

# 아두이노 기반 코딩 교육 프로그램 개발 연구

(A Study on the Development of Coding Education Program based on Arduino)

차재관\*

(Jae Gwan Cha)

## 요약

본 연구의 목적은 아두이노를 주제로 코딩교육 프로그램을 통하여 청소년의 창의적 활동을 제고하기 위한 것이다. 연구 목적을 달성하기 위하여, 재료가 저렴하고 관련 소스가 범용적으로 이용할 수 있는 아두이노를 바탕으로 코딩교육 프로그램의 개발을 연구한다. 그리고 해당 내용을 검증하기 위하여 광주·전남 소재의 12개 학교에 적용하여 개선점을 도출하였다. 해당 연구 결과는 첫째, 아두이노를 주제로 한 코딩 교육 프로그램은 절차적 모형(계획-설계-실행-평가-개선)을 통하여 개발하여 시범 수업에 적용하였다. 둘째, 학생들의 만족도 조사와 담당교사의 인터뷰를 통하여 효용성을 분석하였다. 셋째, 교육 프로그램 진행 이후 개선점을 수용하여 다음번의 코딩 교육 프로그램에 적용하였다.

■ 중심어 : 아두이노 ; 코딩교육 ; 소프트웨어 교육 ; 창의 교육 ;

## Abstract

The purpose of this study is to enhance the creative activity of youth through coding programs on the subject of Arduino. In order to achieve the purpose of the research, it studies the development of coding education based on Arduino, which is cheaper and generally available for universal use. In addition, in order to verify the program, it applies to the 12 schools in Gwangju·Jeonnam and produces the improvements. The results of the study are as follows : first, the coding education program centered on Arduino was developed from a fusion perspective through a procedural model(plan - design - action - evaluation - improvement) and applied to a pilot class. Second, the effectiveness of the student satisfaction survey and the interviews of teachers were analyzed. Third, the improvement of the coding education program is accepted and applied to the next program.

■ keywords : Arduino ; Coding Education ; SW Education ; Creative Education ;

## I. 서론

### 1. 연구 배경

현대 사회는 지식기반의 사회를 넘어 인공지능과 빅데이터가 결합된 4차 산업혁명의 시대에 살고 있다. 이에 우리의 일상은 기술 중심적이고 상품 단위 접근보다는 개인과 집단의 아이디어와 창의성이 중요한 시대가 되었다. 이에 세계적으로 국가 간의 경쟁력 우위를 차지하기 위해 주요 선진국에서는 창의성 역량 강화 교육을 중심으로 글로벌 인재 양성을 국가 교육정책의 핵심 목표로 삼고 있다[1]. 이러한 창의성 발전을 위하여 인재 양성 체계가 초·

중등학교에서부터 이루어져야 하는데, 대부분의 학교 현장에서는 단일 교과 위주로 이루어져있다. 최근에 교육 정책 변화에 따라 초·중등학교에서 실시되고 있는 창의 교육 활동에서도 지식 전달 및 체험 위주로 운영되고 있다. 따라서, 학교 현장에서부터 학생들에게 창의성을 증진하기 위해서는 과학적 사고와 기술에 관련된 문제를 해결하는 역량을 배양할 수 있도록 새로운 교육 모델 및 교육 과정이 필요하다.

특히, 교육부는 2016년에 중등단위에 자유학기제를 도입하여 학생들이 진로 탐색의 기회를 가질 수 있는 교육 정책을 도입하여 교육 정책의 새로운 패러다임을 제시하였다. 자유학기제는 기존의 교육과정에서 잠시 벗어나 자신의 적성을 개발하고 다양한 창의적 활동이 가능하도록 기존의 교과과정에서 벗어나 유연하게

\* 정회원, 조선대학교 문화학과

교과목을 운영하는 제도이다. 특히, 21세기 디지털 혁명과 더불어 4차 산업혁명의 시대에서는 이전에는 상상할 수 없을 정도로 과학기술의 발전을 이루게 되어 이와 연계하여 직업의 패러다임이 변화하고 새로운 직업군이 형성될 것으로 예상된다. 그러므로 교육 현장에서도 사회의 변화에 따라 주도적으로 교육과정 및 체계를 변화시키고 나아가 학생들의 창의적 활동을 유도하기 위한 새로운 교육 프로그램 도입이 시급하다.

이를 극복하는 방법으로 융합사고력을 기반으로 실제적 문제를 해결하는 창의적 인재 육성을 위해 소프트웨어 교육의 중요성을 강조하고 있다. 또한 각 교과에서 교육목표를 달성을 위하여 컴퓨팅 사고력을 기반으로 한 다양한 문제의 분석과 해결방안 등을 교과활동과 연계할 수 있다고 하였다[2]. 이는 소프트웨어 교육이 어느 한 교과에서만 다루어지는 것이 아니라 다양한 교과에서 교육 목표를 이루는 과정에서 소프트웨어 관련 사고를 융합하여 문제해결능력을 기르도록 해야 한다는 것이다. 최근 관련 연구에서 중·고등학교의 교육과정에서 소프트웨어 교육이 필요성을 이야기 하며 독립된 단원 또는 문제해결 활동으로 추가하는 방안이 제시되었다[3]. 또 다른 연구에서는 학생들이 코딩에 대해 어려워하는 것을 제거하기 위해 난이도가 높은 것은 정보 교과에서 체험 위주의 수업은 기술 교과에서 다루는 교육 방법에서도 언급하였다[4].

소프트웨어 교육의 중요성을 인지하고 있지만 학교 안의 현실은 소프트웨어 교육을 진행하기에 상당히 어려운 환경에 놓여 있다. 우선적으로 코딩 프로그램을 운영할 수 있는 전문교사가 학교 현장에 부족한 실정이고, 외부 전문강사를 초빙해서 수업을 진행한다 해도 교실의 교육기자재가 소프트웨어를 다룰만한 성능을 갖추질 못한 학교들이 많이 존재한다. 이에 이를 극복하는 방법으로 최근에 오픈소스를 기반으로 다양한 코딩 교육이 주목받고 있다. 대표적으로 아두이노가 있는데, 아두이노는 미디어아트 그룹에서 기술과 예술과의 융합을 위해 고안한 것으로 범용성이 높은 플랫폼이다. 소프트웨어 및 라이브러리가 무료로 다양하게 제공되고 있고 재료비 또한 매우 저렴한 수준으로 형성되어 있어 열악한 학교 현장에 즉시 적용하여 교과과정에 반영할 수 있다.

## 2. 연구 목적 및 방법

본 연구의 목적은 오픈소스로 구성된 아두이노(Arduino)를 기반으로 코딩 교육 프로그램을 개발하고 일선 학교에 시범 적용하여 그 효용성을 측정하는 것이 목적이다. 연구의 문제 인식은 다음과 같다.

첫째, 교육 정책 패러다임 전환에 따라 청소년 세대에게 창의적 역량을 함양을 위해서 코딩 교육 프로그램을 어떻게 개발할 것인가?

둘째, 제시하는 아두이노 기반의 코딩 교육 프로그램의 효용성을 검증하는 방법은 어떤 것이 있는가?

두 가지의 연구의 문제 인식을 바탕으로 이를 해결하기 위한 연구 방법은 다음과 같다.

첫째, 아두이노를 활용하여 코딩 교육 프로그램을 개발한다. 학교 현장에서 적극적으로 활용하기 위하여 비용이 상대적으로 저렴한 교육 재료 구입을 중점에 둔다.

둘째, 효용성을 측정하기 위하여 광주와 전라남도에도 소재한 주요 초·중등학교를 선정한다. 교육 프로그램을 적용할 학교를 선정할 때에는 이전에 교육 프로그램을 진행한 사례가 없는 학교를 대상으로 한다.

셋째, 교육 프로그램 종료 후 대상 학교의 참여학생을 대상으로 만족도 조사를 실시하고, 해당 교육 담당교사에게는 인터뷰를 진행한다. 그 결과값을 분석하여 효용성을 측정하고 피드백을 실시한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 교육 정책 패러다임의 전환

21세기에 접어들면서 교육 현장에서는 많은 변화가 일어나고 있다. 기존의 교과과정 중심에서 벗어나 학생들의 창의성 발현을 위한 특기 및 적성 교육 및 활동이 강조되고 있다. 대표적인 혁신 모델이 초·중등학교의 방과후학교와 자유학기제 시행인데 특히, 중학교의 자유학기제의 시행은 교육 정책의 커다란 패러다임 전환을 시사한다.

표 1. 자유학기제 기본방향

진로교육 강화	자유학기에 집중적인 진로수업-체험을 실시 초등학교(진로인식)-중학교(진로탐색)-고등학교(진로설계 및 준비)로 이어지는 진로교육 강화
교수·학습방법 혁신	참여·활동중심 수업강화 및 다양한 수업방법 마련 학생의 꿈과 끼를 키우는 다양한 교육 프로그램 운영이 원활하도록 교육과정 편성·운영 자율성 대폭 확대
학생부담 해소	중간기말고사를 폐지하고, 자유학기는 고입미반영 학교별로 학생의 기초 성취 수준 확인 및 수업지도 방안 마련
안정적인 정착 추진	자유학기제가 학교 현장에 항구적인 교육제도로 정착 초·중·고등학교 교육 전반의 혁신에 기여하도록 추진

출처 : 교육부(2015)

자유학기제란 중학교 교육과정 중 한 학기동안 학생들이 시험 부담에서 벗어나 꿈과 끼를 찾을 수 있도록 한다. 수업 운영을 교사가 주도하는 강의식에서 벗어나 토론과 실습 등으로 학생 참여 형으로 개선하는 것을 말한다. 특히, 진로탐색 활동 등 다양한 체험 활동이 가능하도록 학교 현장에서 교육 과정을 유연하게 운영하는 형태이다[5]. 이 과정 시기 동안 과정 중심의 평가의 지필식 총괄평가는 실시하지 않으며, 자기주도 학습, 협력학습을 촉진하는 과정 중심 평가를 실시한다[6]. 이를 통해 학생들 스스로가 자

신의 재능을 발견하고 진로를 탐색해볼 수 있는 기회를 제공하여 진정한 창의적 인재를 양성하는 교육 정책 패러다임으로 전환하는 것을 의미한다.

그런데 방과후학교 혹은 자유학기제의 시행에 따른 교육 정책 패러다임의 전환과 관련하여 학생들의 꿈과 끼를 찾고 미래사회가 요구하는 역량을 배양하는 것을 달성할 수 있는 것이 가능한지에 대한 논의가 있다[7]. 그럼에도 불구하고 이러한 정책의 시도가 긍정적인 이유는 4차 산업혁명의 시대에 사회수요에 부응하는 창의적 인재양성이 필요하기 때문이다.

## 2. 아두이노의 활용

최근 학교 교육현장에서는 첨단 기술 제품을 활용하여 교육 프로그램의 적용이 시도되고 있다. 특히, 아두이노는 소프트웨어와 하드웨어를 결합한 통합 피지컬 컴퓨팅 플랫폼을 제공하고 있어 이미 산업 현장에서는 사물인터넷(IoT) 등 다양한 분야에서 응용되고 있다. 창의적이고 융합적인 교육 활동을 진행하는데 적합한 아두이노는 한 연구에서는 아두이노를 활용한 교육 프로그램의 적용 결과 학습태도, 학습흥미, 학습몰입 요소를 향상시킬 수 있음을 확인하였다[8]. 학교에서도 아두이노를 활용한 다양한 교육 프로그램 개발과 적용이 점차적으로 증가하고 있다. 다음 표 2는 2014학년도 중학교 소프트웨어 교육 선도학교의 교구 사용 현황 및 활용 교구의 특징을 나타낸 것이다[9].

표 2. 중학교 소프트웨어 교육 연구학교의 교구 사용 현황

활용 교구	사용 학교 수	활용 교구의 특징
아두이노	18	오픈 소스 하드웨어, 통합 개발 환경(IDE) 제공, 다양한 스위치나 센서로부터 값을 받아들이어 다양한 출력 장치를 제어할 수 있음
마인드스탐	18	교육용 하드웨어, 통합 개발 환경 제공, 다양한 브릭(brick)과 센서, 모터 등을 연결하여 다양한 움직임의 제어할 수 있음
스크래치 센서보드	7	블록 그래픽을 활용한 웹 기반의 프로그래밍 교육, 보드게임 형태
엔트리봇	8	블록 그래픽을 활용한 웹 기반의 프로그래밍 교육, 보드게임 형태
라이트봇	7	퍼즐 게임을 활용한 알고리즘 교육
스크래치	25	웹 기반 교육용 프로그래밍 언어 및 환경
code.org	16	웹 기반 교육용 프로그래밍 언어 및 환경
앱인벤터	16	기초적인 안드로이드 앱 개발 도구
러플	6	웹 기반 파이썬 컴퓨터 프로그래밍 언어 교육
스물베이지	3	베이지 기반 교육용 언어

출처 : 심세용(2016:81)

아두이노(Arduino)는 오픈 소스를 기반으로 한 단일 보드 마이크로컨트롤러로 완성된 보드를 말한다. 아두이노는 2005년 이탈리아의 인터랙션 디자인 전문학교(Interaction Design

Institutelvera, IDII)에서 컴퓨터 장치에 익숙하지 않은 디자인 계열 학생들이 손쉽게 다룰 수 있도록 고안된 장치이다. 그러다가 최근 사물인터넷(IoT, Internet of Things)이 각광을 받으며 아두이노가 주목 받기 시작하여 현재 산업계에서도 적극적으로 활용하는 추세이다.



그림 1. 아두이노 보드와 스케치 프로그램

출처 : arduino.cc

아두이노의 특징은 크게 네 가지로 정리할 수 있다.

첫째, 저렴한 가격이다. 아두이노 보드와 하드웨어 환경을 구성하는 전자부품들이 상대적으로 저렴한 편이다. 둘째, 크로스 플랫폼을 지원한다. 아두이노 개발을 위해 사용되는 스케치 프로그램은 윈도우즈, 맥OSX, 리눅스를 모두 지원한다. 어느 환경이든 개발자가 구축이 편한 환경에 활용 가능하다. 셋째, 간단하고 명확한 프로그래밍 환경을 제공한다. 아두이노 프로그래밍 환경은 초보자들이 사용하기 쉽다. 특히, 소프트웨어 개발을 위한 통합개발환경(integrated development environment, IDE)를 제공되며 컴파일된 펌웨어(firmware)를 PC와 연결된 USB를 통하여 간편하게 업로딩 할 수 있다. 넷째, 오픈 소스를 적극적으로 활용할 수 있다. 아두이노 소프트웨어 라이브러리를 손쉽게 구할 수 있고, 회로 설계 전문가들이 작성한 회로도들을 통해 자신이 구현하고자 하는 모듈을 만들고 사이트에 구축된 커뮤니티 포럼을 통하여 지속적으로 개선할 수 있다. 아두이노 특징을 정리한 내용은 표 3과 같다.

표 3. 아두이노 특징

Low Price	아두이노 보드와 전자부품이 상대적으로 저렴
Cross Platform	Windows, MacOSX, Linux에서 작동함
IDE	소프트웨어 개발을 위한 통합개발환경 제공
Open Source	소프트웨어 라이브러리 활용 가능

특히, 본 연구에서 핵심 주제로 제시하고 있는 아두이노의 하드웨어와 소프트웨어의 융합적 관점이 학생들의 창의적 역량을 강화하는데 크게 도움이 될 것이다. “코딩을 왜 배워야 하는가?”에 대한 질문에 답하면 단순히 아두이노에서 쓰는 C언어를 배우는 것이 아니라 음악, 예술, 디자인 등 다양한 분야에서 학생들이 표

현하고 싶은 모든 것을 코딩으로 표현하는 법을 학습하는 것이다. 아두이노가 시작된 출발점도 디자인에서 시작되었다. 이 계기와 마찬가지로 코딩을 통해 학생들의 꿈을 이어주는 징검다리 역할을 하게 될 것이다.

### III. 코딩 교육 프로그램 개발

#### 1. 연구 절차

청소년 비교과 활동을 위한 창의 코딩교육 프로그램 개발과정은 ‘준비-개발-검증-실행-개선’ 총 다섯 단계로 연구를 수행하였다. 프로그램 개발 모형으로 구체적인 연구 절차는 그림 3과 같다.

아두이노를 활용한 교육 프로그램을 현장에 적용하기 위해 지방대학 특성화사업(CK-I)을 수행하고 있는 호남대학교 문화콘텐츠창의인재양성사업단의 지역연계프로그램 중 하나인 ‘청소년 창의콘텐츠교실’을 통하여 진행하였다. 대상 학교 선정 시 효과성을 검증하기 위해 이전에 유사 교육 프로그램을 진행하지 않았던 학교를 대상으로 선정하였다. 참여 학생은 학생들의 자발적으로 참여하도록 하였다.

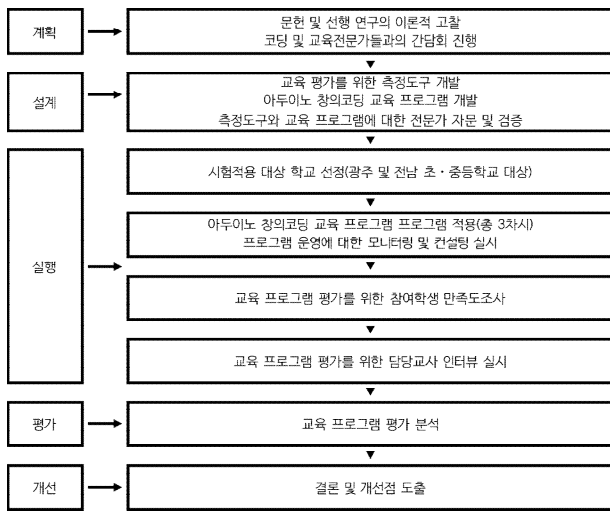


그림 3. 연구 절차 및 방법

#### 2. 교육 프로그램 설계 및 실행

교육 프로그램에서 사용되는 교구는 크게 아두이노 보드와 브레드보드, LED, 피에조부저, 점프케이블이다. 1차시에서는 아두이노의 이해와 스케치 프로그램에서 사용되는 C++언어의 기본 코딩 교육을 진행하였다. 이를 바탕으로 2차시에서는 LED를 활용한 미니신호등 만들기, 3차시에는 피에조부저를 활용한 동요만들기를 교육하였다. 다음 표 4는 차시별 학습내용이다.

표 4. 차시별 학습내용

구분	학습내용	선정기준
1차시	아두이노 소개 및 기초 코딩 교육	아두이노 구성원리와 프로그램 문법의 기초적 이해
2차시	LED를 활용한 미니신호등 만들기	센서와 액츄에이터의 작동원리 학습
3차시	피에조부저를 활용한 동요만들기	내외부 라이브러리를 활용한 아두이노 스케치 프로그램의 활용

학습의 몰입도를 높이기 위하여 교안을 구성하였는데, 일반적인 교안 방식은 주요 학습대상인 초등 및 중등학생들에게 적합하지 않다. 교안은 가독성을 높이고 이미지를 중심으로 구성하여 학습자가 교안만 보더라도 따라할 수 있도록 그림 4와 같이 교안을 개발하였다.

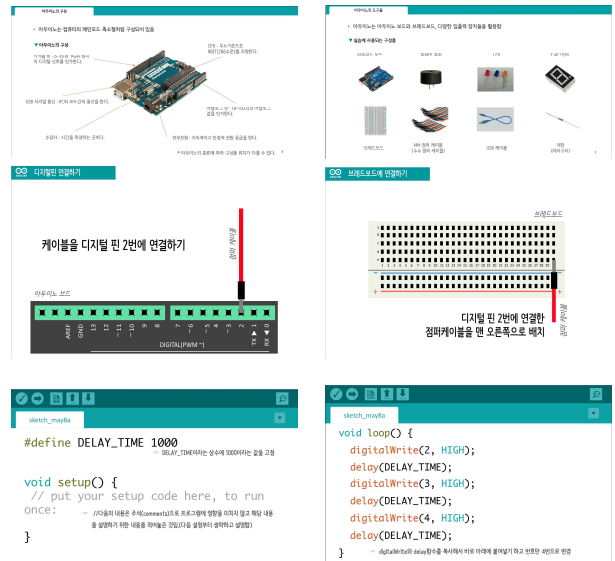


그림 4. 코딩교육 프로그램 교안

학습과정 이후 응용문제를 부여한다. 응용문제는 학습자의 문제해결능력을 향상시키기 위해 설계하였고, 차시별 응용 문제는 표 5와 같다.

표 5. 차시별 응용 문제 및 기대수준

구분	차시별 응용문제	기대수준
2차시	각 신호등 점등 및 점멸 시간 변형하기	기초적인 프로그램 문법과 센서, 액츄에이터의 구조 원리를 이해
3차시	자기가 좋아하는 동요를 피에조 부저로 연주하기	내외부 라이브러리를 활용할 수 있어 자유롭게 아이디어 도출과 응용이 가능함

가급적 강사 주도의 교육이 아닌 질의 방법을 통해 학습자가 스스로 문제를 해결하도록 유도하였다. 즉, ‘상황 제시-창의적 설계-성과 분석-피드백 루프’의 과정으로 수업을 진행하였고 표

6와 같이 구성하였다. 특히, '성과 분석'단계에서 학습자가 실패를 경험할 때 교수가 학습자에게 바로 정답을 알려주지 않고, 문제 상황을 다시 정리하여 성공으로 이어질 수 있도록 유도한다.

표 6. 상황제시와 피드백 사례

구분	사례 구성
상황 제시	신호등 점등 및 점멸 시간 늦추기
창의 설계	해당하는 변수와 변경할 값 적용하기
성과 분석	성공과 실패한 이유 생각하기
피드백 루프	해당 원리를 이용하여 신호등 점등 및 점멸 시간 빨리하기

해당 설계 내용을 바탕으로 2016년 9월부터 11월까지 광주 및 전남권 초·중등학교 12개를 선정하여 적용하였고 그 내용은 표 7와 같다. 교육 평가를 위해 이전까지 유사 프로그램을 진행하지 않은 학교를 우선적으로 대상학교로 지정하였고 참여 학생은 자발적 선택에 의해 참여하도록 하였다.

표 7. 코딩교육 프로그램 대상 학교

학교명	참여학생	학교명	참여학생
A중학교	14	G중학교	16
B중학교	23	H중학교	23
C중학교	24	I중학교	14
D초등학교	16	J중학교	14
E초등학교	13	K중학교	27
F초등학교	9	L중학교	20



그림 5. 코딩교육 프로그램 수업 진행

### 3. 교육 프로그램 평가 및 개선

코딩교육 프로그램의 유의미성을 파악하기 위하여 교육 참여자 대상으로 만족도 조사와 담당교사의 인터뷰를 실시하였다. 먼저 만족도 조사에서는 표 8과 같이 교수법, 강의내용, 진로설계연계, 학습자료, 추천유무 총 5개의 문항을 질의하였고 해당 항목은 5점 만점으로 만족도를 측정하였다.

표 8. 코딩교육 프로그램 만족도조사(학생용)

연번	질의 내용	만족도				
		①	②	③	④	⑤
1	강사는 학생들의 수준을 감안하여 강의를 진행하였다.	①	②	③	④	⑤
2	본 강의를 통해 논리적 사고 증진과 창의성 개발에 도움이 되었다.	①	②	③	④	⑤
3	본 강의를 통해 진로설계에 도움이 되었다.	①	②	③	④	⑤
4	강의의 학습자료는 적절하였다.	①	②	③	④	⑤
5	해당 강의를 다른 친구에게 추천할 용의가 있다.	①	②	③	④	⑤

만족도 결과에서 만족도가 가장 높은 학교는 보성의 E초등학교 4.97이었고, 가장 낮은 학교는 광주의 B중학교 4.28였다. 상대적으로 광주지역보다 전남지역에서 만족도가 높은 것으로 나타났고 중학교보다는 초등학교가 만족도가 높은 것으로 나타났다. 전체 결과는 표 9와 같다.

표 9. 코딩교육 프로그램 만족도 조사결과

지역	학교구분	문항별 만족도					전체평균	표준편차
		①	②	③	④	⑤		
광주	A중학교	4.93	4.57	4.43	4.86	4.79	4.71	0.54
광주	B중학교	4.52	4.35	4.17	4.22	4.13	4.28	0.81
광주	C중학교	4.63	4.21	4.17	4.50	4.25	4.35	0.87
완도	D초등학교	5.00	4.94	4.94	5.00	4.94	4.96	0.19
보성	E초등학교	5.00	5.00	5.00	4.94	4.94	4.97	0.17
보성	F초등학교	5.00	5.00	4.78	5.00	5.00	4.96	0.21
완도	G중학교	4.81	4.75	4.50	4.94	4.88	4.78	0.45
해남	H중학교	4.87	4.52	4.30	4.74	4.74	4.63	0.65
보성	I중학교	5.00	4.71	4.64	4.93	4.93	4.90	0.29
보성	J중학교	4.90	4.90	4.90	4.95	4.86	4.84	0.37
보성	K중학교	4.93	4.85	4.63	4.96	4.89	4.85	0.41
강진	L중학교	4.95	4.90	4.95	4.90	4.95	4.93	0.33

도시 지역이 농산어촌 지역보다 만족도가 낮은 이유는 직접적인 코딩 프로그램을 접한 적은 없으나 도시 지역의 학생들이 타 과목에서 유사한 체험 프로그램을 진행해본 경험이 상대적으로 많아 만족도가 농산어촌 지역의 학생보다는 낮은 것으로 나타났다. 이러한 현상은 초등학교와 중학교 비교에서도 비슷하게 나타나 유사한 체험 프로그램의 경험이 만족도의 영향을 준 것으로 분석된다.

지속적인 만족도의 개선을 위해서는 유사 코딩 프로그램과의 차별화가 필요하다. 차별화는 크게 수업 활용 도구적 측면과 교육 난이도 조정의 두 가지 측면에서 가능하다. 첫 번째로 아두이노의

커다란 장점인 다양한 센서와 액츄에이터를 활용한 코딩 프로그램을 지속적으로 개발한다. 두 번째로는 참여학생들의 수준을 고려하여 ‘초급-중급’단계로 나누고 중학교 심화과정 학생 및 고등학생들은 동아리 단위로 아두이노 프로젝트를 멘토링하는 과정으로 구분하여야 한다.

담당교사와의 인터뷰는 해남의 H중학교와 보성의 K중학교의 담당교사를 대상으로 진행하였다. 해당 인터뷰의 질문은 표 10과 같다.

표 10. 코딩교육 프로그램 인터뷰(담당교사용)

연번	질의 내용
1	해당 프로그램에 대해 어떤 점에서 만족하십니까?
2	이전에 유사한 프로그램이 있었습니까?
3	앞으로 해당 프로그램을 타 학교 담당교사에게 추천할 의향이 있습니까?
4	이러한 코딩 프로그램에서 개선할 점은 무엇이라고 생각하십니까?

담당교사의 인터뷰에서 전반적인 내용에 대해서는 만족하였다. 특히, 농산어촌 지역은 예산문제로 강사 수급 및 연계 프로그램 반영에 한계가 있음을 이야기하면서 향후에도 이러한 프로그램이 해당 학교뿐만 아니라 농산어촌 타 학교에서도 지속적으로 운영되기를 요청하였다. 다음 표 11은 2개 학교 담당교사의 인터뷰 내용을 정리한 내용이다.

표 11. 인터뷰 결과(요약)

연번	답변 내용
1	- 코딩이라는 개념을 아두이노를 통해서 쉽게 배울 수가 있음 - 해당 교육 프로그램은 학생 주도형으로 진행되어 만족하였고 IT와 디자인 및 예술분야를 기반으로 학생들의 진로개발에 도움을 제공
2	- 창의성 강화라는 개념의 유사 프로그램은 있었으나 IT 및 미디어아트를 주제로 한 프로그램은 없었음 - 농산어촌 지역 단위 학교들은 강사수급에 어려움을 겪고 있어 유사 프로그램을 진행한적이 없었음
3	- 학생들의 진로개발 측면에서 해당 프로그램을 적극적으로 추천할 예정 - 추상적인 개념의 창의성을 실질적인 접근을 통하여 학생들의 논리적 사고 증진을 제공, 타 학교에 추천할 예정

이와 연계하여 개선해야 할 사항을 추가적으로 질문하였는데, 크게 세 가지 측면에서 개선점을 지적하였다.

첫째, 전문 강사의 수급이다. 특히, 전남 농산어촌의 대부분의 학교들이 해당 교육에 대한 수요가 있음에도 불구하고 전문 강사의 확보가 어려워 코딩과 관련된 수업을 진행할 수 없다고 하였다. 둘째, 교구 확보 문제이다. 아두이노는 타 교구에 비해 저렴한 가격이라서 경쟁력을 갖고 있지만 여전히 5만원대의 교구 구입비는 차상위 자녀 등에게 교육 소외로 이어질 가능성이 크다고

하였다. 마지막으로 지속적인 교육 프로그램 운영 활성화를 지적하였다. 최근 교육현장에서 코딩 교육의 중요성이 제기되고 있지만 여전히 표준 교육안이 정립되지 못하고 있는 실정이라고 하였다. 교육부 및 지역 교육청 주도로 표준안이 설정이되고 이후 다양한 교육 프로그램안이 따라와야 지속적이고 안정적인 교육이 진행 가능하다고 문제를 제기하였다.

## IV. 결론

### 1. 결론

이 연구의 목적은 아두이노를 주제로 한 코딩 교육 프로그램이 청소년의 창의적 활동을 제고하기 위한 것이다. 연구 목적을 달성하기 위하여 재료가 저렴하고 관련 소스가 범용적으로 이용할 수 있는 아두이노를 바탕으로 코딩 교육 프로그램을 광주·전남 초·중등학교 12개교에 적용하였다. 총 220명이 참여하였고 총 3차시 수업을 진행하였다.

연구 결과는 다음과 같았다.

첫째, 아두이노를 주제로 한 코딩 교육 프로그램을 철차적 모형(준비-개발-검증-실행-개선) 개발을 통해 강의 교재와 학습 도구를 구성하는 등 융합적 관점에서 개발하였다. 코딩교육 프로그램에 대한 전문가 검증 과정을 두어 수정·보완하여 실제 수업에 적용하였다. 둘째, 학생들의 만족도 조사와 담당교사의 인터뷰를 통하여 효용성을 분석하였다. 분석 결과는 학생들의 만족도가 높은 수준을 기록하였고 담당 교사의 호응이 높았다. 이는 음악, 예술, 디자인 등 다양한 분야에서 학생들이 표현하고 싶은 모든 것을 코딩으로 표현하는 법을 학습 내용에 반영하여 정보소외지역의 학생들과 교사들에게 최적화된 교육 프로그램으로 인식된 것으로 분석되었다. 셋째, 교육 프로그램 진행 이후 개선 및 보완점을 수용하여 강진교육청과 호남대학교문화예술교육원에서 진행되는 코딩연계 글로벌 리더십 프로그램의 강사 양성 프로그램에 적용하였다. 수업 강의 전반에서 문제점을 개선하여 피드백을 실시하였고 교육 프로그램을 완성하였다.



그림 6. 코딩 교육 글로벌 리더십 프로그램

### 2. 제언

아두이노를 주제로 한 코딩교육 프로그램 확산 및 후속 연구를 위해 몇 가지 제안을 하면 다음과 같다.

첫째, 코딩 교육프로그램의 창의적 성향을 측정하기 위한 신뢰도가 높은 기술적 통계 기법을 적용할 필요가 있다. 이를 활용하여 구체적인 효용성을 검증하고 보다 심층적인 교육 프로그램 개선 및 발전이 필요하다. 둘째, 학교 현장에서 코딩에 대해 쉽게 배울 수 있는 기초 학습자료가 필요하였다. 대부분의 학생들이 코딩에 대해 어려워하는 것으로 나타났다. 전담 교사 배치 및 지정 필수 교과목으로 운영하여 학생들이 기초적인 코딩 교육이 이루어지도록 교육 정책의 개선이 요구된다. 셋째, 농산어촌 및 격오지 지역인 정보소외지역의 창의학습 프로그램이 절실하였다. 실제 현장에서는 해당 수업을 원하고 있지만 지리적 한계로 인하여 수업을 진행하지 못하는 현실에 놓여져 있다. 캠프 형식의 집중형 프로그램이나 혹은 동영상 프로그램 등을 개발하여 누구나 쉽게 접근할 수 있는 프로그램으로 확대될 필요가 있다.

## REFERENCES

- [1] 송미영, 임해미, 최혁준, 박혜영, 손수경, “OECD 국제 학업성취도 평가 연구: PISA 2012 결과보고서,” 한국교육과정평가원 연구보고 RRE-2013-6-1, 3쪽, 2013
- [2] 교육부, “소프트웨어 교육 운영 지침,” 1쪽, 2015
- [3] 김진연, 허혜연, 김영민, 김기수, “중·고등학교 기술 교과의 소프트웨어교육에 대한 기술교사의 인식 및 교육요구도 분석,” *한국기술교육학회지*, 제15권, 제3호, 64쪽, 2015
- [4] 김진수, 『STEAM 교육론』, 양서원, 45쪽, 2015
- [5] 류정섭. “자유학기제란 무엇인가?,” *한국가정교육학회 학술대회*, 9-19쪽, 2013
- [6] 교육부, “중학교 자유학기제 시행 계획(시안),” 2015
- [7] 김은정, “자유학기제 도입에 따른기술·가정 교과통합 진로교육 운용 방안- 가정 교과 영역을 중심으로,” *한국가정교육학회지*, 제25권, 제3호, 105-121쪽, 2013
- [8] 손경호, 손원성, “아두이노를 활용한 프로그래밍 교육방안,” *교육논총*, 제34권, 제3호, 159-179쪽, 2014
- [9] 미래창조과학부, 한국과학창의재단, “제1회 초중등 SW 교육 성과발표회 발표자료,” 199-220쪽, 2014
- [10] 심세용, 김진옥, 김진수, “중학생의 기술적 문제해결능력 향상을 위한 아두이노 활용 STEAM 교육 프로그램 개발,” *한국기술교육학회지*, 제16권, 제1호, 81쪽, 2016

## 저자 소개



차재관(정희원)

2008년 조선대학교 프랑수어과 졸업  
 2011년 조선대학교 대학원 지역문화학과 문학석사 졸업  
 2016년 조선대학교 대학원 문화학과 수료  
 2017년 ~ 현재 호남대학교 문화산업경영학과 조교수

<주관심분야 : 사물인터넷, 빅데이터, 스토리텔링, 미디어 커뮤니케이션>