

초등학생을 위한 피지컬 컴퓨팅 활용 게임 개발 교육 프로그램 설계

한정민⁰, 이소율*, 이영준*

⁰한국교원대학교 컴퓨터교육과

e-mail: mcmlxxxvi1130@gmail.com⁰, {soyulyi, yjlee}@knue.ac.kr*

Game Development Training Program Design Using Physical computing For Elementary School Students

Jeong-Min Han⁰, So-Yul Yi*, Young-Jun Lee*

⁰Dept. of Korea National University of Education

● 요약 ●

본 연구는 피지컬 컴퓨팅 교육과 게임 개발 프로그래밍 교육의 효과성을 결합하여 피지컬 컴퓨팅 게임 개발 교육 프로그램을 개발하였다. 초등학생을 위한 피지컬 컴퓨팅 도구로 보드형 교구인 코드이노를 선정하였다. 보드형 피지컬 컴퓨팅 도구에 대한 검토와 게임 개발 소프트웨어 교육에 대한 연구를 바탕으로, EPL을 학습한 학생들을 대상으로 실시하게 될 초등학생을 위한 코드이노 기반 게임 개발 소프트웨어 교육 프로그램을 제안한다.

키워드: 피지컬 컴퓨팅(Physical computing), 게임 개발(Game development), 소프트웨어 교육(Software Education), 코드이노(CODEino)

I. Introduction

많은 초등학생들이 컴퓨터 및 모바일 게임에 많은 시간을 소비하고 있으며 게임 중독이 어린이와 청소년들에게 심각한 문제가 된 것은 이미 오래된 일이다. 게임중독은 현재 초등학생들에게 가장 문제가 되는 병적 인터넷 사용 중의 하나로 게임중독을 치료하기 위한 방법으로 게임 개발 프로젝트 학습에 관한 연구가 이루어 졌으며 연구 결과 게임중독 증상의 완화뿐만 아니라 연구 대상자들의 사고력이 발달하였다.[1][2]

초등학교에서 소프트웨어교육을 효과적으로 실시하기 위해서는 학생들의 발달 상태와 학습양식, 학교환경 등을 고려해야 한다.[3] 이영재(2017)는 피지컬 컴퓨팅을 교육에 적용한 국내외 선행연구를 분석한 결과 피지컬 컴퓨팅을 소프트웨어 교육에 활용하는 것은 교육적으로 효과적이라고 하였다.[3]

본 연구에서는 블록 기반 교육용 프로그래밍 언어를 학습한 초등학생이 피지컬 컴퓨팅 교구를 활용하여 물리적인 컨트롤을 통해 플레이 할 수 있는 자신만의 게임을 만들게 함으로써 프로그래밍 학습에 흥미를 지속시키고 이를 통해 컴퓨팅 사고력의 함양을 기대할 수 있는 교육프로그램을 개발하고자 하였다.

II. Literature study

1. 피지컬 컴퓨팅

피지컬 컴퓨팅은 현실에서 일어나는 여러 가지 현상들을 센서와 장치들을 통해 감지 및 측정하여 그 값을 컴퓨터를 통해 처리하고 물리적인 장치를 제어하는 것을 말한다.[4]

피지컬 컴퓨팅 교육의 핵심은 물리적인 도구를 사용하여 학습자의 아이디어를 물리적인 세계로 확장해보는 경험을 제공하는 것이다. 하드웨어가 소프트웨어와 결합되면서 가상 세계에서는 필요가 없었던 다양한 물리적인 제약과 오차 등의 조건 등을 고려함으로써 보다 맥락적인 학습을 체험할 수 있게 한다. 이는 산출물을 제작하는 기회의 제공 이상의 의미를 가지며, 단순히 소프트웨어가 하드웨어를 제어하는 데에 사용된다는 개념을 넘어서는 맥락적이고 체험적인 학습이 이루어지도록 돕는다.[5]

김재휘(2016)는 문제 중심 EPL 교육과정과 센서보드를 활용한 피지컬 컴퓨팅 교육과정이 학습자의 컴퓨팅 사고력 관련 문제해결력을 신장시키는데 기여할 수 있으며, 프로그래밍 교육만 받을 때보다 피지컬 컴퓨팅 교육이 추가적으로 이루어질 때 학생들의 만족도와 컴퓨팅 사고력 관련 문제해결력의 향상을 기대할 수 있다고 하였다.[4]

2. 보드형 피지컬 컴퓨팅

피지컬 컴퓨팅 도구는 로봇형, 모듈형, 보드형으로 분류할 수 있다. 그 중 보드형 피지컬 컴퓨팅 도구는 마이크로 컨트롤러를 포함한 전자보드 형태의 기판을 말하는데, 대표적인 오픈 하드웨어 보드이다. 아두이노는 필요한 전자소자나 확장 쉴드를 활용하여 제한 없이 자유롭게 상상하는 것을 만들어낼 수 있으나, 이를 위해서는 전자전기와 관련된 지식이 필요하기 때문에 초등학생을 대상으로 활용하기에는 어려운 점이 있다. 이에 피지컬 컴퓨팅의 초기 단계에서는 센서보드를 많이 활용한다.[4]

센서보드란, 다양한 입력장치와 출력장치를 집약된 보드 형태로 만들고 마이크로컨트롤러를 통해 컴퓨터와 실시간으로 통신하며 추가적인 회로의 구성없이 컴퓨팅을 할 수 있도록 만들어 주는 도구이다. 블록형 교육용 프로그래밍 언어인 스크래치나 엔트리용을 통해 제어할 수 있는 센서보드는 대표적으로 스크래치용 피코보드와 엔트리용 센서보드, 코드이노, 비트브릭 등이 있다.[4]

3. 게임 개발 소프트웨어 교육의 효과

백성현(2009)의 연구에 따르면 게임 프로그래밍 교육은 대상자들의 지적 영역을 발달시켰으며 학생들이 게임 프로그래밍을 하기 위해 알고리즘을 구현하고 객체 지향개념을 형성하며 절차적 사고, 창의적 사고 등을 훈련함으로써 지적 사고능력을 높하게 되었다고 하였다. 또한 게임 프로그래밍 교육은 대상자들의 정의적 영역에도 긍정적인 효과를 주었으며 사회성형성 등의 긍정적인 마인드를 갖게 하는데 도움을 주었다.[2]

III. The Main Discourse

1. 교육 도구 선정

본 연구는 피지컬 컴퓨팅 도구 중에서 보드형 피지컬 컴퓨팅 도구를 사용하기로 하였다.

초등학생을 위한 피지컬 컴퓨팅 교구 중에서 보드형 피지컬 컴퓨팅 교구의 장점은 여러 가지가 있다. 첫째, 보드형 피지컬 컴퓨팅 교구는 고가이면서 주로 제한된 기능만을 갖고 있는 로봇형 피지컬 컴퓨팅 교구에 비해 경제적이며 또한 다양한 센서와 컨트롤러가 탑재된 경우가 많아 학습에 활용할 수 있는 방법이 다양하다. 둘째, 모듈형 피지컬 컴퓨팅 교구에 비해 부품을 잃어버릴 위험이 적다. 보드형 피지컬 컴퓨팅 교구는 대부분 단일 보드로 구성되어 있어 교구의 파손이나 손실이 잦은 초등학교 교실에서 정리와 관리가 용이하다. 셋째, 확장성이 높다. 탑재된 다양한 입력장치와 출력장치 외에도 필요한 전자소자나 확장 쉴드를 활용하면 학생이 원하는 것을 제한 받지 않고 만들 수 있는 환경을 제공한다.

본 연구는 블록형 프로그래밍 언어학습에서 피지컬 컴퓨팅으로의 입문을 돕는 교육프로그램을 개발하기 위한 도구로 보드형 피지컬 컴퓨팅 교구인 중저가의 코드이노를 선정하였다.

코드이노는 아두이노와 스크래치 센서보드를 결합한 새로운 형태의 단일 보드 마이크로컨트롤러이다. 코드이노에는 버튼센서(True, False), 슬라이더 센서(0~1023), 소리 센서(0~1023), 빛 센서(0~1023), 저항 센서(0~1023), 3축 센서(각 -90~90)로 구성되어 있다. 각 센서는 키보드나 마우스를 대신한 입력장치로 사용할 수 있어 초등학생들이 좋아하는 게임을 만들기에 용이하다. 특히 가속도 센서는 게임의 스펠과 몰입도를 높이는데 도움을 줄 수 있는 센서이다. 또한 외부 아날로그 입력포트 4개를 통해 외부 센서의 값을 입력받을 수 있다. 또한 스위치 조작으로 아두이노와 스크래치 센서보드의 전환이 가능하여 심화과정에서의 활용과 중등학교 진학 후에 이루어질 아두이노 학습으로의 전환에도 도움을 줄 수 있다.

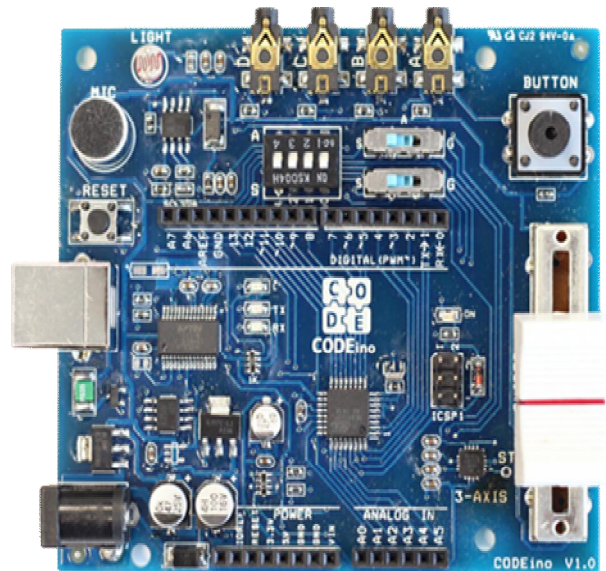


Fig. 1. CODEino

2. 교육 프로그램 개발

보드형 피지컬 컴퓨팅 도구에 대한 검토와 게임 개발 소프트웨어 교육에 대한 연구를 바탕으로, EPL을 학습한 학생들을 대상으로 실시하게 될 초등학생을 위한 피지컬 컴퓨팅 기반 게임 개발 소프트웨어 교육 프로그램을 제안한다.

Table 1. Game Development Training Program Using Physical computing For Elementary School Students

Theme	Contents
Meeting the Physical Computing	-Installing CODEino -Connecting CODEino
Navigating the sensor board	-Know CODEino Configuration -Setting CODEino
Understanding the Sensor	-Finding the sensor of our body -Expressing values with our body sensors -Finding sensors in our life -Outputting CODEino Sensor Value Display
Creating games using sensors	-Playing games with button sensors -Create a game using button sensors
	-Playing games with slider sensors -Try converting the sensor value -Create games using slider sensors
	-Playing games with sound sensors and light sensors -Creating games using sound sensors and light sensors
	-Playing games with 3-axis sensors -Creating games using 3-axis sensors
	-Playing games with resistance sensors -Create a game using resistance sensors
Create your own game	-Create a game with more than two sensors

IV. Conclusions

게임을 좋아하는 것은 비단 초등학생들 뿐만은 아니다. 장애물과 어려움을 극복하여 점수나 목적을 달성하는 것은 인간의 오랜 본성일 것이다. 게임이 전 세계적으로 가장 큰 영향력을 가진 엔터테인먼트 장르로서 자리를 잡아가고 막대한 투자들이 이루어지고 있는 것으로 알 수 있는 사실이다.

본 교육 프로그램은 피지컬 컴퓨팅의 효과성을 교육도구로써 활용하고, 게임 만들거리는 초등학생에게 흥미를 지속 시킬 수 있는 주제들로 이루어져 있다. 마우스와 키보드가 아닌 여러 가지 컨트롤러와 센서를 이용한 게임을 만드는 과정에서 프로그래밍 언어의 활용법을 더욱 정교화하고 자신의 의도를 게임 속에 구현하는 방안에 대해 고민하는 시간을 통해 컴퓨팅 사고력을 기르는데 도움을 줄 수 있을 것으로 기대한다. 향후 본 연구를 바탕으로 학교 현장에 적용하여 그 효과성을 검토할 예정이다.

References

- [1] Hylee, “The relationship between internet game addiction, depression, and anger in late childhood”, Hanyang University Department of Child Psychotherapy master degree Paper, 2011.
- [2] Shbeck, “The Study on Relief of Elementary Students’ Game Addiction through the Online Game Development Project Learning”, Journal of The Korean Association of Information Education Vol.13 No.4 [2009], pp.471-478, 2009.
- [3] Yjlee, “Development And Applymnt The Selection Standards Of Physical Computing Teaching Aids For Elementary SW Education According to The 2015 Revised Curriculum”, Journal of The Korean Association of Information Education Vol. 21, No. 4, August 2017, pp.437-450, 2017.
- [4] Jhkim, “Development and Application of EPL and Physical Computing Curriculum in Elementary Schools for Computational Thinking”, Journal of The Korea Association of Information Education Vol. 20, No. 1, February 2016, pp.69-82, 2016
- [5] Yjlee, “Preparing for the 2015 Revised Information Curriculum”, Korea Society of computer information review, Vol.23 No.2 [2015], pp.1-8
- [6] Yjlee, “The Study on Relief of Elementary Students’

Game Addiction through the Online Game Development
Project Learning”, Korea Society of computer
information review, Vol.23 No.2 [2015], pp.1-8