

A Study on SW Development Process for Increasing Computational Thinking

Yoo In Hwan[†]

ABSTRACT

The importance of SW education is being stressed recent days, and the App Inventor is getting attention as a tool of SW education. In this study, I have developed an app Inventor instruction model, which is based on the Design Based Learning and integrated with elements of computational thinking. And I taught the student to apply this model, and then analyzed the app production process and the changes of student. In developing the app, students defined the problem and made a plan to resolve them. And this student had have a sense of accomplishment and self-confidence through practical experience to implement it in their own source code.

Keywords : Computational Thinking, SW Development Process, App Inventor

컴퓨팅 사고력 신장을 위한 SW 개발 프로세스 탐구

유 인 환[†]

요 약

최근 SW 교육의 중요성이 강조되고 있으며, 앱 인벤터는 SW 교육의 도구로써 주목받고 있다. 본 연구에서는 디자인기반학습 모형에 기반을 두고 여기에 컴퓨팅 사고력 계발을 위한 요소를 통합하여 앱 인벤터 학습 모형을 개발하였다. 그리고 이 모형에 따라 학생을 지도하고 학생이 작품을 제작한 과정과 변화를 분석하였다. 학생은 앱을 개발하는 과정에서 문제를 파악하고 해결하는 방안을 절차적으로 고안하고 이를 코드로 직접 구현하는 실제적인 경험을 통해 성취감과 자신감을 얻는 모습이 보였다.

키워드 : 컴퓨팅 사고력, SW 개발 프로세스, 앱 인벤터

1. 서 론

세계 소프트웨어 시장은 1조 달러 이상으로 반도체 시장의 3배, 휴대전화 시장의 2.5배가 넘는 규모다. ‘미국의 8대 IT 기업’에는 구글, 마이크로소프트, IBM, 애플, 페이스북, 아마존 등이 포함되는데 이들은 모두 소프트웨어 기업이다. 최근 알리바바와 같은 중국 기업들의 부상에도 소프트웨어의 역할이 중심이 됐다[1].

이와 같이 SW의 경제적 가치에 대한 비중이 높아지면서 선진국에서는 SW 교육을 강화하고 있다. 미국과 영국에서는 이미 2013년부터 공교육과정에 컴퓨팅을 포함하여 가르치기 시작하였으며, 다른 여러 국가에서도 이러한 흐름에 동참하기 위해 실질적인 조치를 취하고 있다[2].

우리나라도 교육부와 미래창조과학부가 2015년 7월 국무 회의에서 소프트웨어 중심사회에서의 주역인 SW 인재 양성을 위해 「SW 중심사회를 위한 인재양성 추진계획」을 보고하였다. 이 계획은 초·중등 및 대학에 이르는 SW 교육의 기본 틀을 마련하고, 대학 SW 교육의 혁신을 추진하는 것으로 2020년까지 초·중등생에 대한 SW 교육을 통해 창의적 아이디어를 SW로 구현할 수 있는 문제해결력을 갖춘 ‘미래형 창의인재’를 양성하고자 하는 것이다[3]. 교육과정 편성을 보면 초등학교는 실과의 일부단원으로 17시간이 편제되었으며, 중학교는 정보 교과를 SW 교과로 개편해 2018년부터 필수로 운영될 예정이다.

SW 교육이 성공적으로 실행되기 위해서는 올바른 개념 정립과 아울러 학습의 주체인 학습자의 흥미유발, 동기부여, 수준 등을 충분히 고려하여 학습 도구를 선정하고 교수 학습 방법을 적용해야 하는데, 기존 연구를 살펴보면 모바일 앱 개발 도구로써 앱 인벤터는 이러한 요구에 대한 충족 가능성을 내포하고 있다고 볼 수 있다.

* 이 논문은 2014년도 대구교육대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

† 정 회 원 : 대구교육대학교 컴퓨터교육과 교수

Manuscript Received : February 3, 2016

Accepted : February 11, 2016

* Corresponding Author : Yoo In Hwan(blueull@dnue.ac.kr)

따라서 본 연구에서는 최근 SW 교육에 대한 높은 관심과 앱 인벤터의 교육적 유용성을 인식하여, 컴퓨팅 사고력 신장을 지향하는 SW 개발 학습 모형을 개발하고, 앱 인벤터를 활용하여 이를 적용하여 지도한 사례를 고찰함으로써, 컴퓨팅 사고력 신장을 위한 SW 개발 프로세스에 대해 탐구하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1 관련 연구 동향

앱 인벤터의 교육적 활용에 대한 연구는 App Inventor 2가 발표된 2013년부터 주로 발표되고 있다. 그러나 아직까지는 관련 연구가 매우 활성화되었다고 보기 힘들며 주요 연구를 요약하면 다음과 같다.

김병호는 컴퓨터 프로그래밍 입문 과정에서 앱 인벤터를 활용하는 연구를 하였다[4]. 기존의 C++, 자바 등의 언어가 프로그래밍 입문 과정의 학생들에게는 난이도가 높아 교육적 효과가 떨어지는 것으로 보고, 앱 인벤터의 활용 방안을 제시하였다. 연구 결과 프로그래밍에 대한 관심과 자신감이 유의미하게 상승된 것으로 보고하고 있다.

황성진 등은 초등정보영재학생들의 창의성을 향상시킬 수 있는 앱 개발 교육프로그램을 개발하였다. 앱 인벤터 학습 프로그램은 학습자의 학습 동기를 부여할 수 있으며, 학생들의 창의성 및 문제해결력, 계산적 사고력을 동시에 길러줄 수 있을 것으로 기대하였다[5].

임화경은 초등학교 5, 6년 학생을 대상으로 앱 인벤터를 활용한 앱 제작교육에 대한 연구하였다[6]. 이 연구에서는 앱 인벤터의 장점으로 학습자들은 자신이 제작한 앱을 스마트 폰에서 즉시 실행하고 확인할 수 있다는 점, 앱을 다른 사람들에게 배포할 수 있다는 것에 대해 신기함을 갖고 앱 제작에 학생들이 강한 의욕을 보이는 점을 제시하고 있다.

설문규, 송창익은 앱 인벤터 프로그래밍 교재 개발을 하였다[7]. 이 교재는 워터풀 모델을 적용한 초등학생 대상의 교재로 STEAM 형식을 갖추고 있다. 이 교재를 창의적 체험 활동시간을 활용하여 적용한 결과 학생들의 80% 정도가 학습에 만족도를 보였다고 한다.

안상진, 이영준은 앱 인벤터를 활용한 초·중등 프로그래밍 교육 방안[8]을 연구하였는데 적용 결과 앱 인벤터가 프로그래밍 교육 도구로서 적절하다는 교사들의 반응과 학생들의 높은 만족도를 결과로 얻었다.

김용민, 김종훈은 여학생을 위한 앱 인벤터 활용 SW 교육 프로그램을 개발하고 적용하였다[9]. 연구 결과 계산적 인지력과 창의성이 유의미하게 상승하였으며, 앱 인벤터가 여학생들을 위한 교육 도구로써 유용성을 갖는다고 보았다.

Chi-Hung Tseng 외는 로보틱스와 모바일 폰을 통합한 교육과정을 개발하였다[10]. 로봇은 놀이 기반의 학습에 매우 효과적인 것으로 증명되고 있는데, 스마트 폰이 가지고 있는 다양한 기능과 센서를 로봇과 연계하여 프로그래밍 교

육을 실시하는 것은 더욱 더 유용한 것으로 예상되며, 앱 인벤터를 활용하여 로봇을 제어하는 교육과정을 개발하여 이러한 가능성을 증명하고자 하였다.

이상과 같은 선행 연구들은 앱 인벤터의 교육적 유용성에 대한 긍정적인 결과를 설명하고 있으며, 앱 인벤터의 교육적 활용을 위한 일반적인 접근으로부터 출발하여 차츰 교수 학습 방법, 영재, 여학생, 로봇 등 특화된 관점으로 세분화되는 것을 알 수 있다.

2.2 컴퓨팅 사고력과 SW 교육

현재 우리나라에서는 'SW 교육'이라는 키워드가 선호되며 많은 사람들의 공감을 얻고 있으나 국제적으로 통용되는 용어라고 보기는 힘들다.

미국의 경우 CSTA의 K-12 컴퓨터과학 기준안(Computer Science Standards)[11]을 보면 ① Computational Thinking, ② Collaboration, ③ Computing Practice and Programming, ④ Computer and Communications Devices, ⑤ Community, Global, and Ethical Impacts와 같이 다섯 가지 영역으로 구성되어 있다. 내용을 살펴보면 핵심 개념은 Computational Thinking과 Computing Practice and Programming인데 SW 교육이나 코딩 교육이라는 용어는 사용하고 있지 않다.

영국은 국가교육과정에서 기초과목(Foundation Subject)으로 컴퓨팅(Computing) 교과목을 운영하고 있다[12]. 이 교과는 4개의 Key Stage로 구성되어 있는데 주요 내용은 알고리즘의 이해부터 시작하여, 프로그램 설계, 모델링, 추상화 등이 포함되며 컴퓨터과학을 이해하고 문제를 해결하는 능력을 배양하는데 목표를 두고 있어 내용면에서 볼 때 미국과 크게 다르지 않다고 할 수 있다.

교육부에서 제작한 '소프트웨어 교육 운영 지침'[13]을 보면 '소프트웨어 교육은 지식 위주의 교육보다는 수행 위주의 교육을 통하여 디지털 사회의 필수적 요소인 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)의 의미와 중요성을 학습자 스스로 인식하고 그 가치를 확인할 수 있도록 교육 방법을 설계한다.'라고 정의되어 있다. 또한 이 문건에서 설명하고 있는 컴퓨팅 사고력의 개념과 구성요소의 정의는 미국의 ISTE (International Society for Technology in Education)와 CSTA (Computer Science Teachers Association)[14]의 'Operational Definition of Computational Thinking.'이라는 문건에 출처를 두고 있다. 결국 SW 교육의 핵심 개념을 컴퓨팅 사고력의 신장으로 보고 있는 것이다.

컴퓨팅 사고력이라는 용어는 MIT 대학의 Seymour Papert 교수가 1996년 처음 사용하였다. 이는 Wing에 의해 다시 정의되었는데 Wing은 컴퓨팅 사고력의 개념을 '어려운 문제를 풀 수 있는 문제의 형태로 재형식화하는 과정'이라 정의했으며, 최근의 연구에서는 '컴퓨팅 시스템의 역량을 활용하여 해결하고자 하는 문제를 효과적이고 효율적으로 해결할 수 있는 절차적 사고능력'이라고 하였다[15-18].

또한, 컴퓨팅 사고력은 복잡하고 다양한 문제를 해결하기 위해 필요한 자료를 수집, 추출, 분석하여 문제의 해결 모델

을 구축하고, 이러한 모델을 컴퓨터가 이해할 수 있는 언어로 구현하여 문제의 해결 방법을 발견하는 것이다[19].

미국의 ISTE(International Society for Technology in Education)와 CSTA(Computer Science Teachers Association)는 여러 분야의 전문가 협의를 통해 K-12 교육과정으로의 컴퓨팅 사고력의 개념을 조작적으로 정의하였으며, 컴퓨팅 사고력은 다음 특성들을 포함하는 문제 해결 과정이라고 하였다[14].

- 문제 해결을 돋기 위해 컴퓨터 또는 다른 도구들을 사용할 수 있도록 문제를 정형화하기
- 자료를 논리적으로 분석하고 조직하기
- 모델링, 시뮬레이션과 같은 추상화를 통해 자료 표현하기
- 알고리즘적 사고를 통해 해법들을 자동화하기
- 가능한 최적 해법들의 확인, 분석, 구현하기
- 이러한 문제 해결 과정을 광범위한 다양한 문제들로 일반화, 전이하기

결국 SW 교육은 이상과 같은 컴퓨팅 사고력의 신장을 통해 다양한 교과와 현실 세계 문제의 분석과 해결 역량을 고양하고 SW 중심 사회를 이해하고 올바른 태도를 함양하는 것을 목적으로 한다고 볼 수 있다.

2.3 앱 인벤터(App Inventor)

앱 인벤터는 안드로이드를 위한 오픈 소스 웹 애플리케이션(open-source web application)로써 구글에 의해 개발되어 지금은 MIT 미디어 랩(Massachusetts Institute of Technology Media Lab.)에서 관리하고 있다. 2010년 처음 공개되었고, 2013년 App Inventor 2이라는 이름으로 개선된 버전이 발표되었으며[20], 2015년부터 메뉴와 컴포넌트 등의 한글화 지원이 시작되었다.

앱 인벤터는 크롬과 같은 HTML5를 지원하는 표준 웹 브라우저에서 추가 프로그램을 설치없이 앱 인벤터 서버에 접속하여 코드블록을 드래그 앤 드롭하는 방식으로 프로그래밍을 한다.

3. SW 개발 프로세스

3.1 기존 학습 모형

디자인기반학습은 주로 과학교육의 탐구학습과 비교되고 있는데 실험을 통한 가설 검증이 주로 이루지는 반면, 디자인기반학습에서는 아이디어를 직접 제작하고 테스트하는 것이 주요 활동이다[21]. Fig. 1은 이 두 가지 학습 모형을 비교 설명하고 있다[22].

디자인기반학습은 SW 개발 프로세스와 유사한데, 학생들이 자신의 아이디어를 구체물로 직접 구현해 보고 이를 수정, 보완하는 과정에서 매우 실제적인 경험을 할 수 있다는 점에서 장점이 있다.

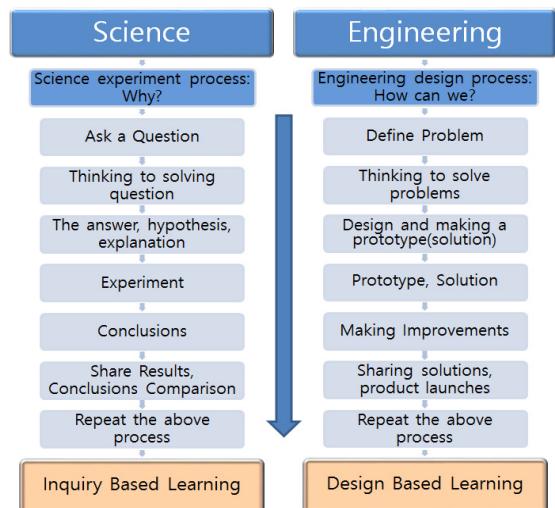


Fig. 1. Inquiry Based learning vs. Design Based learning

3.2 SW 개발 학습 모형의 개발

본 연구에서는 SW 개발 프로세스에 맞추어 기존의 디자인기반학습 모형을 기반으로 컴퓨팅 사고력 신장에 기여할 수 있도록 수정·보완하여 새로운 모형을 개발하였다.

개발된 모형은 Fig. 2와 같은데, ① 문제정의, ② 해결방안모색, ③ 앱 프로그래밍, ④ 설치와 시험, ⑤ 피드백, ⑥ 정리의 6단계로 설정하였다.

선행연구[14-18]를 바탕으로 컴퓨팅 사고력의 주요 요소를 ① 문제 정형화(문제 분석 및 도구 선정), ② 자료 수집, 분석, 조직, ③ 추상화(모델링, 시뮬레이션), ④ 자동화(알고리즘 설계, 실행), ⑤ 적용(해법 확인, 일반화, 전이)으로 선정

Step	Activities	Computational Thinking
1. Problem Define	-Formulating problems in a way that enables us to use a computer and other tools to help solve them	① Formulating problems
2. Prototype Design	-Design the Prototype of App -Modify the Prototype(Solution)	② Collection, Organizing and Analyzing data, ③ Abstractions
3. App Programming	-Automating solutions through algorithmic thinking -Logically organizing and analyzing data -Representing data through abstractions such as models and simulations -Programming(Design the Interface and Make Code Block)	② Collection, Organizing and Analyzing data ③ Abstractions ④ Automating solutions
4. Install App & Test	-Making a Wi-Fi Connection from the App Inventor Server to the Mobile Device -Download and Install the App on Mobile Device	④ Automating solutions
5. Feedback	-Modify App(Source Code)	③ Abstractions ⑤ Generalizing and transferring
6. Settlement	-Assess Performance Test -Enhance Retention and Transfer	⑤ Generalizing and transferring

Fig. 2. Instructional Model

하고, 각 단계에 이 요소들이 통합될 수 있도록 하였다.

이 모형은 과제에 따라 1단계부터 6단계까지 수행된다. 문제를 정확하게 정의하는 것이 1단계이다. 2단계는 정의된 문제에 따라 자료를 수집·분석하고 개발할 앱을 설계하는 단계이다. 컴퓨팅 사고력의 추상화 능력의 배양이 핵심인 단계이다. 3단계는 실제 앱을 프로그래밍하고, 4단계는 이를 설치하고 테스트하는 단계이다. 5단계는 프로그램을 수정, 보완하고, 6단계는 과제와 전이를 촉진하며, 일반화를 유도 할 수 있도록 과제를 마감하도록 하는 단계이다.

4. 적용 사례

4.1 개요

○○광역시 소재 초등학교 6학년 1명(여학생)을 대상으로 2015년 3월부터 7월까지 미래창조과학부에서 주최하는 한국 정보올림피아드(Korea Olympiad in Informatics, KOI) 공모 부문 지원을 위한 SW 작품 제작 지도를 실시하였다.

사례 학생은 프로그래밍 학습 경험이 없으나 이에 대한 관심과 호기심이 많은 학생이다. 이 학생에게 본 연구에서 개발한 학습 모형을 적용하여 앱 인벤터를 학습하고 작품을 제작할 수 있도록 지도하여, 'Let's play with vocabulary'는 작품을 출품하였으며, 지역대회에서 금상을 수상하였다.

4.2 학습 내용

앱 인벤터 학습 내용을 Table 1과 같이 선정하여 지도하였다.

Table 1. Main Subject and Contents

No	Subject	Learning Element
1	Getting Started	- Making a google account - Installing Chrome web browser - Overview of App Inventor
2	Planing & Making Apps	- Algorithm and Flowchart - Storyboard - Installing example App
3	Making Apps with App Inventor	- Tutorials for App Inventor - Using QR code App
4	Structure of App Inventor	- Designer - Block editor - Emulator
5	Code Block of App Inventor	- Overview of Built-in code block (Control, Logic, Math, Text, Lists, Colors, Variables, Procedures)
6	Animation	- Canvas component & coordinates - Timer event
7	Control Code Block	- Control Blocks (if, if else, for range, for each, while)
8	Database	- TinyDB - TinyWebDB
9	Sensor	- Clock, LocationSensor, OrientationSensor, AccelerometerSensor, ProximitySensor
10	Web Link	- WebViewer - GPS
11	Presentation & Sharing	- Presentation - Sharing app (Submit app to the MIT App Inventor Gallery)

4.3 개발 배경과 내용

학생은 5개월에 걸쳐 앱 인벤터를 학습하고 앱을 개발하였다. 이 학생이 작성한 작품의 개발 배경은 다음과 같다.

"내 동생은 초등학교 3학년이다. 학교에서는 3학년부터 영어 수업을 시작하는데 동생은 영어 수업 시간이 정말 재미있다고 한다. 특히 영어 역할극과 첸트 시간을 즐거워 한다. 그러나 동생이 힘들어 하는 부분이 있다. 동생은 영어 단어를 어려워하고 잘 외우지 못한다. 가끔씩 치는 영어 단어 시험 결과가 좋지 못해서 어머니에게 혼나는 일이 많고 영어 단어 시험을 친 날이면 시무룩하게 집에 들어오는 동생의 모습을 볼 수 있다. 지금은 동생이 영어를 좋아하지만 앞으로 이러한 일이 반복되면 영어에 대한 재미를 잃지 않을까 걱정이 된다. 나는 동생을 위해서 해줄 수 있는 것이 무엇일까 고민 해보았다. 동생이 스스로 재미를 느끼면서 공부할 수 있는 방법이 없을까 고민하다가 동생의 영어 공부를 도와주는 모바일 '앱'을 개발해보자는 결론에 이르렀다. 이러한 생각을 바탕으로 영어 단어를 스스로 공부할 수 있는 'Let's play with vocabulary'를 제작하게 되었다."

최종 작품으로 완성된 앱의 주요 내용은 다음과 같다.

- 초등학교 저학년을 위해서 만든 이 앱은 영어에 대한 흥미를 느낄 수 있도록 제작되었다.
- 빌음 듣기를 통해 원어민의 발음을 듣고 따라하며 단어를 익힐 수 있다.
- 퀴즈 형식의 단어쓰기를 통해서 화면에서 제시되는 사진에 해당하는 단어를 쓰고 지우며, 단어의 철자를 완전하게 습득하게 한다.
- 친구와 문제를 직접 내어보고 확인하는 문제풀기 활동을 통해 단어 학습뿐만 아니라 친구와의 우정도 키울 수 있다.
- 직접 문제를 내서 교과서에 있는 단어뿐만 아니라 학생이 관심있는 분야의 단어도 재미있게 익히게 한다.
- 'The month song'을 부르며 동영상을 촬영하고 공유한다.
- 휴대폰의 자이로센서를 이용하여 게임을 즐기고 퀴즈를 해결한다.
- 앱 속에 있는 컨텐츠의 업그레이드를 통해서 고학년 학생까지 앱의 활용이 가능하다.

이상의 내용으로 제작된 앱의 예시 화면은 다음 Fig. 3, 4와 같다.



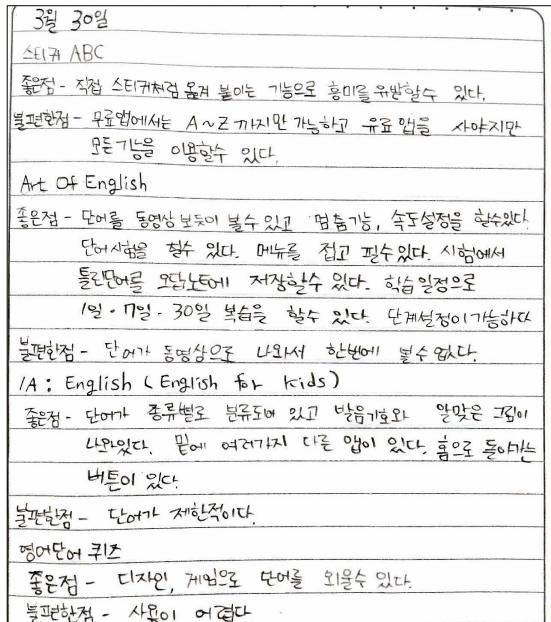
Fig. 3. Menu Screen of App

Fig. 4. Song Screen of App

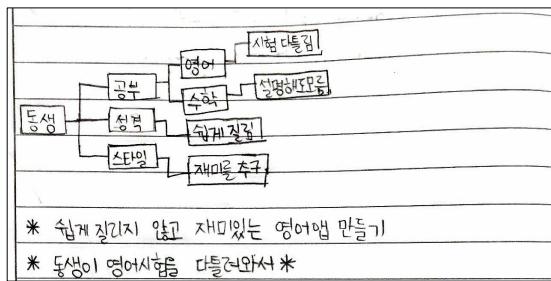
4.4 개발 일지

학생을 작품을 개발하는 기간 동안 주요 개발 내역과 학습 내용에 대한 일지를 작성하도록 하였다. 다음은 학생이 직접 작성한 일지의 일부와 요약한 내용을 제시한 것이다.

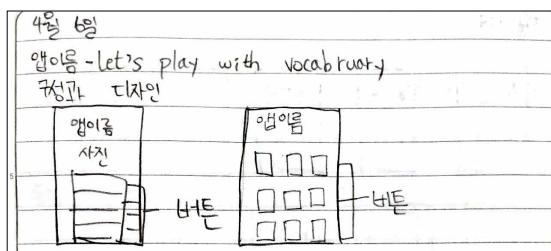
- 3월 30일: 기준의 영어 습 앱을 수집하여 실제 실행해보며 각각의 앱이 가지고 있는 장점과 문제점을 살펴봄



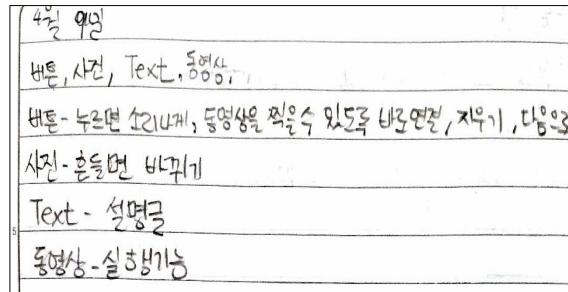
- 4월 2일: 어떤 앱을 제작할지 고민하다가 영어 단어 시험을 매일 다 틀려오는 동생이 생각나서 동생을 위해서 영어 단어 앱을 만들기로 결심함



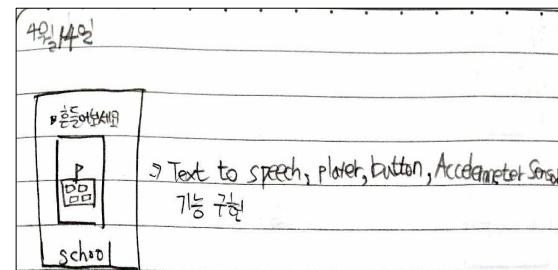
- 4월 3일: 영어 앱에 대한 기능을 기준 앱과 앱인벤터 책을 바탕으로 개발할 앱의 주요 기능을 생각해 봄
- 4월 4일: 폰의 여러 가지 기능을 중 흔드는 기능, 말하기 기능 등을 사용해서 앱을 만들기로 결정함
- 4월 6일: 앱 이름을 정하고 그 앱에 어울리는 구성들을 생각해 보고 가장 적합한 앱 디자인을 구상함



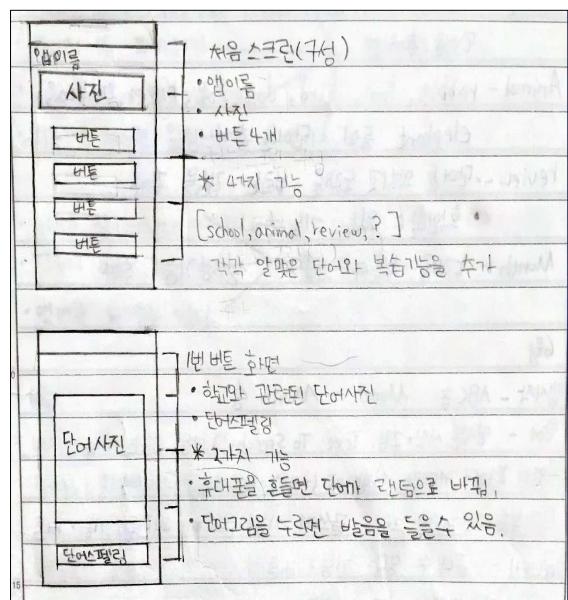
- 4월 9일: Screen의 구성 요소와 기능을 설계함



- 4월 13일: 첫 화면을 제작함. Text to speech, player, button을 구현함
- 4월 14일: School 화면을 제작함. Text to speech, player, button, Accelerometer Sensor 기능을 구현함



- 4월 16일: animal 화면을 제작함. Text to speech, player, button, Accelerometer Sensor 기능, 이미지 삽입 기능을 구현함
- 4월 17일: month 화면을 제작함. video player, button, 이미지 삽입 기능을 구현함
- 4월 19일: Review 화면을 제작함.
- 4월 20일: '철자를 익혀보아요, 노래를 불러보아요' 화면 제작함. drawing and animation - 'canvas', media - camcorder 기능을 구현함
- 6월 1일: 설계를 검토하고 앱의 기능을 추가함



School - classroom, chair, desk, chalk, teacher, friend 등의 단어를 추가
Animal - rabbit, lion, bird, dog, cat, tiger, zebra, elephant 등의 단어를 추가
review - 단어를 익히고 노래를 부르는 기능을 추가 • 확인할 수 있는 기능 추가
Month - 노래를 부를 수 있게 실행기능 추가
6월
앱작성 - ABC 송 Month - Month 송
단어 - 알맞은 사진·그림, Text To Speech(?) 기능, 흐드는 기능
동영상 - 헬프 - 카메라 실행버튼(기능), 공유기능
단어복습 - 스케치북 그림, 글쓰기 기능, 문제에 관련된 기능·버튼
글내기 - 끌놓수 있는 기능·버튼
노래 - 앱 실행하면 자동실행기능
동영상 - 삽입후 재생기능

- 6월 10일: 유튜브로 앱 인벤터를 공부함.

영어중학교 앱인벤터 영상을보고 영어단어앱에 알맞은 기능을 생각해보았다.
• 먼저 사진을 찍으면 화면에 로드가 되고 검은 배경화면에 숨겨지는 기능을 이용하여 영어단어 마우스를 할 때 악 9~12등분으로 나누어서 3~5개까지 볼 수 있고 보는 등마다 접수를 다르게 주는 기능을 추가하면 좋을 것 같다.
• 두 번째 예제이다. 그런가 예제에는 음성인식 기능이 있는데 단어를 복습하는 기능과 음성인식 기능을 추가 했을 때 원하는 단어를 찾고 다시 복습할 수 있는 그런 기능이 추가 되면 단어를 조금 더 재미있게 배울 수 있을 것이다.
6월
오늘 유튜보로 앱인벤터 영상을 보았는데, 인디언 웹사이트에 관련된 앱을 만드는 것을 매우 인상깊게 보았다. 먼저 상단에는 <i>Dawn, Never, Google, YouTube</i> 와 같은 대표 사이트가 있고 밑에는 이전 사이트로 돌아가고 다시 올 수 있는 <--, --> 버튼이 있고, 그 밑에는 직접사이트를 찾아 들어갈 수 있다!

- 6월 18일: 앱 인벤터 센서에 대해 공부하고 관련 기능을 추가함

• 'Proximity Sensor'를 이용하면 얼굴이 접근했을 때와 그렇지 않을 때로 구성되어 화면을 바꿀 수 있다.
When Proximity Sensor 1 . Proximity changed (distance) do if $ Set distance = 0$ then Set Screen 1. Background color to C else Set Screen 1. Background color to G
후대전화에서 전화기능을 사용할 때도 귀에 화면을 가져다면 전부 검은색이 되는데 이런 기능을 이용하여 만든다니 정말 신기하다

- 6월 21일: 앱 인벤터 Screen에 대해 공부하고 화면을 추가함

- 6월 28일: 앱 기능을 추가 설계하여 프로그램을 수정함

6월
• 날씨를 영어, 한국어 두 개로 만들기 • 단어의 뜻 추가하기 • Month 송에 반복기능 추가 • 지우개를 누르면 일정부분만 지우기 → 불편한 점
• 노래가 잘 기억된다. • 지우개 기능이 가능하다. • 영어를 배울 수 있다. → 좋은 점
6월
네이버 영어사전 좋은 점 - 검색하면 발음기호가 나온다 구글 해석기 좋은 점 - 문장 해석이 가능하다. 민족 영어사전 좋은 점 - 단어가 수십 별로 분류되어 있다. 즐겨찾기가 가능하다 최근 찾은 단어가 뜬다. (복사, 이동, 삭제 가능) 설정이 따로 있다 오프라인 사전 좋은 점 - 인터넷이 없어도 사용이 가능하다. 카페라 사전 좋은 점 - 책이나 신문에서 모르는 단어를 바로 찍어서 확인할 수 있다.

4.5 학습자 변화 분석

앞 장에서 제시된 학생의 개발 일지의 내용과 개발 과정에서 학생을 관찰한 것을 기반으로 학습자의 변화를 분석하여 제시하면 다음과 같다.

- 앱 개발에 대한 호기심 상승: 개발 과정에서 앱 개발 및 정보과학에 대한 호기심 상승하였다.
- 자료 수집 및 분석 능력 향상: 기존의 관련 앱을 검색, 설치, 사용 후 장, 단점 분석하는 과정에서 자료 수집하고 분석하는 방법을 익히게 되었다. 또한 이 과정에서 새로운 아이디어 계발하는 기회를 제공 받았다.
- 자기주도적 학습 태도 형성: 앱 개발의 필요에 따라 스스로 앱 인벤터의 기능을 학습하고 익히는 태도를 보였다. 학습 뿐만 아니라 앱 인벤터 홈페이지의 튜토리얼, 유튜브 강의 자료 등을 스스로 검색하고 학습하는 태도가 형성되었다.
- 컴퓨팅 기술의 향상: 작품 제작과정에서 이미지, 사운드 자료의 편집, 수집 등의 기술이 향상되었다. 스스로의 필요에 의해 학습이 이루어져 학습의 효율 또한 높았다.
- 문제 파악 능력 향상: 앱을 개발하는 과정에서 단계별, 모듈별로 자신이 해결해야 할 문제를 정확하게 정의하는 능력이 향상되었다.

- 모델링 기술의 훈련: 문제를 파악하고 이를 해결하는 방안을 절차적으로 설명하고 이를 코드로 구현하는 방법을 익히고 관련 기술을 훈련하는 계기가 되었다.
- 문제해결 절차와 방법에 대한 이해와 훈련: 앱을 개발하는 전체 과정을 통해 실제 문제를 해결하는 과정을 경험하고 이를 훈련할 수 있는 기회가 되었다.

5. 결 론

최근 사회는 SW 중심 사회로 발전하면서 우리 정부도 미래 인재 양성을 위해 SW 교육의 기본 틀을 구상하고 교육과정을 개정하였다. 이에 따라 학교 현장에서는 SW 교육의 구체적인 방법에 대한 요구가 높다.

본 연구에서는 이러한 배경에서 컴퓨팅 사고력 신장을 위한 SW 개발 프로세스 탐구하고자 SW 개발 학습 모형을 개발하고, 적용, 분석하였다. SW 교육의 핵심 개념은 컴퓨팅 사고력의 신장이기 때문에 개발된 모형은 디자인기반학습 모형에 기반을 두고 컴퓨팅 사고력 계발을 위한 요소를 통합하였다. 이 모형에 따라 학생을 지도하고 SW 작품을 제작한 과정과 학생의 변화를 분석하였다.

최근 학생들은 모바일 기기와 관련 앱에 대한 관심이 높은 만큼 앱 개발에 대해 흥미와 호기심이 많았으며 앱 개발 과정에서 정보과학에 대한 호기심 또한 상승하였다. 문제를 파악하고 이를 해결하는 방안을 절차적으로 고안하고 이를 코드로 직접 구현하는 실제적인 경험을 통해 성취감과 자신감을 얻는 모습이 보였으며, 더불어 작품 제작과정에서 자연스럽게 컴퓨팅 능력이 향상되었다. 특히, 앱을 개발하는 과정에서 문제를 정의하고, 자료를 수집하거나 분석하고 또 스스로 필요한 학습을 수행하는 모습도 관찰되었다. 이는 학습자의 자기주도적 학습 태도 형성에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

또한, 본 연구에서 제시된 앱 인벤터 지도 과정에 대한 사례 탐구는 앱 인벤터의 교육적 유용성을 설명해주며 현장에서 이를 교수하는데 시사점을 줄 수 있을 것으로 기대한다.

References

- [1] The Korea Economic Daily, "Computer Language is required courses," Economics Popularity Overtake. 2015.4.15. [Internet], <http://www.hankyung.com/news/app/newsview.php?aid=2015040643547>.
- [2] Media DAUM, Coding education in elementary school, why pay attention to the UK?, 2013.12.10., [Internet], http://media.daum.net/digital/others/newsview?newsid=20131210102107022&RIGHT_COMM=R4
- [3] MOE, Press release_Human Resource Development Plan for the SW oriented society, 2015 [Internet], <http://moe.go.kr/web/106888/ko/board/view.do?bbsId=339&boardSeq=60059>.
- [4] Byungho Kim, "Computer Programming Education using App Inventor for Android," *Journal of Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol.17, No.2, pp.467-472, 2013.
- [5] SungJin Hwang, JeongWon Choi, and YoungJun Lee, "A Development of App Making Education Program for Elementary Informatics Gifted Using App Inventor," *Proceeding of The Korean Association of Computer Education*, Vol.21, No.2, pp.195-198, 2013.
- [6] Hwakyung Rim, "Android App. Implementation Teaching using App. Inventor for Elementary school students," *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol.16, No.12, pp.1495-1507, 2013.
- [7] Moon-gu Seol and Chang-ik Son, "A Study on Development of Teaching Materials for App Inventor Programming Using the Waterfall Model," *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol.17, No.4, pp.409-419, 2013.
- [8] Sangin An and Youngjun Lee, "Elementary and Secondary Programming Education Plan Using App Inventor," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol.17, No.5, pp.69-80, 2013.
- [9] Yongmin Kim, and Jonghoon Kim, "Development and Application of Software Education Program of App Inventor Utilization for Improvement of Elementary School Girls' Computational Thinking," *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol.19, No.4, pp.385-398, 2015.
- [10] Chi-Hung Tseng, Gi-Ming Liu, and Wen-You Lu, "Combination Curriculum of Robotics and Mobile Phone in Primary Education Level with Graphical Programming Environment," International Symposium on Robotics, 2012.
- [11] CSTA., CSTA K - 12 Computer Science Standards, 2011, [Internet], <https://csta.acm.org/Curriculum/sub/K12Standards.html>
- [12] Department for Education, The national curriculum in England Framework document, 2013, [Internet], https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/210969/NC_framework_document_-_FINAL.pdf
- [13] MOE, Software Education Guidance, Korean Ministry of Education, 2015
- [14] ISTE and CSTA, Operational Definition of Computational Thinking, 2011, [Internet], <http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CompThinkingFlyer.pdf>
- [15] Computational thinking [Internet], http://en.wikipedia.org/wiki/Computational_thinking
- [16] Sungjin Hwang, Jeongwon Choi, and Youngjun Lee, "Development of Education Plan of Using App Inventor for Improving Informatics Gifted Elementary Students' Learning Flow," *Proceeding of The Korean Association of Computer Education*, Vol.18, No.2, pp.185-190, 2014.
- [17] J. M. Wing, "Computational thinking and thinking about computing," *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, Vol.366, Issue 1881, pp.3717-3725, 2008.

- [18] Inhwan Yoo, "Design a Programming Education Plan for SW Education Using Robot and Mobile Application Development Tool," *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol.18, No.4, pp.615–624, 2014.
- [19] Inkee Jeong, "Study on the Achievement Goals and Teaching-Learning Methods of 'Problem Solving' Topic of Informatics Subject," *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol.18, No.2, pp.243–254. 2014.
- [20] App Inventor(2016) [Internet], https://en.wikipedia.org/wiki/App_Inventor_for_Android
- [21] Soohan Kim and Seonkwan Han, "Design-Based Learning for Computational Thinking," *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol.16, No.3, pp.319–326, 2012.
- [22] Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity, STEM Education based training materials (Elementary), 2012.



유인환

e-mail : bluenull@dnue.ac.kr
2000년 한국교원대학교 컴퓨터교육과(박사)
2000년~현재 대구교육대학교 컴퓨터
교육과 교수
관심분야 : Programming Education, SW
Education, Gifted Education