별자리를 이용한 maker 교구

강인애, 이경오
선문대학원 컴퓨터융합전자학과
e-mail: inae5004@naver.com, leeko@sunmoon.ac.kr

Maker Teaching aid used the Constellation

In-Ae Kang, Kyung-Oh Lee
Dept of Computer Convergence Electronics, Sun-Moon University

요 약

S/W, Coding 3d Print, Aduino, IoT 등은 4차 산업혁명 시대에 주요 산업 분야에서 공통으로 쓰이는 핵심 기술이다. 2018년도부터 코딩 교육 의무화가 되었으며, 4차 산업혁명 시대에 필요한 인재상인 창의 융합형 인재를 육성할 수 있는 교육이 더욱 필요한 때이다. 본 논문에서는 별자리 12궁에 대한 과학적 지식을 탐구하며 Coding, 3D Print, Aduino에 관한 지식을 교육하기 위한 시스템을 만들어 보았다. 메이커 교육을 융합한 창의 융합형 교구인 별 빛 교구와 별자리 무드 등을 제작하였으며, 이 2가지의 교구의 구성 및 교육 내용에 대해 기술하였다.

1. 서론

1.1 연구의 배경과 목적

교육부와 과학기술정보통신부에서는 소프트웨어 교육 선도 학교를 (2019년) 올해 191곳으로 늘리기로 했으며, 초등학교 5,6학년은 실과 교과에서 17시간 이상, 중학교는 34시간 이상 소프트웨어 교육을 의무화 하고 있다. 4차 산업 혁명 시대에 맞춰 교육에도 정보지식 습득이 아닌 문제해결 능력과 창의적 사고력을 바라고 있다.[1]

코딩교육 열풍은 막연한 불안감을 가지고 있는 학부모를 악용하는 코딩 불법 고액 과외, 각종 불법 사교육이 늘어나고 있으며, 해결방안이 절실히 필요한 시점이다.

본 논문에서는 현 교육에 필요 한 메이커 교육을 기반으로 하는 교구를 제시하고자 한다.

메이커 교육을 이용한 별 빛 교구와 별자리 무드 등의 개발 동기와 필요성은 다음과 같다.

- 초,중등생, 노인을 대상으로 하는 창의 융합 교구의 필요
- 학습자 주도의 문제 해결방안과 결과 도출이 가능한 교육의 필요
- 저렴한 교육비로 인한 사교육비 절감
- 취약계층 학생들이 쉽게 접근 할 수 있는 교육 아이템 필요

이러한 동기를 만족 시킬 수 있는 교구인 별 빛 교구와 별자리 무드 등의 개발은 창의 융합적인 교육의 질 향상과 사교육비의 절감, 교육 기회의 공평성이 가능해진다.

1.2 연구 방법 및 범위

본 논문에서는 창의 융합적인 교육을 위해 메이커 교육을 적용한 교구를 제작하여 기술하였다.

메이커 교육(maker education)은 DIY(Do It Yourself) 운동의 영향을 받아 미국에서 확산되고 있는 메이커 운동(maker movement)에서 파생되었으며 안인자, 노영희의 논문에서는 “상상력, 창의력으로, 제품 구상에서 조립·개발하는 단체 문화를 말하며, 오픈소스를 통해 기술응용과 개인에 맞는 아이디어를 바탕으로 만들기를 하는 대중이다.” 라고 정의를 하였다.[2]

이러한 메이커 교육은 다음과 같은 구성요소로 이루어져 있으며 4차 산업 혁명시대에 창의 융합적인 인재를 육성하는데 필요한 교육이다.

◉ 오픈 소스 + 아이디어 = 창의적인 새로운 것
ex) NeoPixel OSS+ 별자리 = 별자리 무드 등

◉ 오픈 소스 A + 오픈 소스 B = 새로운 소스 창출
ex) LED 전등 점화 OSS + 리모컨 작동 OSS
= 별 빛 교구 별 자리 리모컨 조절 소스 창출

◉ 관련 지식 + 오픈 소스 or 도구 = 창의적인 소스/도구
ex) 12궁 별자리 + 무드 등 (도구) = 별 자리 무드 등
12궁 별자리 + led 점등 OSS + 리모컨 OSS
= 별 빛 교구

2. 관련 연구

4차 산업 혁명시대가 요구하는 인재를 육성하기 위한 창의 융합적인 메이커 교육을 이용한 여러 가지 교육 연구사례들이 늘고 있다.

이러한 연구 사례는 maker 관점에서의 선행 연구와 기

술 관점에서의 선행연구로 나누어 보았다.

maker 관점에서의 선행연구로는 '별이 머무는 자리'라는 별자리의 교육 애플리케이션이다. 이 애플리케이션은 증강현실을 적용하였으며, 모델링 된 별의 상대적 거리도 느낄 수 있게 만들었다. 여기에 별자리 학습과 스토리가 있는 게임을 추가하여, 사용자의 흥미와 몰입도를 증가 시켰다. 이 연구 사례는 작은 모니터를 통한 증강현실의 부작용이 발생한다. 눈의 긴장과 어지러움 증상이 나타날 수 있어 학습자의 지속적인 별자리에 대한 지식을 습득하기 위한 도구로 활용의 한계가 있다[3].

두 번째 과학 영재용 메이커 교육 분야로 학습의 단계가 체계화가 되어 학습량이 많다는 장점이 있으나, 학습을 하는 교구가 완제품인 메이커로 이루어져 있어 학습 분야 범위가 좁으며, 교구 구입이 경제적이지 않다[4].

세 번째 유아 과학 교육 분야에서는 교육 대상자에게 원리 개념 습득이 아닌 문제 해결과정에서 생기는 의문에 관한 탐구 실험 분야로 메이커교육을 적용하고 있다. 현재 유아 교육과정인 누리과정에 메이커 교육을 접목 시켜 교육할 수 있는 교사의 수가 많이 부족한 상태로 모든 유아들을 대상으로 하는 교육이 힘든 상태이다[5].

기술적 관점에서의 연구 사례로는 3D 프린터, 아두이노, 블록형 코딩을 나눌 수 있다.

이재정, 최이진, 조상태의 논문에서는 3D 프린터 원리와 농업에 관한 지식을 토대로 농업에 필요한 농기구 및 화분을 직접 모델링하는 교육을 하였다. 이 프로젝트는 학생들에게 창의력, 아이디어, 자신감을 증대하여 학습의 긍정적 효과를 입증하였다. [6]

차재관은 청소년기의 창의성 향상을 위한 교육 프로그램으로 아두이노를 이용한 코딩교육의 필요성에 대해 언급하였다. 재료비가 저렴하고, 오픈소스의 활용도가 넓은 아두이노를 바탕으로 수업 할 수 있는 교구의 필요성에 대해도 설명하고 있다.[7]

원은진, 서진하, 목련화의 논문 '코딩을 이용한 실내환경 측정 환경교육콘텐츠 개발'은 미세먼지라는 주제를 가지고 환경에 영향을 미치는 측정 항목을 선정하고, 블록형 코딩 프로그램과 아두이노의 각종 측정 센서를 사용하여, 테블릿 화면에 오염치를 시각화 할 수 있는 프로그램을 개발하였다. [8]

안창호, 이기쁨, 문석재의 논문에서는 블록형 코딩인 엔트리를 이용한 학습 모델을 제시하였다. 엔트리 코딩은 텍스트 코딩보다 스토리텔링 및 프로젝트 이해, 문제 해결에 대한 핵심 개념을 이해가 월등히 높았음을 설명하고, 학습자에게 자기 효능감과 자기 주도적 학습 능력, 흥미도가 향상을 증명해주고 있다. [9]

본 논문에서 소개하는 별 빛 교구와 별자리 무드 등은 학습자에게 문제 인식과 해결방안을 같이 모색하고, 학생들 스스로 구현해 봄으로써, 결과까지 도출 할 수 있는 메이커 교구이다. 교육과정에서 신체적인 피로감이나, 부작용이 일어나지 않으며, 교육의 주체가 학습자로, 특정 대상이 아닌 모든 학생들을 대상으로 교육을 할 수 있다. 뿐만 아니라 실버계층에게도 교육 할 수 있는 교구이다. 손쉽게 구입할 수 있는 Aduino 부품을 이용하여 경제적인 부담 없이 교구를 만들어 볼 수 있다. 또한 이 교구는 선행 연구 사례에서는 단행 프로그램 실습이나, 블록 코딩과 아두이노 융합한 교육의 범위의 한계를 블록형 코딩과 3D 프린터 모델링, Aduino 교육과정 까지 실습 할 수 있으며, 교구 학습에 필요한 멘토, 교육자 없이도 교구 학습에 어려움이 없어 창의 융합교육은 물론 자기 주도적 학습에 도움이 되는 교구이다.

3. 교구 설계

3.1 구현 도구

별 빛 교구와 별자리 무드 등을 만들기 위해 coding 단계에서는 엔트리 버전 1.6.14 (2018.11.20. 기준)를 사용하였다. 이 단계에서는 오브젝트를 활용하여 별자리의 모양을 익혀보고, 순차문, 반복문, 조건문, 신호이해와 장면 전환에 관한 코딩을 직접 구현해보았다.

실물 모델링& 3D Print 단계에서는 AutoDesk에서 제공하는 Fusion360 프로그램을 사용하여 모델링을 구현하였으며, 모델링된 .stl파일을 3d print가 출력할 수 있는 G-code변환을 Cubicreator 3.1버전을 사용하여 교구들을 출력하였다.

Audino단계에서는 AutoDesk에서 제공하는 tinkercad 프로그램으로 회로 구성도와 아두이노 프로그램을 구현해보고, 이론적으로 Error가 발생이 되지 않으면, Aduino부품으로 직접 구현하였다.

3.2 별 빛 교구

Block Coding (Entry)	Modelling & 3d Print	Aduino

(그림 1) 별 빛 교구의 구현 단계

Step 1 Block Coding (Entry)

별 자리에 관한 과학적 지식을 숙지하고, 각 별자리의 모양 표현 및 순차, 반복, 조건문에 해당하는 코딩 교육을 실시한다.

Step 2 Modelling & 3d Print

별 빛 교구에 필요한 선반을 Fusion 360프로그램을 통해 모델링하며, g-code를 만들어 직접 출력을 해 본다.

Step 3 Aduino

별 빛 교구에 필요한 회로도를 Aduino를 이용하여 표현

하는 교육을 실시한다.

3.3 별자리 무드 등

Block Coding (Entry)	Modelling & 3d Print	Aduino

(그림 2) 별자리 무드 등 구현 단계

Step 1 Block Coding (Entry)

별 자리에 관한 과학적 지식을 숙지하고, 각 별자리의 모양 표현 및 순차, 반복, 조건문에 해당하는 코딩 교육을 실시한다. (별 빛 교구와 동일)

Step 2 Modelling & 3d Print

별자리 무드 등 교구에 필요한 무드 등에 필요한 기둥 부분에 12가지의 별자리 이미지를 삽입 해 보며, 바닥부분을 모델링하고, g-code를 만들어 직접 출력을 해 본다.

Step 3 Aduino

별자리 무드 등에 필요한 회로도를 Aduino를 이용하여 교육을 실시한다.

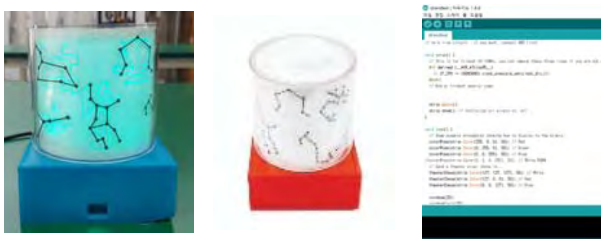
4.구현 결과

4.1 별 빛 교구

(그림 3) 별 빛 교구의 구현 모형과 아두이노 코딩

8*8로 구성된 64개의 LED등에 16진수로 각각의 위치 값을 부여하였으며, 리모컨으로 송수신하여 1~12월의 별자리를 표현할 수 있게 만들어 보았다.

4.2 별자리 무드 등



(그림 4) 별자리 무드 등의 모형과 아두이노 코딩

NeoPixel에서 제공하는 strandtest / simple 파일을 이용하여 무드 등의 on/off와, 색상 변경에 관해 학습 할 수 있다.

5. 결론

5.1 결론

본 연구에서 제안한 별 빛 교구와 별자리 무드 등 교구는 초·중등학생 및 노인들을 대상으로 하는 maker 교구이며, 별자리에 대한 과학적 지식과 coding, 3D Print, Aduino 교육을 융합한 창의 융합 교육을 실시 할 수 있다.

학습자들에게 직접 교구를 만들어 보게 함으로써, 별자리, coding, 3D Print, Aduino에 관한 학습 이해도를 증진시킬 수 있다.

간단한 Aduino 부품으로 별자리, coding, 3D Print, Aduino 교육을 함께 실시 할 수 있어 사교육비를 절감 할 수 있으며, 저렴한 교육비로 인하여 저소득층의 취약계층 학습자들에게도 쉽게 접근 할 수 있는 교육 아이 템이 될 것이다.

5.2 제언

별자리 메이커 교구의 확산과 후속 연구를 위해 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 별자리 메이커 교구에 대한 학습자들의 흥미, 창의성 향상, 학습에 대한 자기 효능감에 대한 설문조사와 통계 데이터가 필요하다. 두 번째 별자리 메이커 교구에 대한 이해도를 높이기 위해 기초 학습 자료가 필요하다. 예를 들면 초등학생들을 대상으로 하는 수업을 할 때 필요로 한 교육 자료와 중학생을 대상으로 할 때 수업 자료, 노인을 대상을 수업 시 자료가 필요하다. 셋째 본 교구에 대한 동영상 관련 프로그램(유튜브)을 제작하여, 물리적 거리와 상관없이 학습할 수 있는 환경을 만들어 별자리 메이커 교구의 교육의 편리한 접근성 필요하다.

참고문헌

[1] 매일 경제 2019. 03.27 기사 - 이진한 기자 http://www.mk.co.kr/news/special-edition/view/2019/03/183494/

[2] In-Ja Ahn, Young-Hee Noh. Research of the Formation of Makerspaces in Public Libraries, Based on a Survey on Space Usage and Programs Being Operated. 4. JOURNAL OF THE KOREAN BIBLIA SOCIETY FOR LIBRARY AND INFORMATION SCIENCE

[3] S.E. An, H.S. Lee, S.U. Choi. Research on constellation education app implemented using augmented reality.. . Proceedings of KIIT Conference

[4] Jaeho Lee, Junhyung Jang. Development of Maker

Education Program based on Softeware Coding for the Science Gifted. 3. Journal of Gifted/Talented Education
[5] Nam, Ki-Won, Lee, Su-Yeon. Inquiring Maker Education in Early Childhood through Exploring of Makerspace. 6. Early Childhood Education Research & Review
[6]Jaejung Lee, ljin Choi, Sangtae Cho. Development and Application of Creative Elementary Agricultural Education Program Using 3D Printer. 1Journal of Agricultural Education and Human Resuource Development
[7] Jae Gwan Cha. A Study on the Development of Coding Education Program based on Arduino. Smart Media Journal/vol.6. No.4 / ISSN : 2287-1322
[8] Won Eun-jin, Seo Jin-ha, Mok lyeon-hwa 2018 Korea Environmental Education Society Conference, 2018. 12. 192-202 (11page)
[9] Chang-Ho An, Kibbm Lee, Seok-Jae Moon. Programming learning method for beginner based on Entry Block-based/ Text-based coding. 1. The Society of Convergence Knowledge Transactions