중학교 자유학기제를 위한 3D 프린팅 융합 커리큘럼 개발[1)]

The Development of integrative curriculum using 3D printing for the Free Semester in middle school

김 성 애
운암중학교

Kim sung-ae
Woonam middle school

요약

2016년부터 전면 실시된 자유학기제에서 미래 사회를 선도하는 새로운 기술을 접해보는 것은 미래를 살아가는 학생들에게 매우 중요한 부분이 될 것이다. 최근 4차 산업혁명의 일환으로 각광을 받고 있는 3D 프린팅을 다른 기술과 융합하여 학생 중심의 수업을 위한 프로그램을 개발하였다. 개발한 초안에 대하여 전문가 5인의 내용 검토를 통하여 최종 완성되었다. 발된 융합 커리큘럼은 자유학기제의 교과 및 자유학기 활동에서 활용될 수 있는 체험 활동을 중심으로 한 교육과정으로 개발되었으며 향후 자유학기 뿐 아니라 연계 자유학기, 일반학기 및 동아리 활동, 방과 후 활동 등에도 적용될 수 있을 것으로 기대된다.

Ⅰ. 서론

우리나라의 학업 성취도는 세계적으로 높은 수준을 나타내고 있지만 학생들의 학습 흥미도와 행복도 등의 지표는 여전히 하위권을 벗어나지 못하고 있다[1]. 따라서, 학생들의 꿈과 끼를 길러주는 행복한 학교 교육을 도모하기 위해 정부의 교육 정책의 일환으로 자유학기제를 도입하였다[2].

2016년부터 전면실시 된 자유학기제는 한 학기 동안 시험이 없다는 것 뿐 아니라 수업, 평가 등에서도 다양한 교육적 변화가 이루어지고 있다. 융합적 사고력과 문제해력능력을 배양하기 위해 교과 교육 과정의 적극적인 재구성을 통하여 교과 및 학습 주제간 융합 수업을 활성화하도록 하고 있다[3]. 뿐 만 아니라 4차 산업 혁명과 함께하게 될 우리 학생들은 로봇, 사물인터넷, 3D 프린터와 같은 다양한 첨단 기술과 함께 살아가게 될 것이다. 특히 3D 프린터는 미래 유망 기술로서 막대한 파급 효과를 유발할 것으로 예상되고 있다[4]. 따라서, 학생들이 자신들의 꿈과 끼를 발견하고 이를 통해 자신의 진로를 설계하는 과정에서 미래를 선도하는 기술 세계에 대한 이해는 필수적이라고 할 수 있다.

따라서, 전국의 모든 중학교에서 실시하고 있는 자유학기제를 위한 융합 연계 수업의 필요성과 미래 기술 세계에 대한 이해에 대한 요구를 바탕으로 3D 프린팅을 기반으로 한 융합 수업을 위한 커리큘럼의 개발이 필요하다고 할 수 있다.

1) 이 연구는 2016년도 성균관대학교 3D 프린팅 하이브 센터의 지원으로 수행된 '3D 프린팅 융합 커리큘럼 개발'에 관한 연구 내용을 재구성한 것임.

Ⅱ. 개발된 자유학기제를 위한 3D 프린팅 융합 커리큘럼

3D 프린팅을 기반으로 하여 LED, IOT(사물인터넷), ROBOT의 첨단 기술을 융합함으로써 미래 지향적인 교육 프로그램을 개발하였다. 나만의, 남에게는 없는, 특별한 가치의 제품을 선호하면서 등장한 메이커 운동으로 나만의 제품을 소비자가 직접 제작할 수 있게 된 시대 상황을 융합 커리큘럼에 반영하였다[5] 개발된 3D 프린팅을 기반한 체험 활동 과제는 총 3가지이며, 3D 프린팅을 위한 모델링 기초 교육과 함께 17차시의 커리큘럼으로 개발되었다.

1. 3D프린팅과 LED의 융합

3D 프린팅을 기반으로 하여 '다양한 색온도를 활용한 나만의 조명장치 만들기'를 주제로 한 체험 활동을 개발하였다. 기술적 지식과 함께 과학적 지식을 통합하는 활동으로서, 다양한 색온도를 활용하여 LED 조명 칩을 직접 제작함으로써 실제 LED조명 개발에 대한 직업 체험도 할 수 있도록 하였다. 3D 프린팅은 조명 갓을 제작하는데 활용되었다. 개발된 체험 활동 과제는 전문가의 내용 검토 결과를 바탕으로 수정, 보완되어 '다양한 색온도를 활용한 나만의 조명장치 만들기' 체험 활동 과제는 완성되었다.

2. 3D프린팅과 IOT의 융합

3D 프린팅을 기반으로 하여 '나만의 IOT 만들기'를 주제로 한 체험 활동을 개발하였다. 컴퓨팅 사고력과 창의적 문제 해결 능력을 함양하는 체험활동으로서, 사물인터넷이 동작할 수 있도록 하기 위해 활용된 소프트웨어는 엔트리이다. 개발된 체험 활동 과제는 전문가의 내용 검토 결과를 바탕으로 수정, 보완되어 '나만의 IOT 만들기' 체험 활동 과제는 완성되었다.

3. 3D프린팅과 ROBOT의 융합

3D 프린팅을 기반으로 하여 '위험한 곳을 나 대신 가는 나만의 로봇 만들기'를 주제로 한 체험 활동을 개발하였다. 활용된 교구용 로봇은 WeDo이며 로봇을 제어하는 프로그램은 G-언어의 일종인 블록형의 소프트웨어이다. 개발된 체험 활동 과제는 전문가의 내용 검토 결과를 바탕으로 수정, 보완되어 '위험한 곳을 나 대신 가는 나만의 로봇 만들기' 체험 활동 과제는 완성되었다.

이상의 3가지 체험 활동 과제는 학교의 여건과 학생의 희망 등에 따라 1가지 이상을 선택하게 되고, 3D 프린팅의 이해 및 모델링, 프린팅의 기초 교육 5차시와 함께 융합 커리큘럼으로 구성된다. 자유학기제를 위한 3D 프린팅 융합 커리큘럼의 예시는 표 1과 같다.

표 1. 자유학기제를 위한 3D 프린팅 융합 커리큘럼 예시

차시	시간	주제	세부 활동 내용
1	2	조직 및 오리엔테이션	동아리 조직 및 오리엔테이션
2	2	3D 프린팅의 이해	3D 프린팅 적용 및 활용 사례
3	2	3D 모델링 및 프린팅 기초 교육	각종 투상법을 이용한 물체 표현하기
4	2		123D Design 기본기능 활용법 익히기
5	2		123D Design 기본기능 활용법 익히기
6	2		나만의 이름표 만들기
7	2		3D 프린팅 및 출력관리 실습
8	2	3D 프린팅 융합 체험 활동 (문제의 이해)	나만의 IOT 만들기에 대한 개요 및 역할 분담
9	2		나만의 IOT 만들기를 위한 개요_ 프로그래밍의 이해 1
10	2		나만의 IOT 만들기를 위한 개요_ 프로그래밍의 이해 2
11	2	3D 프린팅 융합 체험 활동 (해결책 탐색 및 개발)	아이디어 구상 및 선정(제품 구상)
12	1		역할 분담에 따른 스케치, 순서도 작성
	1	3D 프린팅 융합 체험 활동 (실행)	역할 분담에 따른 3D 모델링 및 프로그래밍 I
13	2		역할 분담에 따른 3D 모델링 및 프로그래밍 II
14	2		역할 분담에 따른 모델링 제품 출력 및 모델링 수정, 프로그래밍 실행 및 수정
15	2		출력물 후처리가공
16	2	3D 프린팅 융합 체험 활동 (평가)	자기 평가 및 동료 평가 (작품 발표 및 공유, 평가)
17	2	동아리 활동 평가	동아리 활동에 대한 자기성찰하기

Ⅲ. 결론

이 연구는 자유학기제를 위한 3D 프린팅 융합 커리큘럼을 개발하는데 그 목적이 있다. 이에 따라 3D 프린팅을 기반으로 LED, IOT, ROBOT의 첨단 기술과의 융합을 통해 학생들이 다양한 체험 활동을 할 수 있도록 체험활동 과제를 개발하였다. 이는 기존의 3D 프린팅을 위한 방과 후 학교, 동아리 활동, 체험 활동 등이 단순히 3D 프린팅을 실습에만 국한되었던 것의 교육적 한계를 벗어나, 실생활에서 활용할 수 있는 다양한 첨단 기술과 융합함으로써 자유학기제에서 추구하고 있는 융합 연계 수업을 실시할 수 있는 기틀을 마련하고 진로탐색의 기회를 제공한다. 뿐 만 아니라 다양한 지식을 통합하는 능력과 문제해결능력, 논리적 사고력 등의 고차원적 사고력을 함양하기 위한 체험활동 과제로 이루어져 있다. 개발된 융합 커리큘럼은 자유학기제의 교과 및 자유학기 활동에서 활용될 수 있는 체험 활동을 중심으로 한 교육과정으로 개발되었으며 향후 자유학기 뿐 아니라 연계 자유학기, 일반학기 및 동아리 활동, 방과 후 활동 등에도 적용될 수 있을 것으로 기대된다.

■ 참 고 문 헌 ■

[1] OECD, PISA 2012 results: What students know and can do – student performance in mathematicsreading and science (Volume I, Revised edition, February 2014) OECD Publishing., PISA, 2014.
[2] 교육부, 중학교 자유학기제 시행 계획(시안), 교육부, 세종, 2015.
[3] 한국교육과정평가원, 중학교의 자유학기 교육과정 실행 방안 연구, p. 215, 한국교육과정평가원, 서울, 2015.
[4] 곽기호, 박성우 "글로벌 3D 프린터산업 기술 동향 분석", 기계저널, 제 53권, 제 10호, pp. 58-67, 2013 .
[5] 강현대 "3D 프린팅 기술을 활용한 가구 디자인 사례 분석 연구", 한국콘텐츠학회논문지, 제 15권, 제 2호, pp. 177-186, 2015.