

# S4A를 이용한 융합형 교육용 콘텐츠 개발

김혜성\* ,이형옥\*\*

\*순천대학교

## Convergence Education Content Development Utilizing S4A

Hye-Sung kim\* · Hyeong-Ok Lee\*\*

\*Suncheon University

E-mail : kimhyesung10@naver.com

### 요 약

현재 SW교육에 자주 다루는 주제는 GUI 프로그래밍 언어인 ‘스크래치’와 마이크로컨트롤러 보드에 오픈 소스 컴퓨팅 플랫폼을 더한 ‘아두이노’이다. S4A란 Scratch For Arduino라는 뜻으로 스크래치로 아두이노를 제어하는 프로그램을 의미한다. 본 연구에서는 S4A를 이용하여 아두이노에서 사용되는 센서들을 복합적으로 이용하고, 다양한 도구를 사용하여 구성된 게임 형태의 교육 콘텐츠를 개발하였다.

### ABSTRACT

Recent Software education topic is GUI programming language ‘Scratch’ and the open source computing platform plus microcontroller boards ‘Arduino’. S4A means a program that controls the Arduino to the scratch. In this paper, development for education content that using S4A and combination the Arduino sensors. and we developed the game in the form of training content by using a variety of tools.

### 키 워 드

스크래치, 아두이노, 정보 교육, S4a

## 1. 서 론

오늘날 선진국에서는 SW교육이 강조되고 있다. 이러한 흐름에 따라 정부에서는 2015 교육과정 개정으로 선택 과목이었던 정보과목을 초·중학교 필수과목으로 개편하면서 SW교육의 중요성을 전파하고 있다. 그래서 초등학교는 2019년부터 17시간 이상, 중학교는 2018년부터 34시간 이상을 의무적으로 이수해야한다. 연단위로 나누면 작은 시간이지만, 이러한 발판을 삼아 SW교육을 우리 교육환경에 잘 이식하여야 할 것이다. 앞으로의 교육의 성과와 결과에 따라 SW교육의 방향 결정됨에 따라 SW교육에 대해 연구의 필요성이 있다.

[1]

현재 학교 현장에서는 가격적으로 저렴하고 기초적인 컴퓨팅 지식을 배우기 위해서 아두이노를 활용한 교육에 대한 관심이 증가하고 있다. 심화적인 컴퓨팅 지식을 아두이노를 통해 기초적인

전기회로와 공학 기술을 배울 수 있도록 만들어진 오픈소스 컴퓨팅 플랫폼과 SW개발환경을 의미한다.

아두이노는 다양한 스위치나 센서로부터 입력값을 받아들여 LED나 모터와 같은 전자 장치들로 출력을 제어함으로써 환경과 상호작용이 가능한 물건을 만들어 낼 수 있다. 예를 들어 단순한 로봇, 온습도계, 동작 감지기, 음악 및 사운드 장치, 스마트 홈 구현, 유아 장난감 및 로봇 교육 프로그램 등의 다양한 제품들이 아두이노를 기반으로 개발 가능하다. 또한 아두이노는 회로가 오픈소스로 공개되어 있으므로 누구나 직접 보드를 만들고 수정할 수 있다[5].

마이크로컨트롤러란 마이크로프로세서와 입력력 모듈을 하나의 칩으로 만들어 특정 기능을 수행하는 작은 컴퓨터를 말한다. 아두이노는 이러한 마이크로컨트롤러 보드와 관련된 개발 도구 및 환경을 모두 포함한다. 아두이노는 처음 아트멜

(Atmel AVR) 마이크로컨트롤러를 기반으로 만들어졌지만, 용도에 따라 다양한 보드가 있으며 개발 툴과 여러 기능에 대한 라이브러리가 제공되고 있다. 아두이노와 유사하게 피지컬 컴퓨팅(Physical Computing)을 가능하게 하는 마이크로컨트롤러와 플랫폼은 다양하지만 아두이노는 마이크로컨트롤러를 기반으로 하는 작업을 단순화하였으며 비용, 플랫폼, 오픈소스 등에 있어서 강점을 갖고 있다[5].

최초의 아두이노는 2005년 이탈리아 이브레아(Ivrea)에서 시작되었다. 마시모 반지(Massimo Banzi) 교수와 데이비드 쿠아르티에예스(David Cuartielles) 교수는 인터랙션 디자인 전문학교(IDII)에서 공부하는 하드웨어 미숙련자 및 비전공 학도들을 위해 기초적인 지식만으로도 쉽게 프로그램 작성이 가능하고, 또한 저렴하게 구입 가능한 마이크로컨트롤러 보드를 개발하고자 하였다. 아두이노의 하드웨어와 소프트웨어가 오픈소스로 개방되면서 수많은 개인과 기업들이 아두이노를 기반으로 다양한 모양과 성능의 아두이노 및 아두이노 호환 보드를 개발하였으며, 2013년에는 70만 개의 아두이노 공식 보드를 사용할 수 있게 되었다. 현재 아두이노 관련 서적들은 40여권 이상이 시중에 출판되었으며, 각종 기관들과 기업에서 아두이노 교육을 활발하게 활동 중이며, 초·중·고 방과후 수업으로도 교육이 진행되고 있다.

스크래치란 교육용 프로그래밍 언어로서 현재 학교 교육환경에서 가장 많이 이용되고 있는 언어 중 하나이다. 텍스트기반의 언어는 많은 학생들이 복잡함을 큰 이유로 흥미를 얻지 못하였다. 그에 반해서 스크래치는 GUI기반의 언어로서 초등학교생들도 충분히 흥미를 가지고 시작할 수 있도록 돕고 있다. 하지만 주로 SW교육에 단순흥미를 일으키는 요소로만 거의 이용되고 있다. 논리적인 사고와 문제해결력과 같은 SW교육에 목적을 달성하기 위해 많은 연구자들이 스크래치에 대해서 많은 연구가 진행 중이다.

2015 개정 교육과정에 발맞춰 SW교육에 대한 다양한 연구가 이루어지고 있다. [2]을 보면 아두이노의 장점을 살리고 단점을 보완한 보드를 개발하였다. [4]에 따르면 스크래치를 이용하여 SW 교육뿐만 아니라 다른 교과에도 적용을 하여 융합수업을 제시하기도 하였다. 또 [3]에서는 아두이노를 이용해서 화재감별시스템을 개발하였다. 그 논문에서 S4A가 간단히 언급되어있으나 S4A에 대한 연구는 아직 부족한 부분이 많아 연구를 시작하였다.

## II. 본 론

본 연구에서는 아두이노와 스크래치를 복합된 S4A를 이용하여 교육용 콘텐츠를 개발하였다. 아두이노를 처음 접하는 아이들에게는 복잡 할 수

있는 전기회로와 다양한 공학지식 부분을 GUI의 프로그래밍 언어인 스크래치를 통하여 쉽고 흥미 있도록 만든 교육용 콘텐츠이다. 콘텐츠의 구조는 조이스틱 이용게임과 온도센서 이용게임이 있다.

### 2.1 PC환경

①개발용PC에 우선 아두이노 개발환경(IDE)를 설치한다. 아두이노 개발환경은

<http://www.arduino.cc/en/Main/Software>에서 접속해 다운로드 받을 수 있다. 개발 PC의 환경에 맞게 설치하면 된다.



그림 1. 아두이노 홈페이지 캡처화면

②개발용PC에 S4A를 설치한다. S4A는 <http://s4a.cat>에서 접속해 다운로드 받을 수 있다.



그림 2. S4A 홈페이지 캡처화면

③아두이노를 개발용PC에 연결하고, 아두이노 스케치를 실행시켜 펌웨어를 초기화한다.

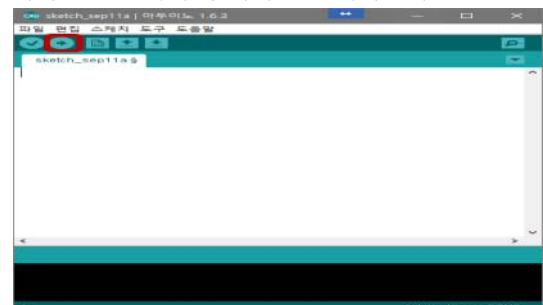


그림 3. 스크래치 실행화면

④개발용PC에서 S4A를 실행시키면 아두이노와 개발용PC가 연결되었음을 알 수 있다.

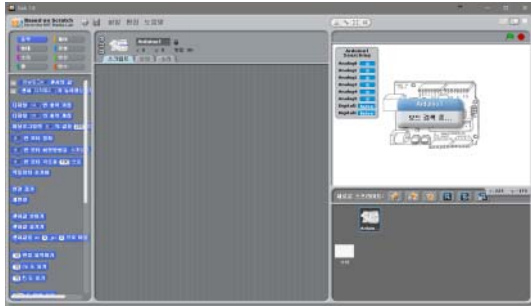


그림 4. S4A 실행화면

## 2.2 아두이노 센서 및 모듈

### 첫째, 조이스틱 이용게임

이용 부품은 PS2 게임 조이스틱과 터치센서 가 이용되었다. 먼저 PS2 게임 조이스틱의 특징은 X축 Y축의 조절을 할 수 있다. PS2 게임 조이스틱 모듈의 활용할 수 있는 분야는 로봇제어 및 모터 제어에 활용 할 수 있다. 터치 센서의 특징은 아날로그와 디지털 신호 모두 검출 가능하다. 활용할 수 있는 분야로 터치시 다른 부분의 작동이 되는 작품에 이용할 수 있다.

### 둘째, 온도센서 이용게임

이용 센서는 아날로그 온도 센서가 이용된다. 센서의 특징은 써미스터를 이용한 온도 측정이 가능하다. 활용할 수 있는 분야는 온도와 관련된 작품을 만들 때 이용할 수 있다.

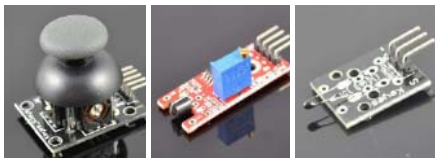


그림 5. PS2 게임 조이스틱 모듈(좌), 터치 센서 모듈(중), 아날로그 온도 센서 모듈(우)

## 2.3 코딩 구현작업

작품 만드는 과정은 다음과 같다. 콘텐츠 실행 화면은 프로그램을 시작하면 시작화면이 나오고 시작버튼은 스프라이트로 만들어 주어 누르면 다음 메뉴로 이동하게 된다.



그림 6. 콘텐츠 메인 실행화면

메뉴화면은 각각의 게임으로 들어가는 스프라이트 2가지로 구성을 한다. 사용자는 원하는 게임 버튼을 누르면 해당 게임이 실행된다.

### 2.3.1 조이스틱 이용게임

#### -콘텐츠 내용

콘텐츠 내용은 게임을 실행하면 천사와 외계인이 등장한다. 천사는 조이스틱모듈을 통해서 조절을 하고 터치 센서에 터치를 하면 화살이 발사된다. 이 화살에 외계인이 맞으면 점수가 1점 올라가고 외계인이 사라진다. 외계인은 반복적으로 등장하고 외계인과 천사가 부딪치면 게임이 종료된다.

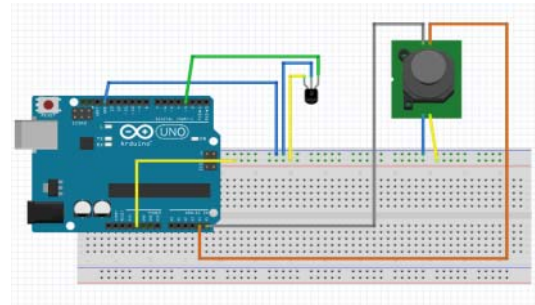


그림 7. 전자회로 연결도

회로에서 이용하는 자료는 다음 테이블에 나타나 있다.

표 1. 전자회로 연결 표

센서 핀	아두이노 핀	색
-	GND	파랑색
+	5v	노란색
DO	디지털3	초록색
VRX	아날로그4	회색
VRX	아날로그5	주황색

스크래치를 이용한 코딩은 다음과 같다. 아래 그림은 천사를 만드는 코딩이다.

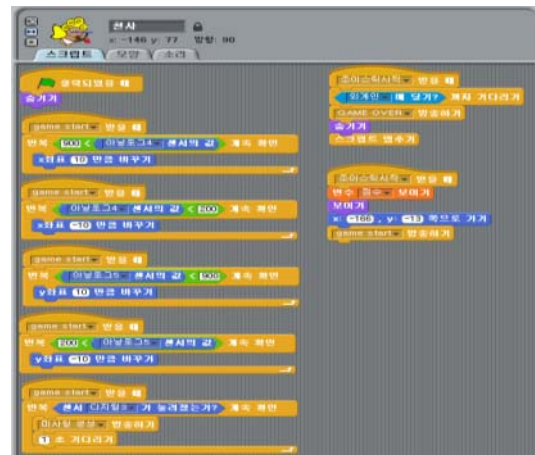


그림 8. S4A 코딩: 천사

게임에서 이용하는 화살을 만드는 코딩은 아래와 같다.



그림 9. S4A 코딩: 화살

게임에 등장하는 캐릭터인 외계인을 만드는 코딩은 다음과 같다.



그림 10. S4A 코딩: 외계인

아래 이미지는 전체 게임이 진행되는 무대를 만드는 스크래치 프로그램이다.



그림 11. S4A 코딩: 무대

콘텐츠 실행화면을 이미지로 캐처하면 아래와 같다.

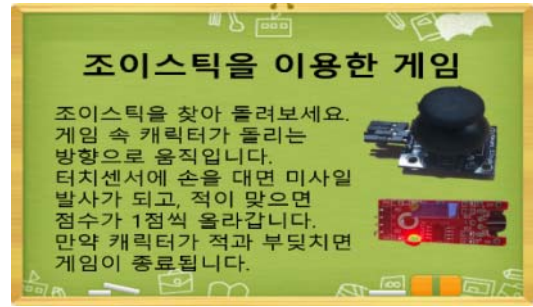


그림 12. 콘텐츠 실행화면: 조이스틱 게임

메뉴에서 조이스틱 게임버튼을 누르면 게임에 대한 대략적인 소개가 뜨고 5초 후 게임이 시작된다.

게임이 시작되면 조이스틱을 이용하여 천사가 움직일 수 있도록 코딩을 한다. 터치 센서에 터치를 하면 화살이 천사의 위치에서 생성되어서 직선으로 날아가게 된다. 이 화살이 외계인을 맞추면 점수가 1점 올라가게 되고 외계인은 사라진다. 이 외계인은 x좌표는 오른쪽의 끝으로 고정되어 있고 y좌표를 랜덤으로 주어서 나타나게 된다. 외계인의 이동방향은 x좌표를 왼쪽 끝으로 주고 y좌표는 랜덤으로 주어서 나타났을 때마다 이동하는 방향이 다르도록 코딩을 한다. 천사와 외계인이 부딪치면 게임이 종료 된다.

#### 2.4 콘텐츠 분석 및 해설

창작품의 사용 대상은 스크래치와 아두이노를 처음 접하는 초등학교 고학년에서 중학교 학생들로 잡았다. 그래서 간단하고 학습의 효율이 높도록 아두이노의 여러 센서의 변화를 이용한 콘텐츠를 개발하였다. SW교육에 대해 흥미를 둘 수 있도록 복잡한 텍스트의 코딩작업보다는 GUI기반의 스크래치로 퍼즐을 맞추듯이 코딩할 수 있다. 전자회로 부분에서는 아두이노와 몇 가지의 센서만 이용하여 최대한 초심자들이 따라 올 수 있도록 간단하게 구성하였다. 또한 학생들의 흥미와 집중도가 높은 게임형식으로 콘텐츠를 구성하여서 학생들이 실제적인 과제이다.

본 교육용 콘텐츠의 장점과 단점을 분석하면 다음과 같다. 장점으로서는 첫째, SW교육과 아이들의 거리를 좁혀준다. 보통 SW교육이라고 하면 코딩을 떠올리고 어려워하는 아이들이 많아서 다른 과목보다 학생들의 수준편차가 큰 과목이다. 초심자들이 쉽게 따라 할 수 있는 스크래치와 아두이노를 동시에 이용해서 컴퓨팅 사고발달에 도움이 된다.

둘째, 가격의 대중성이다. 학교현장에 가면 1인 1PC의 환경은 이미 갖추어져있다. SW교육에서 많이 이용되는 아두이노는 16.09 현재 1만원 이하의 가격에 판매되고 있고, 이용 센서들도 개당 천

원에서 이천원 사이의 가격에 구성되어 있다. 보통의 데스크탑 1대의 가격이면 30여명의 한 학습의 SW교육을 진행할 수 있다.

셋째, 교육의 확장성이 있다. S4A는 개방성과 확장성이 있어서 학습자가 원하는 방향으로 개발이 가능하다. 소리를 녹음하고, 이미지를 만들어 콘텐츠에 적용할 수 있다. 위의 제시된 콘텐츠를 제외하고도 학습자는 무궁무진하게 자신의 생각을 S4A를 통해 표현할 수 있다.

창작품의 단점은 다음과 같다. 첫째, 이동성이 떨어진다. S4A 프로그램의 특성상 PC와 아두이노를 USB로 연결하여야 콘텐츠를 이용 할 수 있어서 전원이 제공된다면 PC와 독립적으로 이용할 수 있는 아두이노에 비해 아쉬운 점이다.

둘째, 교육이 흥미위주로만 될 수 있다. SW교육에 흥미와 관심을 돋우기 위한 목적이지만 흥미를 기반으로 깊은 학습으로 들어가지 못하고 흥미수준에서 머물러 버릴 수 있는 점도 존재한다. 그래서 교사의 역량이 조금 더 필요한 부분이다.

### III. 결 론

S4A 콘텐츠로 얻을 수 있는 교육적인 목적은 SW교육에 대한 흥미를 얻고 그 동기를 통해 논리적 사고를 통하여 문제해결능력의 성취이다. 본 연구에서는 하드웨어적인 아두이노와 소프트웨어적인 스크래치를 동시에 학습할 수 있다는 점에서 의의가 있다.

아두이노나 스크래치 한 가지를 이용했을 때보다 수업의 질의 깊고, 흥미도도 올릴 수 있다. 또한 단순 흥미에서 끝나지 않고 자료를 편집하고 창작하는 과정에서도 가치를 얻을 수 있다. S4A 콘텐츠의 활용방안으로는 콘텐츠 자체가 개방성이 커서 교사가 수업의 목적과 수준에 맞춰 다양하게 개발할 수 있는 점이 있다. 논문에 소개된 부품들을 제외하고도 아두이노에서 이용가능한 센서와 모듈을 모두 이용 할 수 있다. 또한 아두이노를 통해서 스크래치를 컨트롤하는 것을 살펴 보았는데 그와 반대로 스크래치를 통해 아두이노를 조정 할 수 있음으로 그 활용도는 더 커진다.

본 연구의 단점으로 제시했던 이동성이 부족한 부분을 라즈베리파이와 같은 소형 컴퓨터를 이용한다면 일정 부분 해결이 될 것 같다. 콘텐츠가 게임 형식이라 흥미위주로만 흘러갈 수 있는 점을 주의하여서 다양한 교육적 요소를 첨가하여 개발시킬 필요가 있다.

### 참고문헌

[1] 전용주, 김태영, 국내의 동향 분석을 통한 SW교육의 이해, 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집, 18권2호, pp.137-142, (2014)

[2] 엄기순, 장윤재, 김자미, 이원규, 중등 정보교육의 피지컬 컴퓨팅 교육을 위한 보드 개발, 컴퓨터교육학회논문지, 19권 2호, pp.41-50, (2016)

[3] 유종훈, 김용환, 양창은, 장명호, 김희주, 명노영, 김동정, 유현창, 아두이노 기반 피지컬 컴퓨팅을 활용한 SW 개발 교육, 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집, 19권 1호, pp.61-64, (2015)

[4] 노희진, 백성혜, 스크래치를 활용한 고등학교 과학 수업에 대한 학생 인식, 한국과학교육학회지, 35권 1호. 2015 pp.53-64, (2015)

[5] doopedia 두산백과, 아두이노, <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2835912&cid=40942&categoryId=32828>