

LT 협동학습 기반의 앱 인벤터 프로그래밍 교육이 초등학생들의 학습 동기에 미치는 영향

전성균[†] · 이영준^{††}

요 약

프로그래밍 교육을 통해 학생들의 고차원적인 사고력을 배양하기 위해서는 문법을 익히는데 유발되는 과도한 인지적 부담을 줄여야한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 다양한 교육용 프로그래밍 언어가 개발되었고, 최근에는 블록 기반으로 실생활에 활용할 수 있는 앱 인벤터가 소개되었다. 학생들이 실생활에 쉽게 활용 가능한 앱을 설계·제작함으로써 문제 해결의 도구로 프로그래밍을 주도적으로 활용할 수 있는 교육 환경을 제시하고자 한다. 특히 초등학생은 발달단계상 구체적 조작 활동이 중요하기 때문에 프로그래밍 과정에서 스마트폰의 다양한 센서를 기반으로 실세계와 역동적으로 상호작용하도록 제시할 수 있는 앱 인벤터는 초등학생 교육용 프로그래밍 언어로 의미가 있다. 이에 본 연구에서는 초등학생을 대상으로 실생활에 활용할 수 있는 앱 인벤터 프로그래밍 교육을 설계하였다. 초등학생 5학년을 대상으로 적용한 결과 프로그래밍 학습에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 서로 협력하는 LT 협동학습과 스마트폰의 여러 가지 센서를 실생활에 활용할 수 있는 학습주제 그리고 앱 인벤터의 활용이 학생들의 흥미와 관심을 유발하고 지속시켰다고 판단된다.

주제어 : 앱 인벤터, 프로그래밍, 협동학습, 컴퓨팅 사고

The Influence of Learning App Inventor Programming of LT Collaborative Learning based on Children's Motivation

SeongKyun Jeon[†] · YoungJun Lee^{††}

ABSTRACT

Excessive cognitive burdens caused by learning grammar should be reduced to cultivate high-level thinking skills in students through programing education. To this end, various educational programing languages have been developed. In recent years, block-based App Inventor that can used in real life have been introduced. This study intends to suggest an educational environment in which programing can be utilized as a leading problem solving tool by designing and producing an app that can be easily used by students in their real life. In particular, given the developmental phase of elementary school students, specific operational activities are important. For this reason, an App Inventor that can be proposed to enable dynamic interactions with the real world based on various smartphone sensors during the process of programing has significance as an educational programing language for elementary school students. In this regard, this study designed App Inventor programing education for elementary school students, which can be used in their daily life. The results of applying the education in fifth graders showed its positive effects on learning programing. LT collaborative learning where the students cooperated with each other, the theme of learning, which enables the utilization of various smartphone sensors in real life, and the app inventor may have generated and sustained the students' interest and attention.

Keywords : App Inventor, programing, Collaborative learning, Computational Thinking

[†] 정 회 원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정

^{††} 종신회원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수(교신저자)

논문접수: 2014년 8월 27일, 심사완료: 2014년 11월 6일, 게재확정: 2015년 2월 10일

* 이 논문은 2013년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2013R1A2A2A03068459)

1. 서론

컴퓨터 교육은 지난 2007 개정 교육과정에서 큰 변화를 겪었다. 컴퓨터 관련 교과를 ‘정보’로 통일하고, 그 동안 단순히 응용 소프트웨어 활용에서 벗어나 컴퓨터의 정보과학과 기술의 원리를 통해 지식·정보 사회를 올바르게 이해하고, 창의적 문제해결력 및 논리적 사고력을 신장시키는 방향으로 개선하였다[1][2]. 이러한 변화는 그 동안 축적된 컴퓨터 교육 연구를 바탕으로 이루어졌고, 최근에는 Computational Thinking 개념을 중심으로 논의 되고 있다.

Computational Thinking은 Jannete Wing(2006)에 의해 소개되었는데, Wing은 읽기, 쓰기, 셈하기와 같은 기본 소양에 Computational Thinking을 추가되어 21세기를 살아가는 모든 사람에게 기본적으로 필요한 기술이라고 주장하고 있다[3]. 19세기 철학자 흄볼트는 언어는 사고를 형성하는 기관이라 하였다[4]. 자연계에 실재하더라도 인간의 언어로 표상되어야 인지할 수 있다는 의미이다. 따라서 새로운 용어의 도입은 인식의 시작이자, 단순히 관련된 지식을 정리하는 것 이상으로 새로운 논의의 토대를 마련하고 그로 인해 더욱 학문적 발전과 성장의 계기를 제시할 수 있다. Wing 교수가 제시한 Computational Thinking이라는 개념의 도입은 그 동안 컴퓨터 교육에서 논의되고 연구된 개념들을 중심으로 컴퓨터 교육이 지향해야 할 방향을 제시했다고 볼 수 있다. 즉 컴퓨터 기기의 활용을 넘어 지적 도구로써 인간의 인지 영역을 확장하고 그 과정에서 문제해결의 사고 과정을 강조함으로써 컴퓨터 교육의 틀에 국한하지 않고 보다 일반적인 사고 과정의 교육으로써 의미를 지닌다고 볼 수 있다. 이러한 맥락에서 Wing 교수가 주장하는 Computational Thinking은 컴퓨터 교과 교육이라는 학문적 경계에 국한되지 않고 읽기, 쓰기, 셈하기와 같이 21세기 미래사회에 필수적인 사고 기술로 이해할 수 있다. Computational Thinking 용어는 우리 나라에서 ‘계산적 사고’, ‘정보과학적 사고’ 등으로 불리고 있다.

최근 이영준(2014)은 본래의 의미를 나타낼 수 있고 특정 학문의 개념에 국한되지 않고 문제를

효과적이고 효율적으로 해결하는데 필요한 일반적인 능력이라는 관점에서 ‘컴퓨팅 사고력’[5]이라 하였고 그 개념을 다음과 같이 재정립했다.

컴퓨팅 사고력은 컴퓨팅 시스템의 역량을 활용하여 해결하고자 하는 문제를 효과적이고 효율적으로 해결할 수 있는 절차적 사고 능력을 의미한다.

즉 컴퓨팅 사고력은 문제를 해결하기 위한 효과적인 도구로 컴퓨팅 기기를 다루거나 누군가가 제작한 응용 프로그램을 사용하는 능력을 뛰어넘어 문제해결 모델을 설계하는 사고 능력과 이를 컴퓨팅 기기가 실천하도록 할 수 있는 능력까지 포함한다[5]. 프로그래밍은 이러한 컴퓨팅 사고력을 배양할 수 있는 대표적인 교육이다. 문제를 해결하기 위해 컴퓨팅 기기를 적극적으로 활용하는 프로그래밍은 소극적인 컴퓨터 활용을 뛰어넘어 문제해결에 가장 적합한 해결방안을 스스로 만들어 낼 수 있다는 점에서 의미가 있다.

또한 그러한 프로그래밍 과정에서 학생들은 논리적 사고, 창의성을 향상시킬 수 있고 이러한 사고과정은 컴퓨팅 사고력에서 중요시하는 고차원적인 사고 능력을 의미한다[6][7].

이러한 측면에서 프로그래밍 교육은 컴퓨터를 이해하고 조작하는데 핵심적인 부분이며, 학생들이 문제를 인식하고 문제를 해결하기 위해 자신의 아이디어를 만들고 컴퓨터로 표현하는데 필요한 능력을 기를 수 있는 중요한 영역으로 컴퓨팅 사고력이 추구하는 교육 목적에 적합한 교육 영역이다. 이러한 인식하에 연구자들은 다양한 교육용 프로그래밍 언어를 도입하여 학생들에게 프로그래밍 교육을 보다 쉽고 재미있게 접근할 수 있는 환경과 경험을 제공하여, 단순한 응용 소프트웨어 교육에서 컴퓨터의 원리와 개념을 학습하는 단계로 전환하는데 기여했다. 다양한 프로그래밍 언어 중에서 스크래치(Scratch)는 가장 광범위하게 활용되고 있다[8]. 이는 스크래치가 지닌 특징에 기인한다고 볼 수 있다. 지난 2006년 MIT에서 개발한 스크래치는 블록을 쌓아가는 방식으로 프로그래밍 하여 도구 자체의 어려움으로 인한 인지부하를 감소시키고, 시각적이고 상호작용적인

프로그래밍 환경과 즉각적이고 구체적인 피드백을 제공한다[9]. 최근 이러한 스크래치의 특징과 장점을 기반으로 새로운 교육용 프로그래밍 언어인 앱 인벤터가 주목 받고 있다. 앱 인벤터는 학생들이 실제 사용 가능한 앱 프로그램의 개발이 가능하다는 특징이 있다. 이는 기존 교육용 프로그래밍언어의 특징뿐만 아니라 기존의 가상 세계가 아닌 현실세계를 기반으로 하는 유용한 앱 개발이 가능하다는 장점을 지니고 있다. 이러한 장점을 교육적으로 활용하기 위해 본 연구에서는 LT 협동학습 모델을 기반으로 앱 인벤터 프로그래밍 교육을 연구하였다.

2. 이론적 배경

2.1 관련 연구

김병호(2013)는 컴퓨터 전공 대학교 신입생 2집단과 공업고등학교 2학년 학생들을 대상으로 앱 인벤터 교육을 실시하였고 설문조사를 통해 학생들의 만족도를 조사하였다. 교육 프로그램은 Wolber 교수가 한 학기 동안 대학에서 진행하는 CS107교과목 중에 2가지 주제를 선정하여 4시간의 특강 형태로 진행하였다. 설문 분석 결과 학생들의 프로그래밍에 대한 관심과 흥미 그리고 스마트폰 앱을 만들 수 있다는 자신감이 높게 나타났다[10].

Morelli(2011)는 스마트폰에 익숙한 학생들에게 새로운 앱을 만들 수 있다는 점에서 기존의 스크래치 및 앨리스(Alice)와 다른 장점을 지녔고 컴퓨팅 사고에 적합한 교육용 프로그래밍 언어라고 주장한다. K-12 교육과정에 컴퓨팅 사고를 도입하기 위해 앱 인벤터의 활용 방법 및 그 타당성에 대해 연구하기 위해 컴퓨터 전공 대학생, 컴퓨터 교사를 중심으로 실제로 앱을 개발하면서 그 가능성을 논의하였다. 특히 가상 세계에서 동작하는 앨리스 또는 스크래치와 달리 실세계에서 작동하는 앱 인벤터는 더욱더 강력한 동기를 유발한다고 했다[11].

Uludag(2011)은 미국에서 컴퓨터를 전공하는 학생들의 수가 감소하는 점을 문제로 제기하며 그 대안으로 스크래치, 앱 인벤터, 레고 마인드스

탐 등을 활용한 CSC101 교육 프로그램을 강조한다. 이는 Papert 교수의 구성주의를 기반으로 하여 learn-by-making, learn-by-doing을 통해 스마트폰과 레고 로봇을 활용한 교육 프로그램이다. 특히 앱 인벤터를 통해 앱 프로그램을 개발하는 과정을 통해 현실적이고 보다 즉각적인 반응을 제공함으로써 의미 있는 교육적 성취를 안겨주고, 전공 학생들에게는 앱 개발의 경력을, 비전공 학생들에게는 그들 각자의 전문 영역에서 컴퓨터를 활용하여 문제를 효과적으로 해결하는 기회를 제공하였다는 점에서 의미를 찾았다[12].

Wolber(2011) 교수는 구글이 앱 인벤터를 일반에 공개하기 전에 시범 적용하던 지난 2009년 10개의 대학 가운데 샌프란시스코 대학의 참여를 주도했던 인물이다. Wolber 교수는 그 이전에 학생들에게 앨리스와 스크래치 등을 교육했던 강좌를 앱 인벤터 교육으로 대체했다. 학생들은 앱 인벤터를 통해 SMS를 대량으로 발송하는 앱을 개발하였고, 이를 좀 더 개선하여 헬싱키의 비영리단체 수천 명의 사람들이 의사소통 할 수 있는 프로그램을 개발하였다. 또한 자동차 사고를 예방하기 위해 운전 중 문자 수신시 자동 응답 앱을 개발하였다. 이러한 예는 초보 학습자들이 몇 주에 걸친 교육으로 이루어졌고 학습자들은 재밌는 앱 뿐만 아니라 실세계에 유용한 앱을 개발해냈다. 이는 창의적인 아이디어를 실제로 작동하는 앱으로 개발함으로써 기존에는 기업에 의해서만 개발되던 프로그램을 개발하여 비영리 단체에서 활용할 수 있도록 하여 사회적으로도 가치 있는 교육활동으로 이어졌다. 이러한 앱 인벤터를 활용한 교육은 실생활에 직접적인 영향을 줄 수 있다는 점에서 기존의 프로그래밍 교육과는 다르다고 하였다. 앱 인벤터 교육은 학생들에게 프로그래밍 교육 뿐만 아니라 사회에 공헌하는 가치 있는 교육활동으로 의미가 있다고 하였다[13].

선행 연구를 살펴본 결과 앱 인벤터 프로그래밍 교육이 기존의 스크래치 혹은 앨리스와 또 다른 측면에서 장점을 지닌다는 것을 알 수 있다. 즉 교육용 프로그래밍 언어로써 학생들이 프로그래밍을 쉽게 접할 수 있다는 장점 이외에도 실세계에서 유용하게 활용할 수 있는 앱 프로그램을 개발할 수 있다는 점은 프로그래밍 학습에 현실

성을 부여하여 학생들이 보다 흥미롭게 학습에 참여할 수 있다고 한다. 특히 해외 연구 사례는 주로 컴퓨팅 사고 교육의 일환으로 앱 인벤터를 적극적으로 활용하려는 경향을 보이고 있다. 이에 본 연구에서는 선행연구 대부분이 고등학생 혹은 대학생을 대상으로 이루어진 교육 프로그램을 초·중·고등학생 수준에 맞고 실생활에 활용할 수 있는 주제를 중심으로 앱 인벤터 교육 프로그램을 연구하였다.

2.2 앱 인벤터(App Inventor)

앱 인벤터는 안드로이드 스마트폰 앱을 쉽게 개발할 수 있는 비주얼 프로그래밍 도구로써 기본 플랫폼은 MIT 미디어랩에서 개발한 스크래치에 기반하고 있다[14]. 2010년 구글은 소셜 네트워킹, 위치 기반 서비스, 클라우드 기반 웹 서비스 등 최신 정보 기술과 통신 기술 형태까지 포괄하여 학생들도 쉽게 프로그래밍 할 수 있는 앱 인벤터를 공개했다[15]. 초기에는 구글에서 운영하였으나 2012년부터 MIT로 이전되었다. 일반적인 안드로이드 SDK로 개발한 앱과 마찬가지로 앱 인벤터로 만든 앱도 안드로이드 스마트폰에 설치하는 물론 앱 스토어에도 등록할 수 있다[16]. 앱 인벤터 시스템은 앱 디자이너(App Inventor designer), 블록 편집기(blocks editor) 두 가지 인터페이스로 구성된다. 앱 인벤터는 블록 조각을 퍼즐처럼 끼워 맞추면서 프로그래밍 할 수 있는 비주얼 프로그래밍 환경을 제공한다. 또한 스마트폰의 문자입력, GPS, NFC, 블루투스 등의 기능을 사용할 수 있고 레고 마인드스톰과도 연동이 가능하다.

특히, 센서의 활용면에서 기존 교육용 프로그래밍 언어와 차이가 있다. 센서는 실세계를 기반으로 하기 때문에 초·중·고등학생 수준을 뛰어넘는 보다 더 정밀한 프로그래밍을 요구한다. 만약 센서를 활용한다면 추가적인 부품을 구입해야 하는 불편함이 있다. 앱 인벤터는 스마트폰의 다양한 센서를 바로 활용할 수 있고 보다 쉽게 프로그래밍 할 수 있는 환경을 제시해 줄 수 있다.

2.2.1 앱 디자이너

앱 디자이너는 버튼, 이미지, 소리, 동영상 등 앱에서 사용할 요소들을 배치하고 설계하는 도구로써 별도의 프로그램이 아닌 앱 인벤터 홈페이지에서 실행된다.



<그림 1> 앱 디자이너

인터페이스는 위 <그림 1>과 같이 앱 설계기 팔레트 영역, 뷰어 영역, 컴포넌트 영역, 속성 영역의 세로로 구분된 4개 영역으로 구성된다.

2.2.2 블록 편집기

블록 편집기는 그래픽 코드 블록들을 사용하여 앱 요소들의 동작을 작성하는 도구로써 일반 안드로이드 SDK에서의 자바 프로그래밍에 해당된다. 스마트폰 앱의 동작 방식은 이벤트 기반이다. 주변 상황의 어떤 변화, 즉 발생 가능한 각각의 이벤트에 원하는 동작을 연결하는 방식인데 이 작업은 블록 편집기에서 이루어진다. 아래 <그림 2>와 같이 블록 편집기는 앱 디자이너 화면에서 Blocks버튼을 클릭하여 블록 편집기 화면으로 전환된다.



<그림 2> 블록 편집기

2.3 협동학습

협동 학습(Collaborative Learning)은 일정한 구성원들이 공동의 학습 목표를 설정하고 그 목표에 도달하기 위해 동등한 입장에서 책무를 가지고 문제를 해결해 나감으로써 구성원 모두에게 유익한 결과를 산출해 내고 결과에 대해 공동의 평가를 강조하는 학습 형태이다. 이렇게 협동 학습은 공동의 목표를 갖는다는 점, 구성원 모두가 동등한 입장이라는 점, 개인의 책무성이 강조된다는 점, 모두에게 유익한 결과를 산출하고자 한다는 점, 결과에 대해 공동으로 책임을 진다는 점 등에서 일반적인 학습 형태와는 구별된다[17][18].

협동학습 환경에서 학습자는 수동적으로 정보를 받아들이는 대신 적극적인 참여를 통해 스스로 지식을 구성해나가야 하므로, 교사 중심의 수업에서 벗어나 학습자를 학습의 능동적인 주체로 만드는 학습법이다[19].

그 동안 다양한 형태의 협동 학습법이 제안되었고 본 연구에서는 학습에서 학생들의 협동적 행위와 상호간의 격려를 촉진하는 LT 협동학습 모형을 적용하고자 한다. 미국 미네소타대학의 David Johnson과 Roger Johnson이 제시한 LT(Learning Together) 협동학습 모형은 모둠 구성원 간에 긍정적인 상호의존이 이루어질 수 있도록 역할분담을 하여 과제를 협력적으로 해결하도록 하는 협동학습 방법이다[20]. 협동학습은 자신의 과제는 물론 다른 모둠 구성원들이 각각의 과제를 완수하도록 도울 의무와 책임을 갖도록 하여 개별 책무성을 구조화시켜 준다. 학습이 끝나면 개별 및 모둠에 대한 피드백을 주고 개선해야 할 사항들에 대해 평가를 실시한다.

프로그래밍 교육에서 LT협동 학습은 다음과 같은 점에서 특히 의미가 있다. 첫째, 학생들이 학습 활동에 적극적으로 참여할 가능성이 높다. 협동 학습에서 학생들은 선택할 수 있는 여지가 많고, 자기의 노력이 과제 해결에 직접 영향을 끼치는 것을 보면서 만족감을 느낄 수 있기 때문에, 학습에 적극적으로 임하게 된다. 둘째, 학습에 대한 부담을 줄일 수 있다. 공동으로 학습을 해 나가면서 서로 간의 도움을 주고받기 때문에 한 개인의 심리적 부담을 줄일 수 있다. 셋째, 해당 학

습 내용을 깊이 있고 풍성하게 학습할 수 있다. 넷째, 높은 수준의 사고 능력을 개발할 수 있다. 개별적으로 학습할 때보다는 다른 사람과의 상호 작용 속에서 사고 활동이 촉진되고 이는 결국 개인의 사고 능력 배양으로 이어지게 된다. 다섯째, 해당 학습과는 직접적인 관련이 없는 요소, 예를 들어 협동심, 긍정적인 인간관계, 자기 존중감과 긍지, 사회적 의사소통능력 등을 부수적으로 얻을 수 있다.

3. 연구 방법

3.1 연구 가설

본 연구의 가설은 다음과 같다.

1. 앱 인벤터 프로그래밍 교육은 학생들의 학습 동기에 유의한 영향을 미칠 것이다.
2. LT 협동학습을 적용한 프로그래밍 교육이 학생들의 흥미와 관심을 증진시킬 것이다.

3.2 연구 대상

본 연구에서는 경기도 ○○시에 위치한 초등학교 5학년 1개 학급을 임의로 선정하였고, 남학생 12명, 여학생 9명 총 21명으로 구성되었다.

3.3 연구 설계 및 절차

본 연구에서는 단일집단 사전·사후 검사 설계 방법을 사용하였으며 구체적인 설계 내용은 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 실험설계

실험집단	O1	X1	O2
------	----	----	----

- O1 : 사전검사(학습 동기, 문제해결성향)
- X1 : 앱 인벤터 프로그래밍 교육
- O2 : 사후검사(학습 동기, 문제해결성향)

앱 인벤터 프로그래밍 교육 전 학습 동기 검사 문항으로 사전 검사를 실시하였다. 실험처치는 초등학교 5학년을 대상으로 4주 동안, 총 18차시에 걸쳐 진행되었다. 실험 처치 후 사후 검사를 실시하였고, 소감을 자유롭게 작성할 수 있는 설문문을 실시하였다.

3.4 검사도구

3.4.1 학습동기

알고리즘 학습에 대한 동기 검사는 Keller(1987)의 “The Course Interest Survey”를 박수경(1998)이 번안한 내용을 프로그래밍 학습에 맞게 재구성하였다[21][22]. 본 검사지의 문항 구성은 <표 2>과 같이 주의력 8문항, 관련성 9문항, 자신감 8문항, 만족감 8문항의 총 31문항이며 5점 평정척도로 구성되어 있으며, 신뢰도 계수(Cronbach α)는 .89로 전체적으로 높게 측정되었다.

<표 2> 학습동기 검사지 문항 구성

하위 요인	문항수
주의집중	8
관련성	9
자신감	8
만족감	6
계	31

4. 앱 인벤터 프로그래밍 학습 설계

4.1 학습 설계의 방향

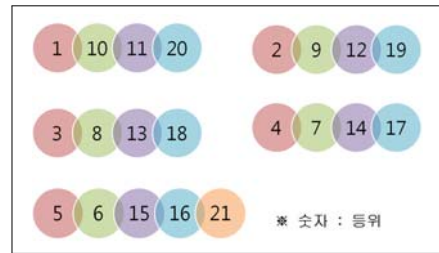
앱 인벤터 프로그래밍 학습 설계 방향은 다음과 같은 원칙에 따라 개발하였다.

첫째, 초등학생이라는 학습자의 발달 특성을 고려한다. 프로그래밍을 처음 접하는 학습자들에게 과도한 심리적·인지적 부담을 최소화하기 위해 기본적인 앱 인벤터 사용법 및 프로그래밍 관련 개념 습득을 위한 수업이 선행될 수 있도록 교육 내용을 설계하였다. 둘째, 앱 인벤터 프로그래밍의 특징을 반영하여 학생들의 실생활과 관련된 문제 및 과제를 제시하여 앱을 개발하는 프로그래밍 학습 활동이 학습자들에게 유의미한 경험이 될 수 있도록 하였다. 셋째, 교수 학습의 형태는 LT협동학습으로 모듈 구성원이 서로 협력하고 적극 참여 할 수 있도록 구성한다.

4.2 학습 설계

4.2.1 LT 협동학습의 모듈 구성

LT 협동학습에서는 다양한 학생들로 이질적인 학습 모듈을 편성한다[19]. 따라서 본 연구에서는 사전 검사 점수를 고려하여, <그림 3>와 같이 4~5명이 하나의 학습 모듈이 되도록 구성하였다. 총 5개의 학습 모듈로 구성하였으며, 각 모듈마다 상위능력 1명, 중간 능력 2명, 하위 능력 1명이 배치되도록 하였다



<그림 3> LT 협동학습 모듈 구성

4.2.2 학습 내용

교육 프로그램은 먼저 앱 인벤터를 소개하고 익히는 기초 프로그래밍 과정과 4~5인의 모듈별로 주어진 앱을 개발하는 학습과정으로 순차적으로 진행한다. 이때 교사는 구체적인 해결방안을 제시하기 보다는 학생들이 스스로 서로 협력하면서 문제를 해결할 수 있도록 조연자 역할을 수행하도록 한다. 구체적인 학습 내용은 아래 <표 3>와 같다.

<표 3> 앱 인벤터 교육 주제

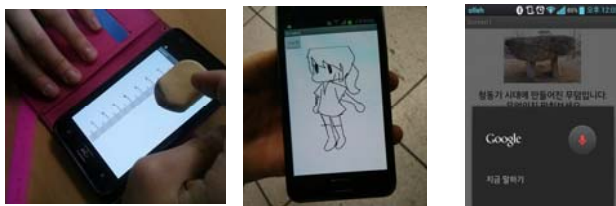
순서	주제	내용 및 활동
1	앱인벤터이해	<ul style="list-style-type: none"> • 앱 인벤터 소개 • 인터페이스 익히기
2	간단한 앱 만들기	<ul style="list-style-type: none"> • 문자를 입력 받아 읽어주는 앱 만들기 • 앱을 스마트폰으로 전송하여 실행하기
3	각도기와 자 만들기	<ul style="list-style-type: none"> • 인터페이스 디자인하기 • 조건문 및 리스트 활용하기 • 실측 및 보정하기
4	스탑위치 만들기	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 숫자 디자인하기 • 변수 생성하기 • Clock 블록 활용하기
5	손 메모장 만들기	<ul style="list-style-type: none"> • 인터페이스 디자인하기 • 색 선택 버튼 만들기 • 데이터 저장하기
7	역사 공부 앱 만들기	<ul style="list-style-type: none"> • 역사 문제 추출하기 • 음성인식(Speechrecognizer) 블록 활용하여 정답 맞추기
8	나의 위치 찾기	<ul style="list-style-type: none"> • 위치 추적의 방법 탐색하기 • LocationSensor 블록 활용 • Google 맵과 연동하기

마지막 주제 ‘나의 위치 찾기’의 세부 지도내용은 <표 4>에 나타난 바와 같다.

<표 4>. ‘나의 위치 찾기’ 수업 계획

단계	활동요소	교수학습 활동
문제 파악	학습문제 제시	▶ 동기유발 • 다양한 내비게이션 앱 제시
	학습목표 제시	▶ 문제상황 제시 • 나의 위치를 지도에서 찾아주는 앱 만들기
문제 추구 및 해결	학습과제 설명	▶ 문제를 해결하기 위해 우리가 알고 있는 것 • 위치 추적은 GPS 위성, WiFi, Cell Tower를 활용할 수 있음을 탐색한다. ▶ 기본적 프로그래밍 예제 • Location 센서로 위도와 경도 정보를 불러오는 방법 탐색 • Google 맵에 위도와 경도 정보를 전송하여 연동하는 방법 탐색 ▶ 문제를 해결하기 위해 더 알아야 할 것 • 새롭게 구현해야 할 프로그래밍 내용을 확인한다.
	협동적 과제 해결	▶ 다양한 프로그래밍 시도하기 • 문제를 해결하기 위한 다양한 프로그래밍을 실시한다. ▶ 더 알아야 할 것 추가 • GPS 위성을 통해 위도, 경도 정보를 Location Sensor 콤포넌트를 통해 얻을 수 있다. ▶ 디버깅 • 만들어진 프로그래밍 내용을 실시해보고 디버깅을 통해 최적화 한다.
		▶ 다양한 프로그래밍 해결책 고안하기 • 개발된 해결책들을 정리한다. ▶ 최적의 프로그래밍 구현 결과 정하기 • 구현된 결과물 가운데 최적의 작품을 결정한다.
적용 및 발전	결과 정리	▶ 결과 발표하기 • 개발된 앱을 발표한다.
	활동 평가	▶ 평가하기 • 발표된 해결책을 자기평가, 상호평가를 실시한다.

아래 <그림 4>는 학생들이 만든 앱을 나타낸 것이다.



각도가자 앱 손 메모장 앱 역사 공부 앱
<그림 4> 학생들이 만든 앱

5. 연구결과

5.1 학습동기

학습동기를 분석한 결과는 <표 5>와 같다. 학습 동기 하위 요소 모두 평균 점수가 향상되었다.

통계적으로 유의한지를 확인한 결과 ‘관련성’ 요소와 ‘만족감’ 요소는 평균점수에서 유의한 차이가 있음($p < .05$)을 확인하였다. 또한 학습 동기의 전체 총점을 비교했을 때, 사전검사에 비해 사후 검사에서 점수가 높아진 것을 알 수 있으며 통계적으로도 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < .05$). 이는 앱 인벤터 프로그래밍 학습이 학습 동기 향상에 긍정적 영향을 준다는 것을 의미한다.

학생들은 수업 처치 이전부터 스마트폰을 활용하여 앱을 만드는 수업에 관심이 높은 상황이었다. 특히, 학생들이 실제로 자신의 스마트폰에서 활용할 수 있는 앱을 개발하는 과정과 학생들이 바로 활용할 수 있는 실생활 중심의 주제로 학습이 진행되어 만족감 및 관련성에 긍정적인 영향을 미친 것으로 판단된다. 즉, 수업에 대한 높은 관심 속에서 만족감 및 관련성이 학생들의 전체적인 동기를 더욱 강화시켰다고 생각된다.

<표 5> 하위 요소별 사전·사후 학습 동기 대응 표본 t-test 결과

영역	집단	평균	표준편차	사례수	t	p
주의 집중	사전	34.62	3.694	21	-1.207	.242
	사후	35.76	3.780	21		
관련성	사전	36.90	4.011	21	-2.469	.023
	사후	39.76	4.230	21		
자신감	사전	31.10	4.449	21	-1.977	.062
	사후	33.71	4.125	21		
만족감	사전	24.62	3.584	21	-3.008	.007
	사후	26.95	2.801	21		
총점	사전	127.24	14.488	21	-2.288	.033
	사후	136.19	13.537	21		

5.2 학생 설문 결과

학생들이 모든 과정을 마치고 작성한 소감문이다.

- “친구들이랑 같이 활동하고 수업을 재밌게 해서 계속하고 싶다. 친구와의 관계도 협동이 잘되어 더욱 더 재미있었다.”
- “다음에도 이걸 하고 싶다. 이 수업으로 많은 것을 알게 되었고 내게 도움이 많이 되었다. 다음에도 꼭 하고 싶다.”
- “간단한 것이지만 앱을 만들 수 있었고 컴퓨터 프로그래밍을 좀 더 알 수 있어서 매우 좋았다.”
- “처음에는 어떻게 하는지 몰라서 도움만 받았다. 그런데 계속 수업하고 배우니 쉬워지고 나 혼자서도 잘 할 수 있었다.”
- “앱 인벤터 수업은 정말 재미있고 이해가 잘 됐다.”

그리고 모르는 부분은 친구들끼리 서로 알려주면서 더 친해진 것 같다.”

- “일단 너무 재미있었고 친구들이 도와줘서 서로 더 친해진 것 같다. 앱 인벤터는 내게 많은 도움이 될 것 같다.”
- “컴퓨터로 어플을 만들어 핸드폰을 쓴다는 것이 재미있었다. 더 많이 배우고 싶다.”
- “영어가 많아서 헛갈렸다.”

설문 결과 대체로 학생들은 스마트폰으로 활용할 수 있는 앱을 만드는 프로그래밍 과정에 흥미와 관심을 갖고 있음을 알 수 있다. 또한 협동 과정에서 서로 도우면서 친구 관계도 더욱더 돈독해졌다고 응답하였고 이는 문제해결과정에서 서로 협력하고 활발한 의사소통의 긍정적 영향이라 생각된다. 반면 영어로 제시된 블록 등에서 어려워하는 학생들이 일부 있었다. 학생들의 영어에 대한 인지적 부담을 최소화하기 위해 교수학습 측면에서 협동학습 모델을 제시하였고 대부분의 학생들은 서로 토의하고 문제를 함께 해결하는 협동과정이 프로그래밍 학습에 도움이 되었다고 하였다.

6. 결론

본 연구에서는 앱 인벤터 프로그래밍 교육을 설계하고 초등학교 5학년 학생을 대상으로 적용함으로써 학습 동기에 미치는 영향을 분석하였다.

앱 인벤터는 스크래치와 같이 블록을 쌓아가면서 프로그래밍을 쉽게 할 수 있도록 최근에 개발된 교육용 프로그래밍 언어이다. 기존 교육용 프로그래밍 언어들이 대부분 가상 공간에서 결과를 확인하고 공유하는 형태이지만 앱 인벤터는 앱 프로그램으로 개발하여 실생활에 유용하게 사용할 수 있는 프로그램을 개발 할 수 있다. 이러한 특징은 학습자들에게 프로그래밍 학습에 강력한 동기를 제공할 것이고 이러한 측면에서 최근 해외에서는 컴퓨팅 사고 교육의 일환으로 앱 인벤터 교육이 활발히 이루어지고 있는 실정이다. 앱 인벤터와 관련된 선행 연구는 대부분 고등학생 및 대학생을 대상으로 이루어지고 있다. 앱 인벤터가 가상세계가 아닌 실세계를 기반으로 프로그래밍 하기 때문에 보다 정교하고 세밀한 프로그

래밍 학습이 필요하기 때문이라고 생각된다. 따라서 초등학생들에게 적용하기 위해서는 이러한 부분을 고려하여 교수학습 측면에서 보다 많은 준비와 대비가 필요하다. 이에 본 연구에서는 학생들이 역할 분담을 통해 공동의 과제를 상호 협력하며 학습하는 LT협동학습 모형을 적용하였다.

본 연구에서 개발한 앱 인벤터 프로그래밍 학습은 초등학생 수준을 고려하여 학생들이 일상 생활에서 실제 유용한 프로그램을 개발하는 학습 주제를 중심으로 선정하였고 18차시 동안 이루어졌다. 또한 설문 결과 대부분 컴퓨터로 어플을 만들어 자신의 스마트폰으로 직접 확인하고 또 활용할 수 있다는 점이 재미있었다고 응답하였다. 반면 일부 학생의 경우 영어로 표기된 블록을 찾기가 어려웠다고 응답한 학생도 있었다. 이러한 부담을 최소화하기 위해 LT협동 학습 모형을 적용하였고 대체로 협동학습이 도움이 되었다고 응답하였다. 향후 연구에서는 앱 인벤터를 활용한 컴퓨팅 사고 교육으로써 스마트폰뿐만 아니라 로봇 및 아두이노 등과 연계한 연구가 이루어지기를 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] 이영준, 이은경. (2008). 정보교육의 본질과 전망. **컴퓨터교육학회논문지**, 11(3), 1-11.
- [2] 유현창, 길준민. (2008). 2007 년 개정 교육과정의 개선에 관한 연구. **컴퓨터교육학회지**, 2(1), 3-15.
- [3] Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- [4] 안정오. (2005). **훔볼트의 유산**. 서울:푸른사상
- [5] 이영준 외. (2014). 초중등 단계 Computational Thinking 도입을 위한 기초연구. 한국과학창의재단
- [6] 전성균, 이영준. (2014). EPL을 활용한 예술 중심의 STEAM 교육 프로그램. **한국컴퓨터정보교육학회논문지**, 19(4), 149-158.
- [7] 이영준, 서영민. (2013). 학교전체 심화학습 모형에 기반한 로봇활용 프로그래밍 학습이 초등학생의 창의적 잠재력에 미치는 영향. **컴퓨터교육학회논문지**, 16(4), 47-54.
- [8] 안상진, 서영민, 이영준. (2012). 교육용 프로

그래밍 언어 연구 동향. 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집, 20(1), 139-142.

- [9] 전성균, 이영준. (2012). 초등학생의 확산적 사고 촉진을 위한 CPS 프로그래밍 수업의 효과 분석. **컴퓨터교육학회논문지**, 15(2), 1-8.
- [10] 김병호. (2013). 안드로이드 앱 인벤터를 활용한 컴퓨터 프로그래밍 교육. **한국정보통신학회논문지**, 17(2), 467-472.
- [11] Morelli, R., de Lanerolle, T., Lake, P., Limardo, N., Tamotsu, E., & Uche, C. (2011). Can Android App Inventor Bring Computational Thinking to K-12. In Proc. 42nd ACM technical symposium on Computer science education (SIGCSE'11).
- [12] Uludag, S., Karakus, M., & Turner, S. W. (2011). Implementing IT0/CS0 with scratch, app inventor for android, and lego mindstorms. In Proceedings of the 2011 conference on Information technology education. ACM, 183-190.
- [13] Wolber, D. (2011). App inventor and real-world motivation. In Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education, 601-606.
- [14] <http://appinventor.mit.edu/>
- [15] Jorg H. Kloss, 이승현 역. (2013). **안드로이드 앱 인벤터**. 서울: 에이콘
- [16] Hsu, Y. C., Rice, K., & Dawley, L. (2012). Empowering educators with Google's Android App Inventor: An online workshop in mobile app design. *British Journal of Educational Technology*, 43(1), E1-E5.
- [17] 이동원. (1997). **인간 교육과 협동 학습**. 서울:성원사.
- [18] 정문성, 김동일. (1999). **열린 교육을 위한 협동 학습의 이론과 실제**. 서울:형설출판사.
- [19] 강명희, 김민정, 김혜정, 엄소연, 정혜윤 (2010). 웹기반 협력학습의 상호작용 및 성취도에 대한 학습자의 협력지향성과 자기 효능감의 예측력 규명. **교육학연구**, 48(1), 157-180.
- [20] Johnson, D. W., & Johnson. R. T. (1999). *Learning and together and alone: Cooperative, competitive, and*

individualistic learning (5th ed.). Boston: Allyn and Bacon.

- [21] Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of instructional development*, 10(3), 2-10.
- [22] 박수경. (1998). **ARCS 전략을 적용한 구성주의적 수업이 과학개념 획득과 동기유발에 미치는 효과**. 부산대학교 대학원 박사학위 논문



전성균

2003 한국교원대학교
초등교육과(교육학학사)
2011 한국교원대학교
컴퓨터교육과 (교육학석사)

현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정
관심분야 : 정보교육, 로봇프로그래밍, 학습과학
E-Mail : presents@empas.com



이영준

1988 고려대학교 전산과학과
(이학사)
1994 미국 미네소타대학교
(전산학 Ph.D.)

현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수
관심분야 : 정보통신교육, 지능형시스템, 학습과학
E-Mail : yjlee@knue.ac.kr