-22.
- [22] Shin, N. (2003). Transactional presence as a critical predictor of success in distance learning. *Distance Education, 24*(1), 69-86.
- [23] Wagner, A., Gray, J., Corley, J., & Wolber, D. (2013). Using app inventor in a K-12 summer camp. In Proceeding of the 44th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, 621-626.
- [24] Wiebe, E. N., Williams, L., Yang, K., & Miller, C. (2003). Computer science attitude survey. Dept. of Computer Science, NC State University.

저자소개



윤 성 혜

2009 이화여자대학교 과학교육/교육공학 학사
 2012 이화여자대학교 교육공학 석사
 2017 이화여자대학교 교육공학 박사
 2017~현재 이화여자대학교 교육공학과 시간강사
 관심분야: 뉴미디어 기반 교육, 디지털시민교육, 메이커 교육
 e-mail: shyewha@gmail.com



강 우 리

2009 이화여자대학교 영어영문학
학사

2016 이화여자대학교 교육공학 석사

2016~현재 바이플러그(주) 교육
팀 책임연구원

관심분야: 메이커 교육, 앱 개발 교
육, 디지털 네이티브

e-mail: woori.kang@biplug.co.kr



이 명 우

2011 단국대학교 회계/경제학 학사

2013 육군 기갑부대 장교

2016~현재 바이플러그(주) 교육
팀 선임연구원

관심분야: 메이커 교육, 앱 개발 교육

e-mail: cigure@biplug.co.kr