

중등 정보영재 학생의 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 앱 인벤터 기반 교육 프로그램 개발

김민재† · 김태영†

† 한국교원대학교 컴퓨터교육과

The Development of an Educational Program based on App Inventor for Gifted Middle School Students' Computational Thinking Skill

Min-Jae Kim† · Taeyoung Kim†

† Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

요 약

지식 정보 사회로 불리는 급변하는 사회 속에서 새로운 문제 상황들은 정보와 지식을 단순히 습득하는 것만으로는 교육의 한계가 있다. 제4차 산업혁명시대에 필수역량인 컴퓨팅 사고력을 향상시킬 수 있는 방법으로 실제 생활과 관련된 앱 인벤터를 활용함으로써 학습자에게 흥미를 유발하고, 프로그래밍을 통해 문제를 해결할 수 있다. 이에 생활문제와 쉽게 융합가능한 앱 인벤터를 활용한 중등 정보영재 학생들의 교육과정을 통해 컴퓨팅 사고력을 신장시킬 수 있는 교육 프로그램을 개발하여 중등 정보영재 교육의 다양화에 좋은 영향을 미칠 것으로 기대한다.

1. 서 론

정보통신 기술의 발전에 따른 사회 변화는 교육환경에서도 많은 변화를 가져왔다. 특히 정보통신의 발전으로 교육환경에 대한 변화에서 컴퓨터는 기존과는 다른 교수-학습 환경을 제공할 수 있다는 특징 때문에 많은 관심을 받아왔다[1].

지식 정보 사회로 불리는 급변하는 사회에서 새로운 문제 상황들이 폭발적으로 늘어나는 것에 비하여 이것을 해결하기 위해 단순히 지식과 정보를 습득하는 것으로는 교육의 한계가 있다. 정보와 지식의 양을 늘리는 것보다 더 중요한 것은 다양하게 축적되고 늘어나는 지식들을 다시 분석, 탐구하여 이러한 것들을 이용하여 자기주도적으로 지식을 재조직하고 새로운 문제 상황 속에서 해결하는데 적용하는 능력이 무엇보다도 중요한 사회라 할 수 있다[2].

지금까지 우리나라의 정보 교육은 정보소양교육과 프로그래밍 언어에 치중한 교육으로 인해 지식 정보화 사회에서 필요한 고차원적인 지적 능력을 향상시키는 것에 소홀하였고, 이로 인해 교육방법의 변화가 요구되고 있다[3].

제4차 산업혁명시대에 필수 역량인 컴퓨팅 사고력을

향상할 수 있는 방법의 하나로써 실제 생활과 관련하여 다양한 도구들을 활용하여야 한다.

정보영재교육에서 많이 활용되는 로봇의 경우 프로그래밍을 통해 실생활과 밀접한 문제를 해결하여 학습자의 흥미를 유발하는 장점이 있지만, 로봇의 가격대가 높고 유지 및 보수, 관리에 시간과 노력이 많이 들어가는 단점이 있다[4].

따라서 실제 생활과 관련이 있으면서 접근성이 쉽고 학습자가 친숙하게 느껴지는 스마트폰을 활용하는 앱 인벤터를 통하여 교육과정을 설계하려 한다.

앞선 선행연구에서 한건우(2014)는 앱 인벤터를 활용한 특성화 고등학교에서의 프로젝트 수업을 진행하고 수업에 대한 만족도를 조사하였다[5]. 김성원(2017)은 앱 인벤터를 활용하여 프로그래밍 교육을 한 예비 교사의 문제 해결 능력, 자아 효능감, 인식에 미치는 영향에 대하여 조사하였다[6]. 황성진(2013)은 앱 인벤터를 이용하여 초등정보영재 앱 제작 교육프로그램을 개발하였다[7]. 김정숙(2017)은 게임제작을 학습주제로 한 교수학습설계로 컴퓨팅 사고력 신장에 관하여 조사하였다[8].

이와 같은 선행연구를 바탕으로 생활문제와 쉽게 융합가능한 앱 인벤터를 활용하여 중등 정보영재 학생들

의 컴퓨팅 사고력을 향상시킬 수 있는 교육 프로그램을 개발하였다. 이를 통해 중등 정보영재 교육의 다양화에 좋은 영향을 미칠 것으로 기대한다.

2. 이론적 배경

2.1 컴퓨팅 사고력

컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)은 MIT대학의 Seymour Papert 교수가 1996년 처음 사용한 이래 많은 학자들에 의해서 연구되었고 그 정의 또한 다양하다. Wing(2006)은 컴퓨팅 사고력을 ‘어려운 문제를 풀 수 있는 문제의 형태로 재형식화 하는 과정’이라 정의 하였으며[9], 2008년에 ‘컴퓨터 과학에 사용되는 기술을 이용한 문제 해결 과정’이라고 정의하였다[10]. 최근의 연구에서 컴퓨팅 사고력은 “컴퓨팅 시스템의 역량을 활용하여 해결하고자 하는 문제를 효과적이고 효율적으로 해결할 수 있는 절차적 사고능력”이라고 정의하였다[11].

2.2 앱 인벤터

MIT App Inventor는 블록 기반 도구를 사용하여 스마트 폰 및 태블릿 환경에서 손쉽고 빠르게 앱을 제작할 수 있도록 하는 무료 온라인 앱 개발 환경이다. 현재 200여 개국에서 앱을 제작해 올리고 공유하며 앱을 만드는 방식과 학습자들이 컴퓨팅에 대해 배우는 방식을 변화시키고 있다. 나만의 앱을 만드는 과정 속에서 재미를 느끼고 반복구조, 선택구조, 순차구조, 논리적 판단, 함수 기능 등을 사용하며 논리적 사고력, 문제해결능력, 창의적 사고력 등을 자연스럽게 키워나갈 수 있게 한다. 블록을 쌓듯이 필요한 명령을 선택하여 해당 위치에 drag and drop 해주는 방식이라 명령어를 기억하거나 입력할 필요가 없어 프로그래밍을 처음 접하는 학습자가 쉽게 사용할 수 있다. 버튼을 클릭하면~, 움직이면~, 부딪히면~ 등 이벤트 처리 방식으로 명령을 구성한다. 게임, 교육용 앱, 로봇제어 앱, 위치 기반 앱, 문자보내기 및 전화걸기 앱 등 스마트폰 기능을 활용하여 다양한 앱을 제작할 수 있다[12].

3. 교육 프로그램 설계 및 개발

14차시로 설계한 교육과정은 먼저 [그림 1]과 같이 컴퓨팅 사고에서 추구하는 문제 분해 및 패턴인식의 형태를 통해 학습자에게 제시된다. 다음 단계에서 학습자는 [그림 2]와 같이 추상화 및 자동화로 알고리즘의 형태를 학습할 수 있도록 한다.

핸드폰을 흔들면 노래가 나오게 만들어 보기

• 어떤 프로그래밍이 필요할까?



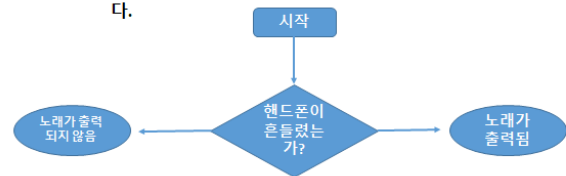
- 노래가 나와야 한다 => 음악 파일
- 노래가 출력되어야 한다 => 음악 파일 출력
- 핸드폰이 흔들리는 것을 감지 하여야 한다 => 센서
- 그림을 넣고 싶다 => 그림 파일
- 그림이 어플에서 보여야 한다 => 그림 파일 출력
- 핸드폰이 흔들리면 노래가 나와야 한다 => 조건 및 명령문

[그림 1] 문제 분해 및 패턴 인식

핸드폰을 흔들면 노래가 나오게 만들어 보기

• 어떻게 작동하게 만들어야 할까?

- 그림 파일은 계속 출력되어야 한다.
- 노래는 센서를 통하여 핸드폰이 흔들리면 출력되어야 한다.



[그림 2] 추상화 및 자동화

위와 같은 학습활동이 완료되면 [그림 3]과 같이 컴포넌트와 블록을 작성하도록 한다. 교사는 조연자의 역할이며, 1인 1제작을 기본으로 하고, 동료들과의 협력학습은 가능한 형태이다.



[그림 3] 앱 인벤터 컴포넌트와 블록화면

1~10차시는 단계별로 학습자가 여러 가지 필요기능과 구현동작들을 배우고 스스로 학습할 수 있도록 구성하였고, 11~14차시는 창의적인 산출물을 통하여 자신만의 앱을 만들어 볼 수 있도록 하였다. 이를 통하여 문제분해, 패턴인식, 추상화, 자동화에 이르는 컴퓨팅 사고력을 함양할 수 있게 된다.

<표 1> 단계별 교육 내용

차시	수업내용	프로그램 기능
1	핸드폰을 흔들면 노래가 나오게 만들어보기	- 가속도 센서로 흔들림 감지 - 소리 컴포넌트 이용하여 재생
2	사진 찍는 앱 만들어보기	- 카메라센서 이용 - 이미지 값 가져오기
3	BMI 지수 계산하는 앱 만들어보기	- 함수 이용하여 BMI값 지정하기 - 조건문 사용(if-then-else)
4	노래 재생 어플 만들어보기	- 플레이어 컴포넌트 이용 - 논리 값을 활용한 사진 보이기
5	발음테스트 어플 만들어보기	- 음성인식, 음성변환 사용 - 조건문 사용(if-then-else)
6	주사위 어플 만들어보기	- 변수 선언 - 가속도 센서로 흔들림 감지 - 조건문 사용(if-then-else) - 난수 발생으로 주사위 값 설정
7	그림판 어플 만들어보기	- Tiny DB, 카메라 센서 이용 - 캔버스를 활용하여 색상과 펜 두께 조정 - 카메라 컴포넌트를 이용해 배경 가져오기
8	나침반 어플 만들기	- 방향 센서와 타이머 이용 - 조건문 사용(if-then-else) - 이미지 스프라이트 사용하기
9	무당벌레 게임	- 타이머2개를 사용 - 타이머를 사용하여 일정한 주기로 반복 실행 - 조건문 사용(if-then-else) - 변수 선언 - 함수로 시간, 점수, 최고점수를 설정 및 호출
10	메시지 읽어주기	- 변수와 리스트 선언 - 조건문 사용(if-then-else) - tiny DB를 활용하여 메시지, 전화번호, 텍스트를 호출하는

함수 작성		
11-14	산출물 발표	- 배웠던 내용을 바탕으로 프로그램 제작 및 시연, 발표

4. 결론 및 논의

본 연구는 중등 정보영재의 컴퓨팅 사고력 신장을 위하여 학습자들이 접근성이 높고 친숙한 휴대폰을 사용하는 앱 인벤터를 활용하여 교육 프로그램을 개발하였다.

본 교육 프로그램을 통해 중등 정보영재 학생은 실생활과 관련된 문제들을 접하면서 해결하는 과정을 따른다. 이 과정으로 문제분해, 패턴인식, 추상화, 자동화에 이르는 컴퓨팅 사고력을 함양하게 되길 기대한다. 또한 이를 통해 중등 정보영재교육의 다양화에 좋은 영향을 미칠 것으로 예상된다.

향후 개발될 이러한 교육 프로그램을 검증하여 교육적 효과를 알아볼 필요성이 있으며 결과에 따라 수정 및 보완하여 개선해나가고자 한다.

참 고 문 헌

[1] 성태제 (2015). **교육연구방법의 이해**. 서울: 학지사.

[2] 이영준, 임용, & 이은경. (2010). 창의적 문제해결력 향상을 위한 정보교육 프로그램. **한국컴퓨터교육학회논문지**, 13(1).

[3] 최현중 (2013). 계산적 사고 교육을 위한 중학교의 학습요소 추출과 정보교과서 분석. **컴퓨터교육학회 논문지**, 16(6), 45-54.

[4] 전성균 (2011). **확산적 사고 중심의 CPS프로그래밍 교육이 창의적 문제해결력에 미치는 영향**. 석사학위 논문, 한국교원대학교.

[5] 한건우. (2014). 특성화고등학교에서 아두이노와 앱 인벤터를 활용한 프로젝트 수업 사례. **한국컴퓨터정보학회논문지**, 22(2), 7-14.

[6] 김정원, 이영준. (2017). 앱 인벤터를 활용한 프로그래밍 교육이 예비 교사의 문제 해결 능력, 자아 효능감, 인식에 미치는 영향. **한국컴퓨터정보학회논문지**, 22(1), 123-134.

[7] 황성진, 최정원, 이영준. (2013). 앱인벤터를 이용한 초등정보영재 앱 제작 교육프로그램 개발. **한국컴퓨터정보학회논문지**, 21(2), 195-198.

[8] 김정숙, 이태욱. (2017). 게임제작을 학습주제로 한 교수학습설계로 컴퓨팅 사고력 신장. **한국컴퓨터정보학회논문지**, 25(2), 212-214.

- [9] Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 19(3), 33-35
- [10] Wing, J. M. (2008). Computational Thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 3717-3725
- [11] 한국과학창의재단 (2014). 초중등 단계 Computational Thinking 도입을 위한 기초 연구. 서울
- [12] MIT App Inventor Site: <http://appinventor.mit.edu>.