

피코크리켓을 활용한 STEAM 기반 학습 프로그램 개발

김명중[○], 이태욱^{*}

[○]한국교원대학교 컴퓨터교육과

e-mail:dongnami@naver.com[○], leetw@knue.ac.kr^{*}

Development of educational program based on STEAM using Picocricket

Myung-Jung Kim[○], Tae-Wuk Lee^{*}

[○]Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

● 요약 ●

본 논문에서는 지식융합시대에 발맞춰 피코크리켓을 활용한 STEAM 기반 학습 프로그램을 개발하고자 한다. STEAM 교육은 Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics 다섯 가지의 학문을 융합적으로 가르치는 교육을 의미한다. 이는 빠르게 변화하고 있는 사회에 적응하고 실생활 문제해결 및 창의적인 사고력을 배양하기 위해서 여러 교과를 같이 융합하여 가르쳐야 한다. 이를 위해 다양한 교육용 로봇을 활용해 STEAM 교육이 진행되고 있으며 이번 연구에서는 피코크리켓을 활용한 학습 프로그램을 개발하고자 한다. 피코크리켓은 통합적인 문제상황을 해결하는 과제를 제시하고 해결하는데 유용한 교육용로봇이며 학습프로그램에 효과적으로 활용될 것이다.

키워드: 스팀(STEAM), 교육용 로봇(Educational Robot), 피코크리켓(Picocricket)

I. 서론

현재 우리 사회는 지식 융합시대에 와 있다. 이러한 흐름을 반영하여 교육부는 STEAM교육의 강화를 주장하고 있다. STEAM은 Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics 다섯 가지의 학문을 융합적으로 묶는 것이다.

과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 융합적 사고와 문제해결능력을 배양할 수 있도록 학습내용을 핵심역량 위주로 재구조화하고, 체험탐구활동 및 과목 간 연계를 강화하고 예술적 기법을 접목하여야 한다고 하였다. 또, 수학과 과학 교과별 교육과정 개정 시 반영, 기술공학 과목 도입을 검토하겠다고 밝혔다.

STEAM은 수학적 요소들을 기초로 하여 공학과 예술을 통해 해석된 과학과 기술이라고 정의되고, 학문을 넘나드는 교수법의 프레임워크라고 밝히고 있다. 또, 기술 없이는 과학을 이해할 수 없고, 공학의 연구개발없이는 있을 수 없으며, 예술과 수학을 이해하지 않고서는 창조할 수 없는 세상에 살고 있다고 하였다[1].

이러한 학문 융합시대의 통합적인 문제해결력을 배양하기 위해 교육현장에서는 교육용 로봇을 활용하여 지도하는 방법을 모색하고 있다. 그중 피코크리켓은 자신이 계획한대로 쉽게 구조물을 제작할 수 있고, GUI 방식 블록 프로그램으로 다양한 문제상황에서 창의적으로 해결할 수 있는 기회를 제공할 수 있다.

이에 피코크리켓을 활용한 STEAM 기반 학습 프로그램을 개발하여 적용하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. STEAM

STEAM은 학문융합의 일환으로, STEM에서 진보된 개념이다. STEM은 Science, Technology, Engineering, Mathematics를 융합한 학문으로, 미국에서 그 뿌리가 시작되었다. STEAM은 버지니아 공대 출신의 Georgette Yakman이 STEM에 Art의 개념을 접목시켜 그 범위와 활용을 확장한 개념이다.

Art를 추가시킨 이유는, 인간은

- 언어적 행위 없이 지식을 공유하지 못하고
 - 교양교육없이 발전을 이해할 수 없고
 - 손으로 혹은 육체적인 행위 없이 사물에 관한 실제적 지식을 얻을 수 없으며
 - 순수미술없이 과거의 기록을 가질 수 없기 때문이라고 하였다.
- STEAM의 개념은 다음 그림으로 볼 수 있다.

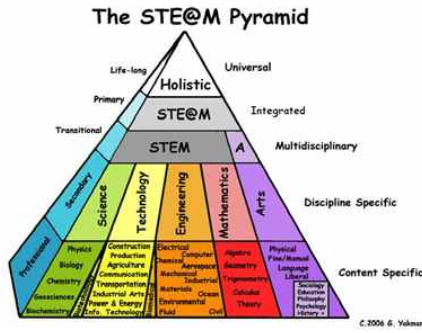


그림 1. STEAM의 개념(Georgette Yakman, 2007)
Fig. 1. Conception of STEAM

Georgette Yakman이 연구한 STEAM의 세부 내용은 다음과 같다[2].

표 1. STEAM의 세부내용
Table 1. Detailed contents of STEAM

STEAM	세부 내용	대응되는 초등학교 교과
Science	생물학, 생화학, 화학, 지구과학, 탐구, 물리 와 우주, 생명공학, 생물리학	과학
Technology	농업, 건축, 통신, 정보, 제조, 의학, 힘 와 에너지, 생산과 운송	실과 및 창의적 체험활동
Engineering	항공우주, 농업, 건축, 화학, 민간, 컴퓨터, 전자, 환경, 유체, 산업 & 시스템, 재료학, 기계학, 해군과 해양	
Mathematics	대수, 셈하기, 통신, 데이터 분석 & 확률, 기하학, 수 & 연산, 문제 해결, 증거 & 증 명, 이론과 심각법	수학
Arts	순수미술, 언어학 & 인문학, 운동 & 신체 (교육, 역사, 철학, 정치, 심리, 사회학, 신 학 포함)	국어, 외국어, 도덕, 음악, 미술, 체육, 사회, 역사 등

2. 교육용 로봇

교육용로봇은 프로그래밍을 통해 알고리즘 교육을 목적으로 개발된 로봇이며, 이는 교구로봇과 교사로봇으로 나뉜다. 교구로봇은 학생이 직접 조작하는 로봇을 말하고, 교사로봇은 로봇이 교육콘텐츠를 제공하여 일종의 능동적 교육자의 역할을 하는 경우를 말한다.

이태욱(2005)은 교육용로봇이란 산업체에서 생산을 목적으로 하는 산업용로봇과 달리 학생들의 문제해결력, 협동하는 능력, 논리적사고력, 컴퓨터 프로그래밍 등의 능력을 길러주기 위한 교육적 목적을 가진 로봇을 의미하며, 시각청각촉각후각미각등 인간의 오감과 같은 센서를 장착하고 그러한 센서를 이용할 수 있는 소프트웨어로 조종하는 기계장치를 의미한다고 했다. 그리고 현재의 국내의 로봇교육의 동향을 분석하면 다음과 같다. 첫째, 대부분의 국내 사교육에서 지향하는 로봇교육의 목표는 창의성과 문제해결력을 들고 있다. 둘째, 학교 교육과정과의 연계가 미흡하다. 셋째, 사업적이며 일회성이 될 가능성

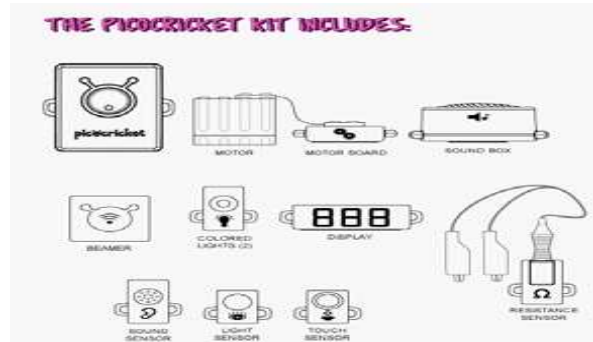
이 있고, 중장기적인 목표와 비전에서 의구심을 갖게 한다. 넷째, 표준적인 로봇교육 내용이 없다. 개발된 제품으로는 마인드스톱, 피코크리켓, 로보로보, 카이로봇 등이 있으며 본 연구에서는 피코크리켓을 사용하고자 한다[3].

3. 피코크리켓

MIT Media Lab에서 개발된 제품으로 LEGO를 이용하여 학생들이 쉽게 프로그래밍을 익히고 실제로 구현해 볼 수 있도록 제작되었다. 제작사에서는 이것이 마인드스톱과 유사하지만, 보다 더 예술적인 표현이 가능한 교육용 로봇이라고 소개하고 있다. 다음은 간단한 하드웨어의 소개이다[2].

피코크리켓은 CPU 역할을 하는 피코크리켓, 프로그래밍을 한 파일을 전송해주는 빔머, 그리고 각종 센서부 및 작동부들로 이루어져 있다.

그림 2. 피코크리켓의 구성요소
Fig. 2. The element of Picocricquet



센서부에는 사람의 눈 역할을 하는 빛센서, 귀 역할을 하는 소리센서, 감각을 느끼는 터치센서, 저항센서가 있다. 작동부에는 여러 가지 빛을 내는 라이트센서, 문자를 표시하는 디스플레이, 동작을 하는 모터, 소리를 내는 사운드박스 등이 있다.

III. 본 론

실생활 속의 문제상황을 제시하여 보다 현실감있고 흥미있는 활동이 진행되도록 하며, 모든 활동을 함께 협동하여 해결하도록 한다. 문제를 해결하는 과정에서 창의력, 문제해결력, 논리적 사고력, 협동심 등 기를 수 있다.

◎ 프로그래밍: 피코로 만드는 새로운 세상!

◎ 활동 내용

- 상황별 문제 파악 및 조별 문제상황 해결
- 상황별 레고블럭 활용 구조물 제작
- 피코 크리켓 프로그램 입력 후 동작 확인
- 문제 상황 토의 및 수정
- ‘피코로 만드는 새로운 세상’ 완성 및 발표

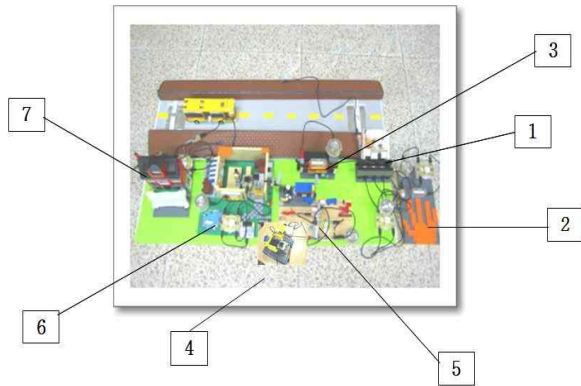


그림 3. STEAM기반학습프로그램 산출물
Fig. 3. Products of Educational program based on STEAM

1. STEAM 기반 학습 프로그램 주제

학습 프로그램의 학습주제는 다음 <표2>과 같다.

표 2. 학습주제
Table 2. Learning Topics

구분	학습 주제	관련과목
①	소리나는 동물카드를 만들어라!	과학, 미술, 음악
②	순발력 테스트기를 만들어라!	체육, 과학 수학, 미술
③	몰래 숨어 있는 속도측정기!	과학, 수학, 미술
④	튼튼한 도로 청소 차량을 만들어보자!	과학, 미술, 국어
수	교통 질서를 잘 지키자!	도덕, 과학, 미술
⑥	내가 사는 유비쿼터스집!	국어, 미술 과학, 사회
⑦	빗물 자동 감지 차량막 개발	과학, 미술

2. STEAM 기반 학습 프로그램 내용

① 소리나는 동물카드를 만들어라!

*문제 상황

광선이네 집에 동생이 한 명 있다. 광선이 동생은 항상 광선에게 책을 읽어달라고 떼를 쓴다. 동생은 아직 3살밖에 되지 않아 글자를 읽지 못하지만 동물을 매우 좋아해 동물사진이 나온 그림책을 자주 읽는다. 동생은 동물소리가 어떻게 나냐고 계속 광선을 귀찮게 한다. 동생에게 소리나는 동물카드를 만들어 주려고 한다.

- ① 3가지 동물을 선정해 카드를 끼우면 소리가 나도록 한다.
- ② 모든 동물의 소리는 자연스럽게 나도록 해야 한다.

② 순발력 테스트기를 만들어라!

*문제 상황

체육시간 선생님이 순발력 테스트를 한다고 말씀을 하셨다. 일주일동안 순발력을 키우는 연습을 하고 싶어 순발력 테스트기를 만들어 보려고 한다.

- ① 불규칙하게 시작음이 들리도록 한다.
- ② 시작음이 들린 후 손을 떼고 부저를 누르면 그 사이 시간이 측정되도록 한다.
- ③ 시간이 측정된 후 타이머는 다시 초기화가 되어야 한다.

③ 몰래 숨어 있는 속도 측정기!

*문제 상황

과속으로 인한 교통사고가 증가하고 있다. 그래서 과속감시카메라를 장치하여 과속을 방지하고 있으나, 네비게이션 보급 증가 등 운전자들이 카메라 위치를 파악하고 있어 단속이 어려운 상황이다. 이에 바닥에 자동차의 속력을 감지할 수 있는 장치를 고안하고 이를 표시창에 표시하도록 한다.

- ① 차량의 속도를 감지할 수 있는 장치를 고안하라.
- ② 측정된 속도를 표시창에 표시하도록 한다.
- ③ 측정된 속도 이상이 나오면 경고음이 나오도록 한다.

④ 튼튼한 도로 청소 차량을 만들어보자!

*문제 상황

도로가 지저분해지는 것을 방지하기 위해 도로를 청소하는 튼튼한 청소차량을 만들려고 한다. 당신은 그 차량 제작자가 되어 보려고 한다.

- ① 께도 차량을 제작한다.
- ② 버튼을 이용해 전 후 조작이 가능하도록 한다.

수 교통 질서를 잘 지키자!

*문제 상황

진우네 학교 앞에는 신호등이 없어 교통사고가 많이 일어난다. 학교 앞에 보행자 신호등과 차량신호등을 만들어 보시오. 보행자 신호등과 차량신호등은 서로 연동이 되어야 한다.

- ① 보행자 신호등 버튼을 누르면 녹색불이 켜진다.
- ② 동시에 차량신호등은 적색불이 켜진다.
- ③ 일정 시간이 지나면 보행자 신호등이 적색불로 바뀌어야 한다.

⑥ 내가 사는 유비쿼터스집!

*문제 상황

내가 살고 싶은 멋진 유비쿼터스 집을 만들어 보시오.

- ① 초인종을 누르면 소리가 난 후 저절로 문이 열리게 한다.
- ② 저녁이 되어 어두워지면 저절로 켜지는 가로등을 만든다.
- ③ 아침이 되어 밝아지면 '닭이 우는 기상 음악'이 나오게 한다.
- ④ 주변 소리를 측정해 시끄러우면 경고음이 나오게 한다.

7) 빗물 자동 감지 차양막 개발

*문제 상황

진세 아버지는 가게를 운영한다. 그런데 가게를 비워둔 사이 갑작스러운 비가 내려 관리하고 있던 물품이 다 젖게 되었다. 속상해하는 아버지를 보고 비가 오면 자동으로 차양막이 내려오는 장치를 개발하고자 한다.

- ① 빗물이 감지되면 자동으로 차양막이 올라오도록 한다.
- ② 차양막이 어느 정도 올라오면 멈추도록 한다.
- ③ 다시 날씨가 좋아지면 차양막이 원위치가 되도록 한다.

IV. 결 론

빠르게 변화하는 지식융합시대에서 융합적 사고를 가진 인재를 키우는 것은 매우 중요하다. 이를 위해 교육현장에서도 초등학교에서부터 STEAM교육을 통해 문제해결력 및 창의력을 키워야 한다. 이를 위해 하드웨어의 다양한 변화를 줄 수 있고 보다 쉽게 GUI방식으로 프로그래밍 할 수 있는 피코크리켓은 이를 교육하는 좋은 도구가 될 수 있다. 특히 로봇제작이 쉽고 프로그래밍 방법도 보다 간단하며 직접 실물로 확인할 수 있어 초등학생들에게도 교육하기에 적합하다.

이는 보다 창의적인 STEAM교육을 할 수 있는 토대가 될 수 있을 것이다.

따라서, 피코크리켓을 활용한 STEAM기반 학습 프로그램을 제시하여 학생들의 창의성 및 문제해결력을 향상시킬 수 있는 기회를 제공할 수 있을 것이다. 더 나아가 학습 프로그램을 적용하여 효과를 검증하는 보완이 필요하다.

참고문헌

- [1] Georgette Yakman (2007). STEAM: A Framework for Teaching Across the Disciplines
- [2] S.B.Kwon, D.S.Nam, T.W.Lee, "Development of educational program for elementary school students using educational robot based on STEAM", Korea National University of Education, pp221, Feb. 2011.
- [3] J.B.Song, "A study on the development of classroom-friendly Robot-Education Model and program for the STEM Integration Education", Korea National University of Education, pp30, Feb. 2010.