



유아 메이커교육 활성화 적용방안 연구

2020.12



2020 충청남도의회 연구용역 최종보고서

유아 메이커교육 활성화 방안 연구

2020. 12. 10



충청남도의회
CHUNGCHEONGNAM-DO COUNCIL

목 차

1. 연구개요	8
가. 연구 추진 배경	8
나. 연구의 목적 및 필요성	9
다. 연구 내용	9
2. 이론 및 사례 분석	10
가. 메이커 교육의 추진 배경 및 철학 검토	10
나. 유아교육에서 메이커 교육 접목 사례 분석	15
다. 메이커 교육 우수 사례 분석	21
라. 국내 메이커 교육 관련 정책 분석	105
마. 유아 메이커 교육 현장적용을 위한 교수학습 모형 분석	106
3. 유아 메이커 프로그램 개발을 위한 현장 조사 및 프로그램 개발	117
가. 조사 대상	117
나. 자료 수집 및 분석	117
다. 프로그램 개발을 위한 현장 관찰	117
라. 프로그램 구성	119
마. 구성한 교육 프로그램 모형 시안의 시행과 수정 및 보완	119
바. 메이커 교육에 기반을 둔 유아교육 프로그램 시안 개발	120
4. 유아 메이커 교육 활성화를 위한 제언	125
가. 산업의 변화에 따른 메이커 교육의 필요성	125
나. 정책 제언	126
5. 결론 및 후속 연구를 위한 제언	129
가. 결론	129
나. 후속 연구를 위한 제언	131
참고문헌	134

그림 목차

〈그림 1-1〉 4차 산업혁명시대의 핵심 역량(5Cs)	8
〈그림 2-1〉 프로젝트의 흐름 - 몸으로 움직이는 코딩 미니북 만들기	21
〈그림 2-2〉 본 수업 계획 - 몸으로 움직이는 코딩 미니북 만들기	22
〈그림 2-3〉 메이커 교육 활동지 - 몸으로 움직이는 코딩 미니북 만들기	23
〈그림 2-4〉 메이커 교육 참고자료 - 몸으로 움직이는 코딩 미니북 만들기	24
〈그림 2-5〉 프로젝트의 흐름 - 4D 프레임으로 만드는 언플러그드 AR 안경	25
〈그림 2-6〉 본 수업 계획 - 4D 프레임으로 만드는 언플러그드 AR 안경	26
〈그림 2-7〉 메이커 교육 활동지 - 4D 프레임으로 만드는 언플러그드 AR 안경	27
〈그림 2-8〉 메이커 교육 참고자료 - 4D 프레임으로 만드는 언플러그드 AR 안경 ..	28
〈그림 2-9〉 프로젝트의 흐름 - 스킨디아모스 식물로 그린 인테리어 소품 만들기	29
〈그림 2-10〉 본 수업 계획 - 스킨디아모스 식물로 그린 인테리어 소품 만들기	30
〈그림 2-11〉 메이커 교육 활동지 - 스킨디아모스 식물로 그린 인테리어 소품 만들기	31
〈그림 2-12〉 메이커 교육 참고자료 - 스킨디아모스 식물로 그린 인테리어 소품 만들기	32
〈그림 2-13〉 프로젝트의 흐름 - 재활용품을 활용한 DIY 제습기 만들기	33
〈그림 2-14〉 본 수업 계획 - 재활용품을 활용한 DIY 제습기 만들기	34
〈그림 2-15〉 메이커 교육 활동지 - 재활용품을 활용한 DIY 제습기 만들기	35
〈그림 2-16〉 메이커 교육 참고자료 - 재활용품을 활용한 DIY 제습기 만들기	36
〈그림 2-17〉 프로젝트의 흐름 - 도형 나라의 탐험 로봇	37
〈그림 2-18〉 본 수업 계획 - 도형 나라의 탐험 로봇	38
〈그림 2-19〉 메이커 교육 활동지 - 도형 나라의 탐험 로봇	39
〈그림 2-20〉 메이커 교육 참고자료 - 도형 나라의 탐험 로봇	40
〈그림 2-21〉 프로젝트의 흐름 - 슈링클스 목걸이 만들기	41
〈그림 2-22〉 본 수업 계획 - 슈링클스 목걸이 만들기	42
〈그림 2-23〉 메이커 교육 활동지 - 슈링클스 목걸이 만들기	43
〈그림 2-24〉 메이커 교육 참고자료 - 슈링클스 목걸이 만들기	44
〈그림 2-25〉 프로젝트의 흐름 - 엔트리로 코딩하는 곱셈구구 이야기	45
〈그림 2-26〉 본 수업 계획 - 엔트리로 코딩하는 곱셈구구 이야기	46
〈그림 2-27〉 메이커 교육 활동지 - 엔트리로 코딩하는 곱셈구구 이야기	47
〈그림 2-28〉 메이커 교육 참고자료 - 엔트리로 코딩하는 곱셈구구 이야기	48
〈그림 2-29〉 프로젝트의 흐름 - 살고 싶은 집 만들기	49
〈그림 2-30〉 본 수업 계획 - 살고 싶은 집 만들기	50

〈그림 2-31〉 메이커 교육 활동지 - 살고 싶은 집 만들기	51
〈그림 2-32〉 메이커 교육 참고자료 - 살고 싶은 집 만들기	52
〈그림 2-33〉 프로젝트의 흐름 - 나만의 놀잇감, 새로운 놀이!	53
〈그림 2-34〉 본 수업 계획 - 나만의 놀잇감, 새로운 놀이!	54
〈그림 2-35〉 메이커 교육 활동지 - 나만의 놀잇감, 새로운 놀이!	55
〈그림 2-36〉 메이커 교육 참고자료 - 나만의 놀잇감, 새로운 놀이!	56
〈그림 2-37〉 프로젝트의 흐름 - 숲에서 만드는 나만의 마스크	57
〈그림 2-38〉 본 수업 계획 - 숲에서 만드는 나만의 마스크	58
〈그림 2-39〉 메이커 교육 활동지 - 숲에서 만드는 나만의 마스크	59
〈그림 2-40〉 메이커 교육 참고자료 - 숲에서 만드는 나만의 마스크	60
〈그림 2-41〉 프로젝트의 흐름 - Maker Box로 만드는 여름놀이 장난감	61
〈그림 2-42〉 본 수업 계획 - Maker Box로 만드는 여름놀이 장난감	62
〈그림 2-43〉 메이커 교육 활동지 - Maker Box로 만드는 여름놀이 장난감	63
〈그림 2-44〉 메이커 교육 참고자료 - Maker Box로 만드는 여름놀이 장난감	64
〈그림 2-45〉 프로젝트의 흐름 - 건강한 여름을 위한 나만의 선캡 만들기	65
〈그림 2-46〉 본 수업 계획 - 건강한 여름을 위한 나만의 선캡 만들기	66
〈그림 2-47〉 메이커 교육 활동지 - 건강한 여름을 위한 나만의 선캡 만들기	67
〈그림 2-48〉 메이커 교육 참고자료 - 건강한 여름을 위한 나만의 선캡 만들기	68
〈그림 2-49〉 프로젝트의 흐름 - 우리가 만드는 일기예보 놀이	69
〈그림 2-50〉 본 수업 계획 - 우리가 만드는 일기예보 놀이	70
〈그림 2-51〉 메이커 교육 활동지 - 우리가 만드는 일기예보 놀이	71
〈그림 2-52〉 메이커 교육 참고자료 - 우리가 만드는 일기예보 놀이	72
〈그림 2-53〉 프로젝트의 흐름 - 마그네틱 몬스터	73
〈그림 2-54〉 본 수업 계획 - 마그네틱 몬스터	74
〈그림 2-55〉 메이커 교육 활동지 - 마그네틱 몬스터	75
〈그림 2-56〉 메이커 교육 참고자료 - 마그네틱 몬스터	76
〈그림 2-57〉 프로젝트의 흐름 - 개성 만점 테라리움 만들기	77
〈그림 2-58〉 본 수업 계획 - 개성 만점 테라리움 만들기	78
〈그림 2-59〉 메이커 교육 활동지 - 개성 만점 테라리움 만들기	79
〈그림 2-60〉 메이커 교육 참고자료 - 개성 만점 테라리움 만들기	80
〈그림 2-61〉 프로젝트의 흐름 - 흙 보존을 위한 시설물 만들기	81
〈그림 2-62〉 본 수업 계획 - 흙 보존을 위한 시설물 만들기	82
〈그림 2-63〉 메이커 교육 활동지 - 흙 보존을 위한 시설물 만들기	83

〈그림 2-64〉 메이커 교육 참고자료 - 흙 보존을 위한 시설물 만들기	84
〈그림 2-65〉 프로젝트의 흐름 - 천연 농약으로 텃밭 가꾸기	85
〈그림 2-66〉 본 수업 계획 - 천연 농약으로 텃밭 가꾸기	86
〈그림 2-67〉 메이커 교육 활동지 - 천연 농약으로 텃밭 가꾸기	87
〈그림 2-68〉 메이커 교육 참고자료 - 천연 농약으로 텃밭 가꾸기	88
〈그림 2-69〉 프로젝트의 흐름 - 나만의 자석 장난감 만들기	89
〈그림 2-70〉 본 수업 계획 - 나만의 자석 장난감 만들기	90
〈그림 2-71〉 메이커 교육 활동지 - 나만의 자석 장난감 만들기	91
〈그림 2-72〉 메이커 교육 참고자료 - 나만의 자석 장난감 만들기	92
〈그림 2-73〉 프로젝트의 흐름 - 태양광 자동차의 작동 원리를 알고 태양광 장난감 자동차 만들기	93
〈그림 2-74〉 본 수업 계획 - 태양광 자동차의 작동 원리를 알고 태양광 장난감 자동차 만들기	94
〈그림 2-75〉 메이커 교육 활동지 - 태양광 자동차의 작동 원리를 알고 태양광 장난감 자동차 만들기	95
〈그림 2-76〉 메이커 교육 참고자료 - 태양광 자동차의 작동 원리를 알고 태양광 장난감 자동차 만들기	96
〈그림 2-77〉 프로젝트의 흐름 - 여러 가지 종이비행기 만들기	97
〈그림 2-78〉 본 수업 계획 - 여러 가지 종이비행기 만들기	98
〈그림 2-79〉 메이커 교육 활동지 1 - 여러 가지 종이비행기 만들기	99
〈그림 2-80〉 메이커 교육 활동지 2 - 여러 가지 종이비행기 만들기	99
〈그림 2-81〉 메이커 교육 활동지 3 - 여러 가지 종이비행기 만들기	100
〈그림 2-82〉 메이커 교육 참고자료 - 여러 가지 종이비행기 만들기	100
〈그림 2-83〉 프로젝트의 흐름 - 향초에 예쁜 손글씨 새기기	101
〈그림 2-84〉 본 수업 계획 - 향초에 예쁜 손글씨 새기기	102
〈그림 2-85〉 메이커 교육 활동지 - 향초에 예쁜 손글씨 새기기	103
〈그림 2-86〉 메이커 교육 참고자료 - 향초에 예쁜 손글씨 새기기	104
〈그림 2-87〉 PBL과 메이커 교육의 비교	107
〈그림 2-88〉 uTEC 모형	108
〈그림 2-89〉 TMI 모형, TMSI 모형	109
〈그림 2-90〉 반복적 개발 모델	110
〈그림 2-91〉 Creative Kindergarten Learning Spiral	112
〈그림 2-92〉 디자인 사고, 디스쿨의 디자인 사고 5단계 모델	114

표 목차

〈표 3-1〉 프로그램 개발을 위한 현장 관찰 관찰지의 구성내용(해당 내용)	118
〈표 3-2〉 메이커 교육에 기반을 둔 유아과학교육 프로그램 최종안	120
〈표 3-3〉 메이커 교육에 기반을 둔 유아과학교육 프로그램 활동 내용 타당도 검증	122
〈표 3-4〉 메이커 교육에 기반을 둔 유아과학교육 프로그램 계획안 예시(16 - 18차시 활동) ·	122

1. 연구개요

가. 연구 추진 배경

1) 4차 산업혁명 시대의 도래로 인한 핵심역량 함양의 강조

가) 4차 산업혁명 시대는 지능정보기술인 인공지능과 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터 등이 사회 전반적으로 영향을 미치고, 소프트웨어가 새로운 부가가치를 창출¹⁾하는 소프트웨어 중심사회임

나) 문제 해결 능력과 창의력을 높이고 보유한 지식의 이용가치를 향상시키는 역량이 강조됨

〈그림 1-1〉 4차 산업혁명 시대의 핵심 역량(5Cs)



2) 메이커 교육(Maker Education)의 가치들을 새롭게 발견하여 유아교육 상황과 환경에 맞게 재해석할 준비가 필요

가) 최근 지식정보처리, 창의적 사고, 의사소통 등의 창의·융합역량을 함양하기 위해 교수학습 환경 조성의 필요성이 대두되고, 교육청 차원에서도 융합교육과 학습자 중심 교육의 필요성이 강조되는 등, 메이커 교육과 관련된 사회적인 요구들이 국내·외에서 부각되고 있음

나) 유아교육 상황에 맞는 메이커 교육이 요구됨

3) 소프트웨어 교육에 관한 내용이나 교수학습방법의 체계화 및 필요성에 대한 인식 미흡³⁾

가) 유아교육을 대상으로 한 메이커 교육 연수 실적이나 교수학습

1) 한국정보화진흥원(NIA)(2017). 4차 산업혁명 시대의 소프트웨어 교육 방안.

2) 한국정보화진흥원(NIA)(2017). 4차 산업혁명 시대의 소프트웨어 교육 방안.

3) 정영식(2016).

방법 또한 부족한 실정임

나. 연구의 목적 및 필요성

- 1) 최근 3D 프린터, CNC 등의 다양한 디지털 제작 도구(Digital fabrication tool)를 이용하여, 학습자로 하여금 유의미한 산출물을 제작하는 과정의 중요성을 인지할 수 있도록 메이커 교육을 통해 디자인 씽킹(design thinking) 과정에 관한 관심이 증가
- 2) 국내·외에서 실행되어지고 있는 메이커 교육 우수 사례 분석 필요
- 3) 유아의 사고과정 확장을 위한 방법 고안 필요

다. 연구 내용

- 1) 문헌 분석
 - 메이커 교육의 추진 배경 및 철학 검토
 - 유아교육에서 메이커 교육 접목 사례 분석
 - 메이커 교육 우수 사례 분석
 - 국내 메이커 교육 관련 정책 분석
 - 유아 메이커 교육 현장적용 시사점 도출
- 2) 유아교육에 메이커교육 적용을 위한 전문가 협의회
 - 전문가 협의회를 통해 유아교육 현장적용 가능한 교수학습 방안에 대한 의견 수렴
 - 1차 전문가 협의회: 2020년 10월 23일 10시
 - 2차 전문가 협의회: 2020년 11월 06일 10시
- 3) 설문 조사를 통한 메이커 교육에 대한 인식, 실태 검토
 - 유아 메이커 교육에 대한 인식 6문항 실태 6문항 교수학습 적용방안 8문항으로 총 20문항으로 구성되어 구글 설문지로 설문 진행
- 4) 메이커 교육에 기반을 둔 유아교육 프로그램 구안
- 5) 유아 메이커 교육 활성화를 정책 구안

2. 이론 및 사례 분석

가. 메이커 교육의 추진 배경 및 철학 검토

1) 메이커 교육의 추진 배경

미국을 비롯하여 유럽, 일본, 중국 등 세계 각국에서 새로운 경제 혁신의 원동력으로써 메이커 운동의 필요성을 강조하고 있다. 특히 미국에서는 제조업의 활성화를 위한 수단으로 메이커 운동의 활성화를 강조하고 있으며, 테크숍, 해커 스페이스, 팹랩 등 민간주도 메이커 생태계가 활성화되어 있고, 이와 관련하여 메이커 페어 등의 행사를 통해 메이커 문화가 다양한 계층에게 전파되고 있다.

「메이커진」 조사에 따르면, 미국의 18세 이상의 성인 57%에 해당하는 1억 3500만 명이 본인 스스로를 메이커로 인식하고 있다고 한다. 한편, 유럽의 여러 국가에서도 메이커 운동이 활성화되고 있다. 특히, EU 회원국을 중심으로 개개인의 생활 현장을 실험실로 삼아 다양한 사회문제를 해결하고자 하는 리빙랩 중심의 메이커 네트워크가 진행되고 있으며, 영국은 메이커 운동을 공교육 시스템에 반영하고 있다. 또한, 중국에서는 산자이(모방) 문화를 기반으로 제조업과 메이커 운동을 결합하였으며, 특히 중국은 선전과 베이징, 상하이 지역을 중심으로 메이커 운동이 확산되고 있다. 선전은 제조를, 베이징과 상하이는 메이커 운동 홍보에 초점을 맞추어 다양한 행사와 이벤트가 운영되고 있다. 그리고 일본의 메이커 운동은 전통적인 오타쿠 문화와 제조업을 기반으로, 로봇 또는 전자 분야에서 특화된 메이커 운동이 활발히 진행되고 있으며, 정부 그리고 민간 기업들의 여러 정책들과 후원을 바탕으로 급속히 확산되고 있다. 우리나라의 경우, 팹랩과 해커 스페이스 등의 민간을 중심으로 한 메이커 공간이 형성되고 있지만, 해외에 비해서는 아직까지 메이커 운동에 대한 사람들의 인식이 낮고, 활성화의 정도가 비교적 낮다. 특히 국내 메이커들의 정보 공유는 주로 온라인에서 이루어지고, 부족한 장소와 미흡한 커뮤니티 활성화 등의 이유로 오

프라임 모임은 외국에 비해 상대적으로 활발하지 않다.

우리나라 학생들의 대다수는 주입식 교육의 문제점으로 인하여 자발적 창의 활동 경험이 적고, 메이커 운동의 미흡한 활성화로 인하여 메이커 활동을 위한 정보 수집의 공간도 한정적이다. 이에 정부에서는 ‘내가 만드는 ICT 활성화’ 정책을 만들어 추진하고 ‘무한상상실’ 및 창조경제혁신센터를 전국 주요 거점별로 설치해 운영하고 있다(한국과학창의재단, 2015). 그리고 2016년을 기준으로 메이커 운동을 위한 공간인 ‘메이커 스페이스’가 84개 운영되고 있다. 또한, 대기업 연계 창조경제 혁신센터가 개장하였고, 지역별의 메이커 얼라이언스(연합체)를 구성하여 추후 ‘아이디어 만들기에 익숙한 창의적인 메이커 양성’을 지원할 계획이다. 그리고 최근에는 메이커 교육을 위한 공간으로 과천과학관에 ‘무한상상실’을 개장하여, 키즈 메이커(Kids Maker)를 만들고 있다. 이러한 국립과천과학관 무한상상실의 키즈 메이커 스튜디오(Kids Maker Studio)는 미래창조과학부와 구글이 협업하여 마련한 메이커를 위한 창작 공간으로, 어린이들로 하여금 다양한 교육 프로그램에 참여함으로써 개개인의 창의성을 직접 구현할 수 있는 공간으로 마련되었다.

이러한 키즈 메이커 스튜디오에서는 다음의 4가지 과정이 선순환(善循環)하는 공간이다: (1) 놀기(Play), (2) 상상하기(Imagine), (3) 만들기(Make), (4) 공유하기(Share). 특히 무한상상실에서는 개개인이 직접적으로 창작물 제작에 관여할 수 있도록, 다양한 교육과 체험 프로그램, 제작 도구 등을 지원하고, 메이커들의 교류 장소가 되어 개개인의 창작 활동의 결과를 공유함으로써 창작문화(Maker Culture)의 확산을 실현시켜주는 공간이다. 메이커 운동을 통해 어린이와 청소년들은 상상을 실현하고 전시함으로써, 성취감과 자신감을 얻을 수 있는 계기가 된다. 그리고 이러한 프로젝트식 접근은 어릴 때부터 유아들의 재능을 세상에 보여주고 세계 속으로 나아가도록 하는 동기를 부여한다(강태욱, 강선우, 2016).

메이커 운동의 중요성을 강조하는 이지선(2016) 숙명여대 교

수는 허핑턴 포스트 코리아에서 진행한 인터뷰에서 다음과 같이 말하였다. “한국에서 메이커 운동을 소프트웨어 중심이나 4차 산업의 새로운 비즈니스 형태라고 잘못 이해하고 있어요. 집에서 뜨개질하고 요리하는 사람 모두 메이커예요. 메이커 운동에서 가장 주목해야 하는 건 기술 그 자체보다 공유와 협업, 그리고 커뮤니티죠. 메이커들의 커뮤니티 안에서는 누구나 자기가 가진 것을 나누고 어른과 아이가 서로 존중해요. 지금은 지킬수록 더 많은 것을 얻을 수 있는 시대가 아니예요. 공개하면 할수록, 참여하는 사람이 많아질수록 더 강해지죠.” 다시 말해, 미국을 비롯한 유럽, 일본 등에서 메이커들간 개개인의 기술과 정보를 서로 공유하고, 협업하고 소통의 장을 형성함으로써 보다 활발한 메이커 운동이 형성되고 있으며, 이를 기반으로 집단 창의성 확대를 기대할 수 있다.

메이커 운동이 세계적인 관심의 중심이 되고 있는 또 다른 이유를 ‘타임’지는 샌머테이오에서 열린 행사 관련 특집 기사를 통해 “메이커 운동이 미래 STEM 교육에 큰 빛을 던져주고 있기 때문이라고 설명하며, 세계는 현재 젊은 메이커 문화가 창조되고 있다.”라고 평했다(scientetimes, 2015). 또한, 이러한 행사에 대하여 메이커 페어의 행사장 자체가 매우 큰 STEM 교육 전시장이었다고 ‘타임’지 기자는 언급했다. 이를 통해 알 수 있듯이 메이커 운동은 정부적 차원에서도 지원이 있지만, 대중들에게도 지지를 받으며, 선진국뿐만 아니라 개도국에서도 그 문화가 확산되고 있는 추세이다. 특히 메이커 운동의 영향으로 미국에서는 비형식적인 교육 환경일지라도 박물관과 과학관, 지역사회 커뮤니티 등에서 메이킹을 위한 공간이 형성되는 추세이다.

최근에 형식적인 교육기관이나 교육과정 내에서의 메이킹 과정을 도입하여 학습 가치를 확장하기 위한 프로젝트 및 교육과정에 대해 활발히 논의 및 실천하는 비영리 조직 Maker Education Initiative(makered.org)이 있다. 이들은 The Maker Ed(<http://makered.org/>)라는 웹사이트를 통해 메이킹 활동에 대한 활동자료를 공유하고 활동에 적용할 수 있는 다양한 콘텐츠

츠를 제공하고 있다(Sheridan et al., 2014).

‘행함에 의한 학습(learning by doing)’의 한 형태로 메이킹과 조작이 대두되고 있는 현시점에서, 메이커 운동에서의 메이킹에 대해서 새 평가가 교육계 내에서도 일어나고 있다. 즉 전통적인 만들기 재료를 포함한 디지털 기기를 이용한 의미가 교육계에서 논의되고 있는 이 시점(교육부, 2016)에서 유아의 가장 자연스러운 형태로 발현되는 만들기 활동에 대한 재평가와 구체물을 조작하는 것을 통한 과학의 학습에 대한 재평가가 필수적이다. 이를 위해 유아교육 분야에서의 메이커 교육의 적용 가능성에 대해 고려해 볼 필요가 있다.

2) 메이커 교육과 구성주의

오늘날과 같은 형태의 학교 교육으로서의 교육의 출발은 19세기 기계공학교(Mechanic's institute)을 시작으로 볼 수 있다(송진웅, 1999). 초기 교육은 현장에서 기계를 조작할 수 있는 기초적인 지식을 가지고 있는 기계공을 키우는 데에 초점을 두었다. 하지만 시간이 지남에 따라 교육에 대한 다양한 계층의 관심으로 인해 교육은 정신수양과 형식 도야의 관점에서 교양교육으로 지위가 변경되었다. 18세기 이전의 교육은 데카르트의 영향으로 인해 연역주의적인 관점에서의 논리와 수사학이 핵심이 되었고, 읽기와 쓰기 등의 언어 관련 능력을 강조하였다. 하지만 산업혁명을 배경으로 등장한 19세기의 기계공 학교에서는 주로 기계의 조작법 및 원리 등의 학습이 강조되었다. 다시 말해, 언어적 활동보다는 실물 위주의 교육 위주로 이루어졌으며, 이는 경험적인 근거 및 활동(empirical evidence)에 기초하였다.

특히 경험의 중요성을 중요시하는 교육의 전통은 듀이에 의해 교육학 전반에 멀리 퍼지게 되었으며 학생들의 경험과 지식의 합을 통해 지식의 내면화가 강조되었다. 경험주의적 관점에서의 교육은 1960-70년대 스푸트니크 사건을 계기로 과학 학문 자체를 중심으로 한 교육으로 변화하였다. 즉, 생활과의 밀접성보다 실재에 대

한 탐구 방법 및 과정과 과학 지식 자체에 초점이 맞춰졌다. 그리고 그 이후 실증적 관점의 교육은 피아제 또는 비고츠키 등의 학습 심리에 관한 구성주의적 관점의 교육으로 대체되었으며, 과학 및 사회의 연관성 등이 다루어지면서 변화되었다. 특히, 과학 지식의 잠정성과 이론 의존성 등을 강조하는 과학의 본성에 관한 생각이 널리 퍼지면서(Lederman et al. 2002; McComas et al. 1998), 과학 학습에서 개인의 인지 과정을 설명하는 개인적 구성주의를 넘어 과학 지식 역시 과학자 공동체 사이에서 구성되고 합의된다고 여기는 사회적 구성주의의 생각이 교육에 퍼지게 되었다(조희형, 최경희, 2002).

오늘날의 교육이 지지하는 철학적 관점은 과학 지식의 경우, 실험이나 추론 등에 의해 인지 가능한 객관적인 실재론으로서의 관점을 가짐과 동시에, 과학 지식의 구성과정과 과학적 탐구과정은 경험주의 및 반증주의를 따르며, 과학 학습에 대해서는 구성주의의 인식론을 따른다(조현국, 2013). 즉, 교육에서의 연구에 따른 주된 흐름을 철학적 관점에서 보면 개념의 변화, 그리고 개념 발달의 관점은 실증주의에 기반을 두고, 과학-기술-사회(STS)와 과학적 소양은 구성주의에 바탕을 둔 것으로 볼 수 있다. 다시 말해, 과학에 대한 사회적 쟁점에서의 담론은 이전에 구성되어져 있는 몇몇 텍스트들과 주장 및 근거를 기반으로 이루어지며 소수의 저자가 아닌, 다수의 저자임과 동시에 대중에 의해 지식이 공유되고 합의에 이르게 된다는 점이다. 또한, 이를 통해 얻은 지식과 경험은 개인뿐만 아니라 공동체에 속한 모든 이들에게 영향을 미치게 된다. 이것이 21세기에 가장 기본적으로 요구되는 능력인 집합적 두뇌를 구축하고 활용하는 협업 능력이다(성현록, 2016). 팹랩(Fab Lab)의 창시자인, MIT 닐 거셴필드(Neil Gershenfeld, 2005) 교수는 “무엇이든 만드는 법(How to make almost anything)”이라는 과목을 개설한 바 있다. 해당 과목은 전공 불문, 많은 학생들에게 인기를 얻은 과목으로, 거셴필드 교수는 이 수업을 통해 기술을 단순히 활용하는 것이 아니라 기술을 활용하고

공유하는 것의 중요성에 대해 인식했고, 이를 대중들에게 보급할 필요성을 느껴 팹랩을 운영하여 민간인들에게 협업하는 문화를 제공하고 있다. 팹랩은 현재 전 세계 100여 개 국가에 1200여 개가 운영되고 있으며, 이러한 공간을 더욱 확대하기 위하여 구체적인 장비, 공간 운영방법을 체계화하여 공유하고 있다.

나. 유아교육에서 메이커 교육 접목 사례 분석

교육부(2016)는 메이커 활동과 연계하여 학생들이 과학에 관심을 갖도록 하는 방법들을 교육종합계획으로 발표하였다. 이를 보면 알 수 있듯이, 메이커 교육은 학생들로 하여금 교육에 대한 흥미를 느끼게 한다는 것이 입증되었다. 다시 말해, 메이커 교육과 교육은 연결되어 있다.

예를 들면 3D 프린터를 이용해 피사체를 만들 때 어떠한 지점에서 압력을 많이 받는지, 그리고 구조적으로 취약한지 등을 판단하기 위해서는 과학 지식이 필요하다. 또한, 로켓을 만들 때 효과적인 발사체 원료 연소 방법의 효율성 판단을 위해서는 관련 화학 지식이 필요하다. 그리고 비행기를 만들 때는 양력을 보다 많이 얻기 위해 베르누이 정리를 어떻게 적용할지를 고민해볼 필요가 있다(김형준 외, 2016).

이러한 맥락에서 볼 때 교육이 과학적 지식을 얻는 것만을 목표로 하는 것이 아님에도 불구하고 메이커 교육을 위해서는 과학지식이 필수적이라는 것을 알 수 있다. 이를 뒤집어서 메이커 교육이 교육을 하는 데 주는 이점을 살펴보면, 메이커 교육을 통해 체험활동을 통한 학습이 촉진되며, 학습자가 문제를 제기하고, 실험하고, 아이디어를 개발하도록 하는 것(메이커교육 코리아, 2015)은 3-5세 연령별 누리과정의 자연탐구 영역(교육과학기술부, 보건복지부, 2013)과도 연결되는 것으로 메이커 활동을 진행할 때, 유아는 과학적 호기심을 유지하고 확장해나가는 태도, 탐구과정을 즐기며 임하는 태도, 탐구기술을 활용하는 능력을 습득하게 된다.

이를 상세하게 설명하면, 유아는 메이킹을 위해 주변으로부터 쉽게 발견할 수 있는 익숙한 물질이나 물체에 대하여 오감을 통해 물체의 크기, 모양, 색, 냄새, 소리, 질감 등의 기본적 특성에 관심을 가지고 탐색하는 과정을 거치게 된다. 그리고 연령이 증가할수록 탐색한 물체와 물질의 범위를 더 넓혀 여러 가지 방법들로 물체의 기본적인 특성을 인지하게 된다. 이를 바탕으로 유아는 실생활에서 새로 접한 물체 또는 물질에 대해 호기심을 갖고, 세부적인 특성들을 알아보며, 다양한 방법으로 바꾸어 볼 수 있다.

이것은 메이커 교육이 유아교육을 위한 효과적인 교수학습 방법 중 하나가 될 수 있음을 의미한다. 하지만 교육에 관한 내용이 유아의 흥미를 유발하지만, 습득한 것이 없는 결과를 초래하는 수업이 되는 것을 방지하기 위해 과학 교육에 대한 고찰은 지속적으로 이루어졌다. 이는 과학 교수학습 방법에 대한 연구(김정주, 2008; 문경원, 김영수, 2003; 원은실, 2002; 정진수, 2008)와 유아과학과 다른 과목과 통합한 연구들(김남연, 김명정, 2013; 김선아, 2012; 김정주, 2007; 배소정, 2002; 안지영, 최미숙, 2014; 이보영, 2009; 임부연, 손은경, 김성숙, 2011; 임부연, 손은경, 오정희, 2010; 전명남, 정정희, 2002, 김미숙, 2005; 전일우, 김영숙, 이혜원, 황윤세, 2008)을 통해 이루어지는 것으로 확인할 수 있다. 관련 학습 성과들은 기존의 개인적 차원이 아닌 집단으로서의 실천의 관점(community of practice)의 차원에서 접근할 필요가 있다(Wenger, 1998).

이는 학습이 단순히 한 개인의 지식으로 규정되는 것이 아닌, 학습과 관계된 다양한 사회 문화 등의 상황과 하나의 집단적 실천의 양식을 모두 학습에 포함시켜 이해해야 한다는 의미이다. 따라서 여러 목적과 주체에 따라 다양한 과학 교육과정을 가질 필요가 있다(조한국, 2013). 이를 통해 과학자들의 공동체의 일원이 되기 위해서 전통적 과학 교육과 일반 시민으로서의 소양을 가지기 위해서 대중적 과학 교육, 그리고 자신의 문화적 배경과 충돌하지 않는 종교적·문화 및 과학 교육 등 여러 가지의 교육과정을 통해서 서로 다

른 성향의 철학 간의 충돌을 해소할 수 있으며, 이를 바탕으로 서로 간의 공존할 수 있다. 또한, 교육의 출발점인 유아기부터 산업현장에 나가기 전의 대학생까지 길고 복잡한 여정 단계의 지속적이고, 연계적인 교육경험 준비의 대안으로서 우리 세대는 다음 세대를 위해 무엇을 준비해야 하는지에 대한 고민이 필요하다(성현록, 2016). 메이커 교육은 유아교육 분야에는 매우 생소한 개념이나 교육의 연계성의 측면에서 볼 때 초등교육에서부터 강조되어지는 메이커 교육(교육부, 2016)에 대한 교육적 가치를 논하고 메이커 정신에 대한 바른 이해를 토대로 교육의 출발점인 유아교육 현장에서 실천하는 것을 제안하는 것은 시의적절하다.

메이커 교육에서는 3가지의 접근법(질문기반의 만들기와 학습, 프로젝트 기반 학습, 키팅)을 보편적으로 적용한다(메이커교육코리아, 2015). 먼저 ‘질문기반의 만들기와 학습’ 접근법은 전달된 사실보다는 제기된 질문으로 시작한다. 유아가 스스로 질문을 만들고, 질문에 맞는 결론을 도출하기 위한 실험과 탐구방법을 고려하고, 이에 따른 해결책을 모색하고, 아이디어를 전달할 수 있도록 유도한다. 유아는 호기심과 탐구심이 많은 유능한 학습자로서 능동적으로 주변 환경을 탐색하는 가운데 자연스럽게 발생된 호기심을 다양한 질문을 통해 표현한다(조형숙 외, 2005).

유아의 질문은 탐구를 기반으로 과학 교육을 위한 자연스러운 학습맥락을 부여하며, 더 나아가 학습 환경을 계획 및 창조를 위한 기초로도 사용할 수 있다. 유아는 일상에서 수많은 과학적 호기심을 보이며 이는 곧 다양한 질문으로 이어진다. 이러한 일상적 질문을 기초로 학습 과정을 구성하는 것은 과학에 대한 유아의 자연스러운 내적 동기유발을 야기하며, 과학을 보다 가까이 느끼게 하고 다양한 과학 과정기술을 경험하는 기회를 제공한다고 볼 수 있다(남기원, 2001).

유아의 탐구적 질문은 시간과 장소에 구애받지 않고 이루어진다. 예를 든다면, 교사와 유아가 교실을 청소하는 상황에서 유아는 “선생님, 책상이 더러워요. 어떻게 지워야 해요?”라는 질문을 할 수 있

다. 이에 대해 교사는 다시 “우리 반 교실에는 어떤 얼룩이 있니? 교실 책상에 있는 얼룩은 어떻게 지울 수 있을까?”라는 답변을 통해 사소한 상황에서 탐구적 질문이 곧 과학 실험으로 이어지도록 도울 수 있다. 이 과정에서 유아들은 교실의 더러운 얼룩을 지우기 위해서 실험을 본인 스스로 계획할 수 있고, 교사는 얼룩을 지우기 위한 해결책으로 다양한 재료(기름, 물파스, 베이킹파우더, 식초, 세제, 아세톤, 빨랫비누 등)를 제안할 수 있다. 그리고 유아들은 얼룩을 지우는 실험을 통해 탐색한 결과를 기록하고, ‘우리 반 얼룩을 깨끗해지게 지우는 약’이라는 이름을 가진 구체물을 만들 수 있다. 비록 해당 구체물이 시판 제품을 그대로 사용한 물체일지라도 유아가 일상에서 사용되는 제품에 대해서 그 쓰이는 곳을 그대로 받아들이는 것이 아니라 본인 스스로 한 질문에 대해 실험을 통해 지식을 구성하면서 해답을 찾아가는 그 과정이 중요한 것이다.

다음은 일상생활에서의 질문에 기반한 메이킹 활동의 특징이다. 첫째, 과학적 탐구를 통해 알고 싶은 문제들을 제기할 수 있고, 이를 전개하는 맥락이 구체적이고 또 실제적이기 때문에 과학을 어려운 학문이 아닌, 우리 일상에서 이루어지는 친숙한 것으로 인식하게 해준다. 즉 이는 유아가 실제로 궁금해하는 것이고, 이에 관한 과학적 탐구가 이루어지므로 유아들이 과학을 일상생활과 관련지어 인식하게 되는 계기가 된다. 둘째, 일상에서의 질문에 기반한 메이킹 탐구 활동은 영역에 구애받지 않고, 통합적인 교육과정에 기초한 것으로서 어떠한 영역에서지 과학적 탐구 활동을 전개할 수 있다. 셋째, 유아로 하여금 주변을 좀 더 자세히 탐색하려는 태도를 지니게 하며, 이에 대한 질문을 해결하기 위한 방안을 구체물로 만드는 과정을 통해 자신의 생각을 거듭 수정 및 검토해 볼 수 있는 기회를 제공한다.

그리고 메이커 교육의 접근법 중 하나인 ‘프로젝트 학습(PBL: Project Based Learning)’은 이름 그대로 프로젝트 작업과 제공되는 학습 환경에서 이루어지는 유의미하고 효과적인 학습 경험 촉진에 중심을 둔다.

메이커 교육을 접목한 유아과학교육에서 ‘주제선정’을 위해 프로젝트 활동을 계획한다면, 다음의 사항들을 고려해야 한다: (1) 해당 프로젝트가 유아들로 하여금 시간, 노력, 창의력을 투자할 만큼 매력적인가, (2) 여러 개의 교과 영역을 통합하며 유아들의 선행 경험 발현이 이루어지는가, (3) 협업이 이루어지는 활동인가, (4) 유아들이 언제 어디서든 문제 해결을 위한 재료를 구할 수 있는 활동인가, (5) 프로젝트 활동이 종료되고 난 후에 그 결과를 공유할 수 있는가. 프로젝트 활동에서 공유 활동이 유아에게 활동에 대한 동기를 부여하고, 타당성을 제공하고, 만들기에 대한 안목을 형성시켜주며, 상호 학습이 가능하도록 한다.

미국에 있는 비영리재단인 에듀토피아(2016)에서 제안한 프로젝트 기반 학습의 네 가지의 핵심원칙은 다음과 같다. (1) ‘프로젝트와 실제 세상을 연결해라.’ 해당 핵심원칙을 유아과학교육 측면에서 보면, 유아의 실생활에서 발생하는 문제, 필요, 또는 사건으로 시작하고, 흥미로운 질문으로 과학에 관련된 흥미를 유발시키는 것이다. (2) ‘학습의 핵심이 되는 프로젝트를 만들어라.’ 이 핵심원칙을 유아과학교육의 측면에서 본다면 프로젝트를 중심으로 교육과정을 개발하고, 프로젝트로부터 유아들의 지식을 심화하고 확장하는 것을 연습할 수 있다. (3) ‘유아가 스스로 주도하는 환경의 학습을 촉진하라.’ 핵심적인 원칙을 유아과학교육의 측면에서 보면, 유아의 호기심을 유발할 수 있는 방식으로 학습주제를 소개하여 유아들로 하여금 스스로 답을 찾아내거나 더 많은 질문을 할 수 있도록 한다. 이 과정에서 유아들이 배운 내용을 숙고할 수 있는 시간을 주고 스스로의 학습 과정을 확인할 수 있도록 하는 것이다. (4) ‘프로젝트 과정 속에 평가를 포함하라.’ 이를 유아과학교육의 측면에서 보면 프로젝트는 단기에서 장기간 동안 진행될 수 있기 때문에, 교사뿐만 아니라 유아 모두 스스로 평가할 수 있도록 작은 학습 목표부터 큰 목표까지 구성하여 발표 또는 수행 평가로 마무리하는 것이 좋다. (5) ‘협력하는 프로젝트를 포함하라.’ 이를 유아 과학교육의 측면에서 보면 유아들이 학습을 진행하는 과정에서 타인과 협력하

여 문제를 해결할 수 있도록 학습주제를 선정하여 유아들로 하여금 상호 발전할 수 있는 학습 과정을 제공할 수 있다.

메이커 교육의 접근법인 텅커링(tinkering)은 메이커 교육에서 핵심적인 단어 중 하나로, ‘대충 두서없는 방식으로 무언가 고치거나 개선하는 것을 시도한다.’라는 사전적 의미를 지니는데, 다시 말해 확실한 목적이나 목표 없이 작업하는 것을 의미한다. 텅커링의 과정은 미리 계획된 체계적인 활동을 하는 것에 비해 두서없을 수 있지만, 무언가 서투르게 다루면서 물건이 어떻게 작동되는지에 대하여 탐색 및 생각을 할 수 있게 하는 좋은 활동이다. 텅커링은 놀이와 호기심이 결합한 과정이며(Banzi, 2008), 놀이와 학습을 아우르는 사회적 창조적 힘을 결합한 독특한 인간 활동이다(Martinez & Stager, 2013). 또한, 텅커링을 통해 유아들은 실제 과학과 엔지니어링(engineering)이 어떻게 이루어지는가에 대한 경험을 할 수 있다(Martinez & Stager, 2013).

Engineer의 어원은 라틴어 ‘ingenium’로 영리한 발명이라는 뜻에서 온 ‘engine’을 만드는 사람을 의미한다. 엔지니어링은 발명, 조립, 그리고 디자인하는 과학적 원리의 적용이며 직접적인 경험으로부터 원리를 추출한다. 엔지니어링은 유아의 활동과 일치하는 부분이 많다. 특히 유아들이 물감, 모래, 블록, 그리고 풀 등을 가지고 만드는 행위에 대하여 격려함으로써, 그것을 적용하고 만드는 과정에서 직·간접적으로 과학에 대한 탐구적 태도나 기술을 함양할 수 있도록 도울 수 있다. 진정으로 아이들은 천부적 엔지니어이며, 교실에서 그러한 본능이 빈번히 출현 되고 자극될 수 있는 교실을 만들어야 한다(Resnick & Silverman, 2005). 미국의 과학 잡지인 「파퓰러사이언스」에서 선정한 우리나라의 젊은 천재 과학자이면서 UCLA 교수인 데니스 홍의 유년기의 이야기에서 텅커링이 무엇인지 알 수 있다.

다. 메이커 교육 우수 사례 분석⁴⁾

1) 몸으로 움직이는 코딩 미니북 만들기

- 개발 의도: 언플러그드(Unplugged) 활동의 일환인 보드게임을 통해 저학년이 코딩을 쉽게 접근할 수 있도록 하고, 이를 바탕으로 제작한 코딩 미니북으로 명령을 내려 보는 동시에 자신이 직접 코딩 로봇이 되어 움직이는 체험을 할 수 있도록 구성하였다.
- 프로그램 목표: 간단한 코딩의 기본 원리를 움직임을 통해 쉽게 이해할 수 있다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-1〉 프로젝트의 흐름 - 몸으로 움직이는 코딩 미니북 만들기



- 메이커 교육 시 주안점
 - 미니북의 사이즈나 디자인은 자유롭게 가능하다.
 - 엔트리봇 연계 보드게임으로는 엔트리봇 ‘부품 찾기 대작전’을 활용하였다.
 - 움직이는 활동이 포함되므로 책상 등을 일부 이동시켜 교실 내 이동 공간을 미리 마련한다. 장애물을 만들어도 재미있다.

4) 서울시교육청 메이커교육 프로그램

- 본 수업 계획

〈그림 2-2〉 본 수업 계획 - 몸으로 움직이는 코딩 미니북 만들기

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 RC 자동차 관찰하기 (3분) · 리모컨의 명령에 따라 움직이는 RC 자동차 관찰하기 - 리모컨의 조작 방향과 RC 자동차의 움직임 방향을 비교하면서 살펴본다.	※ RC 자동차 및 리모컨
전개	〈활동1〉 종이접기로 미니북 접기 (10분) · 미니북 만들기 - 학생 수준에 맞는 간단한 미니북을 정하여 종이접기로 접는다. · 미니북 표지 쓰기 - ‘***의 코딩북’등 미니북에 나만의 이름 붙여 적어준다.	※ 색종이(또는 색도화지), 가위, 풀
	〈활동2〉 미니북에 코딩 명령어 적기 (10분) · 모듈끼리 코딩이 될 실제 목표 위치를 정하기 - 교실 내 고정된 물건이나 앉아있는 친구 한 명의 위치를 협의하여 정한다. · 목표에 도달할 수 있는 명령어들을 협의하여 적어보기 - 학생들이 코딩 로봇이 되어 움직인다면 목표에 어떤 방법으로 도달할 수 있을지 상상하여 명령을 적어본다.	※ 싸인펜, 색연필 등 · 직접 시험 삼아 해본 후 명령어를 적지 말고, 상상하며 명령어를 적도록 한다. · 기본 명령어는 교사가 제시한다.(앞으로 *칸 가기, 뒤로 *칸 가기, 점프하기, 오른쪽으로 돌기, 왼쪽으로 돌기 등)
	〈활동3〉 직접 코딩 로봇이 되어 명령대로 움직여보기 (3분) · 코딩 로봇과 명령자를 뽑기로 선정하기 - 명령자는 자기의 코딩 미니북의 명령어대로 명령하고, 코딩 로봇은 그 명령대로 움직이도록 한다. 1번씩 번갈아 가며. · 최종 도착 위치와 원래 목표한 위치를 비교하기	· 앞에서 만든 코딩 미니북
정리	〈마무리〉 소감 나누기 (3분) · 체험 내용에 대한 느낌 공유하기 - 오늘의 체험 내용에 대해 서로 발표하며 나누어 본다.	

- 평가 계획

- 나만의 코딩 미니북 만들기를 완성하였는가?
- 코딩 미니북의 명령에 따라 제대로 움직였는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-3〉 메이커 교육 활동지 - 몸으로 움직이는 코딩 미니북 만들기

몸으로 움직이는 코딩 미니북을 만들어요



- 1 우리 모둠의 목표를 정해 보세요.
(

)

- 2 내가 로봇이 되어 목표까지 가려면 어떤 방법으로 가야 할까요?
아래에 그림으로 간단히 그려보세요.

- 3 위에서 그린 방법대로 움직이려면 어떤 명령을 해야 할까요?
순서대로 적어 보세요.
(‘엔트리봇 부품찾기대작전’ 보드게임의 이동 명령어 카드들을 올려놓아 보아도 좋아요.)

〈그림 2-4〉 메이커 교육 참고 자료 - 몸으로 움직이는 코딩 미니북 만들기



엔트리봇 연계 언플러그드 활동



놀이말을 움직여 명령과 움직임 이해



미니북을 접고 목표와 명령 모둠 협의



명령자가 되어 코딩 명령하기



코딩 로봇이 되어 직접 움직여보기

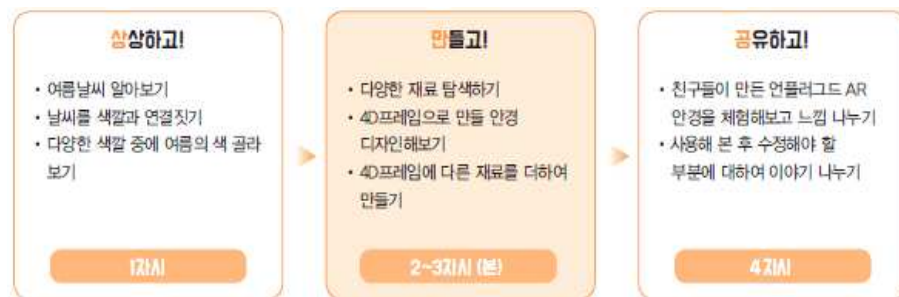


코딩 미니북 내용대로 엔트리 코딩하기

2) 4D 프레임으로 만드는 언플러그드 AR 안경

- 개발 의도: AR(Augmented Reality) 증강현실은 실세계에 3차원의 가상물체를 겹쳐서 보여주는 기술을 활용하여 현실과 가상환경을 융합하는 복합형 가상현실을 의미한다. 어린이들이 증강현실로 여름을 느껴본다면 어린이들의 창의력이 자라지 않을까! 학교에서 값비싼 소프트웨어기기 없이도 4D 프레임과 학교에 있는 재료를 활용하여 어린이들이 직접 만든 AR 안경을 통해 이를 체험해 보고자 하였다.
- 프로그램 목표: 4D프레임을 활용하여 언플러그드 AR 안경을 만들어 체험하며 여름 날씨의 특징을 알고 여름의 모습과 느낌을 창의적으로 표현한다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-5〉 프로젝트의 흐름 - 4D 프레임으로 만드는 언플러그드 AR 안경



- 메이커 교육 시 주안점
 - 4D 프레임은 연결봉, 연결발로 이루어진 간단한 구조의 교구이며 어린이들이 흥미로워하는 교구입니다. 그러나 바로 본시 수업을 진행할 경우 어린이들이 교구사용에 대한 막막함을 느낄 수 있으므로 창의적 체험활동 시간을 활용하여 간단한 도형(1차원의 삼각형, 사각형 → 입체도형 → 자유로운 입체물) 만들기를 체험한 후에 본시 활동을 진행할 것을 추천합니다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-6〉 본 수업 계획 - 4D 프레임으로 만드는 언플러그드 AR
안경

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 겨울은 무슨 색? (5분) · 겨울을 색깔로 표현한 노래와 이야기 듣기 - 계절을 색깔로 표현한 노래를 들어본다. (본시 학습주제 안내하기) 언플러그드 AR안경을 만들어 여름의 날씨와 느낌을 표현하고 체험하기	※ www.youtube.com/watch?v=2BoILE019As (겨울은 무슨 색 이야기)
전개	〈활동1〉 바퀴의 특징 알아보기 (10분) · 여름 날씨 알아보기 - 덥다, 습하다. 땀이 난다. · 여름 날씨를 색깔과 연결 지어보기 - 해는 어떤 색인지, 더울 때 느낌은 어떤 색으로 표현할지 생각해본다.	※ 색종이
	〈활동2〉 다양한 재료를 이용하여 AR 안경 만들기 (45분) · 여름 날씨의 특징을 어떤 색깔로 나타낼지 생각해 보기 - 여름은 더우니까 빨간색으로 나타낼 수 있다. - 여름에는 바다, 시원한 얼음이 필요하니 파란색으로 나타낼 수 있다. · 4D 프레임으로 안경을 만들기 - 4D 프레임으로 안경을 어떻게 만들지 구상한다. - OHP 필름을 이용하여 색깔을 입혀본다.	※ AR에 대한 이해를 돕는 PPT 자료 ※ 4D 프레임, OHP 필름, 유성 매직, 모루 등
	〈활동3〉 친구들이 만든 여름 나라 체험하기 (15분) · 언플러그드 AR 안경으로 여름의 색깔 체험하기 - 내가 만든 AR 안경을 써보고 여름 나라를 체험해 본다. - 친구와 여름나라 AR 안경을 바꿔써 보고 느낌을 나누어본다.	· 교실을 자유롭게 다니며 여러 친구의 느낌을 체험할 수 있도록 허용적 분위기를 형성하도록 한다.
정리	〈마무리〉 학습 정리하기 (5분) · 정리하기 - 활동을 하면서 좋았던 점, 아쉬웠던 점, 새로 알게 된 점 등을 돌아가며 발표한다.	

- 평가 계획

- 여름철 날씨의 특징을 이해하고 여름의 모습과 느낌을 창의적으로 표현하는가?
- 자신감 있는 태도로 발표하는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-7〉 메이커 교육 활동지 - 4D 프레임으로 만드는 언플러그드
AR 안경

언플러그드 AR 안경 만들기

AR(Augmented Reality) 증강현실이란?

실세계에 3차원의 가상물체를 겹쳐서 보여주는 기술을 활용해 현실과 가상환경을 융합하는 복합형 가상현실을 말합니다. 4D프레임을 활용하여 전기를 사용하지 않는 언플러그드 AR 안경을 만들어 봅시다.



메이킹 준비하기

준비물 4D 프레임, 셀로판지, OHP필름, 유성매직, 모루, 목공용풀



디자인하기



테스트·시용요강

- 메이커 교육 참고 자료

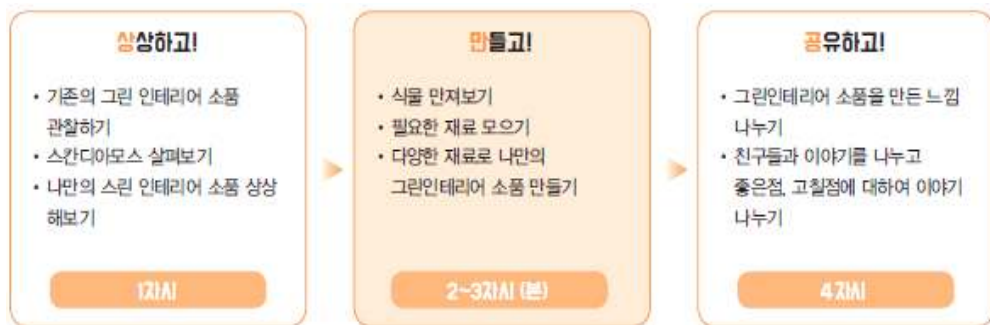
〈그림 2-8〉 메이커 교육 참고 자료 - 4D 프레임으로 만드는
언플러그드 AR 안경



3) 스칸디아모스 식물로 그린 인테리어 소품 만들기

- 개발 의도: 최근 폭염과 미세먼지가 사회적 문제로 대두되면서 실내공기를 쾌적하게 유지할 수 있는 그린 인테리어 소품이 유행이다. 교실에서 어린이들과 전기 에너지 소비 없이 여름을 시원하게 보낼 수 있는 그린 인테리어 소품을 직접 만들어 사용해 봄으로써 메이커로서의 창작 소양을 높이고자 하였다.
- 프로그램 목표: 스칸디아모스 식물을 활용하여 여름철 에너지를 절약할 수 있는 그린인테리어 소품을 만들 수 있다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-9〉 프로젝트의 흐름 - 스칸디아모스 식물로 그린 인테리어 소품 만들기



- 메이커 교육 시 주안점
 - 식물로 실내온도를 낮추는 방법의 예시자료를 다양하게 제공하면 좋다.
 - 스칸디아모스와 교실 속 다양한 재료를 활용해 보면 좋다.
 - 적정기술의 개념을 알려주면 더욱 의미 있는 활동이 될 수 있다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-10〉 본 수업 계획 - 스칸디아모스 식물로 그린 인테리어 소품 만들기

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 식물을 이용한 그린 인테리어 소품 알아보기 (5분) ·그린인테리어의 뜻과 의미에 대하여 알아본다. ·그린인테리어 소품의 사진이나 만드는 과정이 나오는 영상을 시청한다.	
전개	〈활동1〉 메이킹 자료 탐색하기 (10분) ·스칸디아모스 식물을 만져보고 관찰해보고, 어떻게 만들면 좋을지 탐색한다. ·우유갑, 페트병, 색상지, 색종이, 시트지, 모루, 유성 매직, 그 밖에 메이커 스페이스에 있는 재료들을 탐색한다.	※ 스칸디아모스 식물, 재활용품, 색상지, 색종이, 유성 매직, 메이커 스페이스에 있는 재료
	〈활동2〉 그린인테리어 소품 디자인하기 (20분) ·내가 만들 소품의 특성에 따라 디자인하기 -화분, 액자, 커튼 등 다양한 방법으로 자신만의 개성을 담아 디자인한다. ·내가 사용할 재료의 특성에 따라 다시 한번 디자인 점검하기 - 우유갑은 잘 잘라지고 화분으로 활용하기 좋다. - 페트병은 잘 안 잘리지만, 내구성이 있다. - 액자는 식물용 접착제를 붙여 활용할 수 있다. - 디자인한 작품을 살펴보고 사용할 재료의 특성에 맞는지 디자인을 점검한다. - 칼을 사용할 경우 선생님의 도움을 받도록 한다.	· 메이커 스페이스는 교실 안에 마련한 메이킹 공간으로 학교에서 제공할 수 있는 재료를 상설로 두고 쉬는 시간이나 공부 시간에 틈틈이 활용하였다. 
	〈활동3〉 그린인테리어 소품 만들기 (20분) · 내가 디자인 한 대로 그린인테리어 소품 만들기 - 자신이 디자인한 대로 그린 인테리어 소품을 만들어본다. · 모둠의 다른 친구들과 의견을 나누며 소품 만들기 - 만들면서 친구들의 의견을 참고하여 바로 수정하여 만들 수 있다.	· 교실을 자유롭게 다니며 여러 친구의 느낌을 체험할 수 있도록 허용적 분위기를 형성하도록 한다.
정리	〈마무리〉 그린인테리어 소품을 만든 느낌 나누기 (5분) · 그린인테리어 소품을 만든 느낌 나누기 - 그린인테리어 소품을 만들고 난 후의 느낌을 나눈다.	

- 평가 계획

- 여름철 날씨의 특징을 이해하고 여름의 모습과 느낌을 창의적으로 표현하는가?
- 즐거운 태도로 만들기 하는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-11〉 메이커 교육 활동지 - 스칸디아모스 식물로 그린 인테리어
소품 만들기

북극곰을 살리는「화분 속 에어컨」

그린 인테리어란?

실내에 식물을 카우면 약 2~3도의 실내온도를 낮춰줍니다.
식물이 실내에 있으면 상대 습도의 상승을 3% 정도 줄여줍니다.
전기 에너지 소비 없이 여름을 시원하게! 그린 인테리어 소품을 만들어 봅시다.

메이킹 준비하기

준비물 스칸디아모스 식물, 우유갑, 페트병, 색상지, 색종이, 시트지, 모루, 유성매직,
그 밖에 메이커 스페이스에 있는 기타 재료들

디자인하기

테스트·사용요강

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-12〉 메이커 교육 참고 자료 - 스킨디아모스 식물로 그린
인테리어 소품 만들기



메이킹 자료 제공



그린 인테리어 소품 디자인하기



나만의 소품 만들기



그린 인테리어 화분



그린 인테리어 액자

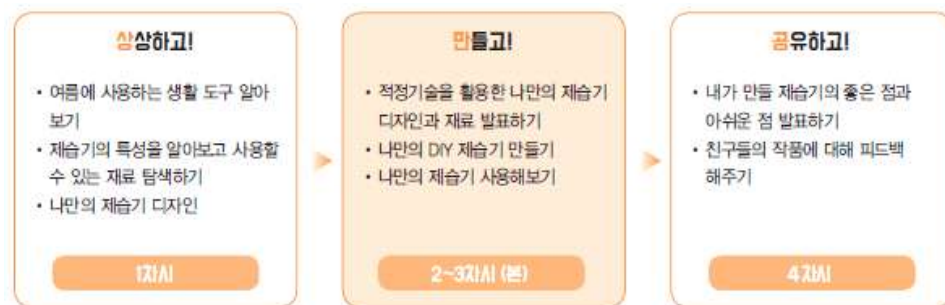


그린 커튼

4) 재활용품을 활용한 DIY 제습기 만들기

- 개발 의도: 여름철의 고온다습한 환경을 극복하기 위하여 페트병과 염화칼슘을 이용하여 전기를 사용하지 않는 DIY 제습기를 만들어 보고 적정기술에 대해 함께 생각해 보고자 하였다. 메이커로서 창작물을 만들 때 환경의 제약을 극복하기 위한 다양한 것들을 만들어 낸다. 환경을 해치지 않는 범위의 기술을 사용해 보는 경험을 통해 윤리적인 메이커 소양 함양을 하도록 개발하였다.
- 프로그램 목표: 재활용품을 활용하여 여름에 사용하는 생활 도구인 제습기를 여러 가지 방법으로 만들 수 있다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-13〉 프로젝트의 흐름 - 재활용품을 활용한 DIY 제습기 만들기



- 메이커 교육 시 주안점
 - 적정기술의 필요성을 알아보는 활동을 마련하면 좋다.
 - 제습이 가능한 재료 및 원리 알아보면 활동에 더욱 도움이 된다.
 - 다양한 재료로 창의적으로 표현하도록 격려하면 학생들이 더 즐겁게 참여할 수 있다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-14〉 본 수업 계획 - 재활용품을 활용한 DIY 제습기 만들기

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 여름철 날씨 알아보기 (5분) · 고온다습한 여름의 날씨 이해하기 · 고온다습한 여름의 날씨를 극복하기 위해 사용하는 생활용품 알아보기	※ 내가 가진 선 캡 · 선 캡의 특징 알아보기
전개	〈활동1〉 제습기의 특성 알아보기 (10분) · 제습기의 특성에 관하여 이야기 나누기 - 주변에 있는 습기를 빨아들인다. - 전기가 사용된다. · 전기를 대신할 수 있는 재료 탐색해보기 - 염화칼슘은 습기를 제거하는 성질을 가지고 있다.	※ 재활용품, 내가 만든 선 캡 디자인 도안 및 계획서
	〈활동2〉 그린인테리어 소품 디자인하기 (20분) · 재료의 특징을 잘 활용하여 나만의 제습기 만들기 - 주어진 재료와 메이커 스페이스에서 활용할 수 있는 다양한 재료의 특징 파악하여 활용하기 · 다양한 모양으로 만들기 - 획일적 모양이 아니라 나만의 아이디어를 반영하기 - 염화칼슘을 담을 때는 선생님의 도움을 받기 · 보기 좋게 꾸미기 - 자신이 표현하고 재료로 보기 좋게 꾸미기 - 다양한 재료 활용해 보기	※ 페트병, 염화칼슘, 물티슈, 메이커 스페이스에 있는 재료 · 다양한 재활용품의 특징을 알고 준비한다.
	〈활동3〉 제습기를 만들고 느낀 점 이야기하기 (20분) · 제습기를 만든 느낀 점 이야기하기 · 제습기 사용 후 내 작품의 좋은 점 아쉬운 점에 대해 친구들과 이야기하기	· 여름 동안 교실에 제습기를 두고 습기가 모여 물이 고이는 것을 관찰한다.
정리	〈마무리〉 제습기 전시하기 (5분) · 교실에 제습기를 전시하고 계속적으로 활용하고 관찰하기	

- 평가 계획

- 나만의 개성을 살려 제습기를 만드는가?
- 내가 만든 제습기의 좋은 점과 아쉬운 점을 잘 파악하여 상호작용하는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-15〉 메이커 교육 활동지 - 재활용품을 활용한 DIY 제습기 만들기

적정기술「재활용 DIY 제습기 만들기」

적정기술이란?

환경 친화적이고 중간기술을 사용하여 살기 좋은 환경을 만드는 것을 말해요. 여름철엔 비가 많이 오고 습한 날씨가 자주 찾아와요. 제습기를 사용할 때 전기가 많이 필요해요. 제습을 하면서 여름철 전기사용을 줄일 수 있다면 정말 좋겠죠! 재활용품을 이용하여 전기를 사용하지 않는 나만의 제습기를 만들어 봅시다.



메이킹 준비하기

준비물 패트병, 염화칼슘, 물티슈, 메이커 스페이스에 있는 기타 재료



디자인하기



테스트·시용요강

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-16〉 메이커 교육 참고 자료 - 재활용품을 활용한 DIY 제습기 만들기



제습기 디자인하기



필요한 재료 고르기



제습기 만들기



제습기 만들기



나만의 병아리 제습기



나만의 무지개 제습기

5) 도형 나라의 탐험 로봇

- 개발 의도: 저학년에서 소프트웨어 교육을 적용할 때 교과와 융합하여 활용할 수 있는 지도 방안을 제안한다. 생활 주변에서 수 세기와 도형의 이름 지어보기 및 순차, 반복 등의 규칙을 찾아보고 이를 응용한 작품을 만들고 전시하는 과정에서 절차적 사고를 학습해 보고자 하였다.
- 프로그램 목표: 도형 이름, 규칙성의 개념과 로봇을 움직이는 기초 원리를 이해하고, 비봇을 이용한 우주탐사 계획을 세워 실행할 수 있다
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-17〉 프로젝트의 흐름 - 도형 나라의 탐험 로봇



- 메이커 교육 시 주안점
 - 1학년 학생들의 발달사항을 고려하여 로봇을 움직이는데 필요한 수 세기와 방향 및 도형을 지도하면 좋다.
 - 개인별로 비봇을 작동시켜보고, 모듈별 활동 발표 시에는 역할을 주어 우주탐사 이야기도 만들어 보면 도움이 된다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-18〉 본 수업 계획 - 도형 나라의 탐험 로봇

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 주변에서 볼 수 있는 로봇 알아보기 (5분) · 주변에서 볼 수 있는 로봇 사진 보고 이야기하기 - 일상생활에서 로봇을 보거나 사용해 본 경험 나누기 - 여러 가지 로봇의 수 세어보기	※ 로봇 사진
전개	〈활동1〉 비봇 관찰하고 작동법 알기 (20분) · 비봇의 모양 관찰하기 - 비봇을 직접 만져보고 작동하는 방법 상상하여 발표하기 - 비봇에 이름 붙여주기 활동을 통해 친구 만들기 - 비봇 움직이는 사용방법 익히기	※ ppt, 비봇
	〈활동2〉 비봇 지도 그리기 (15분) · 비봇이 움직일 우주 지도 그리기 - 비봇이 움직이는 방향과 방법을 고려한 지도 생각하고 그리기 - 모듬별 우주 지도 발표하기	※ 전지, 필기도구, 자
	〈활동3〉 지도 위에서 비봇 움직이게 하기 (30분) · 명령어로 로봇 실행하기 - 명령어를 입력할 수 있는 버튼 확인하기 - 명령어 프로그래밍 실행하기(원하는 지점에 도착하기)	※ 비봇, 지도
정리	〈마무리〉 평가 및 차시 수업 계획하기 (10분) · 자기·상호평가 및 느낌 나누기 · 차시계획 - (입체) 도형을 활용한 우주 환경 만들어 비봇이 움직이게 설계하기	※ 자기·상호평가지

- 평가 계획

- 비봇이 움직이는 방법을 다른 학생들에게 설명하는 활동에 참여하는가?
- 모듬별 우주 지도 그리기에 협동하여 참여하는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-19〉 메이커 교육 활동지 - 도형 나라의 탐험 로봇

■ 비봇에 대해 알아봅시다.

- ▶ 비봇(beebot)은 pc 없이도 할 수 있는 언플러그드 코딩교육 로봇입니다.
 - '벌'모양이라 벌(bee) + 로봇(robot)을 합친 단어입니다.
 - 입력한 명령어(방향키) 순서대로 움직이기 때문에 순차적인 문제를 해결합니다.

■ 작동법을 알아보고 설명해 봅시다.



비봇이 움직이는 지도를 만들어 보세요

				■ 도착
출발 →				

■ 주의사항을 알아 봅시다.

- ▶ 비봇의 몸통 위에서 명령어를 입력할 수 있는 버튼을 조심히 사용합니다.
- ▶ 미로 찾기나 꿀단지 찾기, 시계놀이, 도형메트 등 다른 활동을 만들어 봅시다. (카드 만들어 활용)

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-20〉 메이커 교육 참고 자료 - 도형 나라의 탐험 로봇



도형나라



움직임 원리탐구



로봇 우주탐사 계획



지도 구상



명령어 프로그래밍



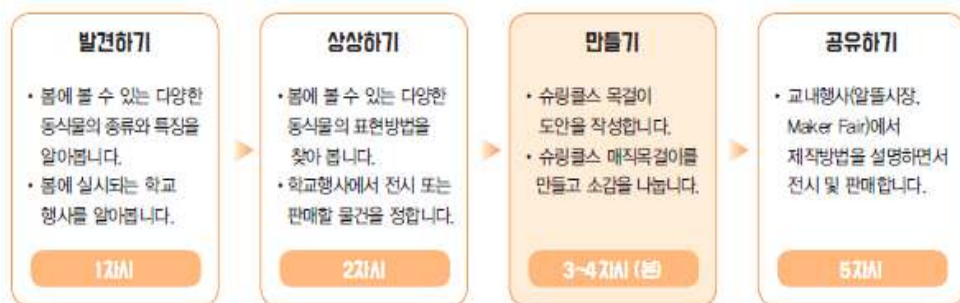
모동별 움직이는 로봇실행

6) 슈링클스 목걸이 만들기

- 개발 의도: 학생들이 경험할 수 있는 계절별 날씨의 특징과 그에 따른 주변 생활 모습 및 계절별 사용 도구를 알고, 봄 목걸이 만들기 활동을 통해 계절을 느낄 수 있는 활동과 기회를 제공한다.
- 프로그램 목표: 계절의 특징을 알고 관련된 작품을 만들고 스스로 전시 및 공유하면서 학생들의 일상에서 예술적 감각과 소통능력을 신장시킬 수 있다.

- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-21〉 프로젝트의 흐름 - 슈링클스 목걸이 만들기



- 메이커 교육 시 주안점

- 슈링클스 종이는 활동 내용에 따라 크기를 조정하여 나누어 준다.
- 슈링클스 종이를 미니 오븐에서 꺼낼 때는 핀셋을 사용하고 안전에 유의해야 한다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-22〉 본 수업 계획 - 슈링클스 목걸이 만들기

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 봄에 볼 수 있는 동식물 알아보기 (5분) · 주변에서 볼 수 있는 동물과 식물 사진 보고 이야기하기 - '이'자가 들어간 낱말 노래 부르기(개구리와 올챙이) - 모음자 활동지에서 '이'자 찾아보기	※ 봄 풍경 사진, 활동지
전개	〈활동1〉 봄에 볼 수 있는 동식물 표현방법 이야기하기 (7분) · 봄 동식물 표현하는 방법 이야기하기 - 친구들의 봄 표현작품 예시(전 차시 그림 작품) 살펴보기 - 작품에 나오는 동식물을 다양한 방법으로 표현하는 방법 이야기하기	※ 학생작품
	〈활동2〉 슈링클스 종이를 이용한 목걸이 제작방법 알아보기 (10분) · 재료 및 제작방법, 주의할 점 생각해 보기 · 재료의 특성을 살리는 방법 이야기해 보기	※ ppt
	〈활동3〉 슈링클스 목걸이 만들기 (30분) · 도안 제작하기 - 슈링클스 종이에 밑그림 그리고 색연필로 색칠하기 · 미니 오븐에 종이 굽는(교사 지도) 과정 관찰하기 - 크기가 변하는 슈링클스 종이 관찰하기 · 목걸이 완성하기 - 완성된 목걸이에 목걸이 줄 연결하기	※ 오븐, 슈링클스 종이핀셋, 호일, 색연필, 펀치
정리	〈마무리〉 평가 및 소개자료 전시 준비하기 (25분) · 자기·상호평가 및 느낌 나누기 · 활동결과 on·off line 공유하기 - 학급밴드용 홍보 사진 찍기, 교내행사(알뜰시장, Maker-Fair)전시·판매용 포장하기	※ 자기·상호평가지 ※ 포장지

- 평가 계획

- 만든 목걸이를 다른 학생들에게 설명하는 활동에 참여하는가?
- 제작, 포장 및 전시와 판매 활동에 협동하여 참여하는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-23〉 메이커 교육 활동지 - 슈링클스 목걸이 만들기

■ 슈링클스종이에 대해 알아봅시다.

- ▶ 슈링클스종이 : ()에 의해 크기가 변하는 종이
- ▶ 슈링클스 : shrinkles '줄어들다'와 '주름이 생기다'의 단어 결합(shrinking and the wrinkling of an object)

■ 작동법을 알아보고 설명해 봅시다.

- ▶ 슈링클스 종이
- ▶ 학생용 도안
- ▶ 색연필, 연필, 끈
- ▶ 교사용 오븐, 핀셋, 편치, 알루미늄호일

■ 만드는 법을 알아보고 설명해 봅시다.

- ▶ 슈링클스 종이에 연필로 (주제에 맞는) 그림을 그리거나 도안 종이에서 소재를 선택 합니다.
- ▶ 색연필로 색을 칠합니다.
- ▶ 오븐에 넣기 전에 길이 부분을 편치로 구멍을 만듭니다.
- ▶ 선생님이 가열된 오븐에 종이를 넣으면 안전한 장소에서 종이모양이 변하는 것을 관찰합니다.
- ▶ 종이가 식으면 종이구멍에 끈을 사용하여 매듭짓고 목걸이를 완성합니다.

■ 주의사항을 알아봅시다.

- ▶ 선생님만 오븐을 사용합니다. 오븐 가까이 오지 않습니다.
- ▶ 목걸이 매듭짓기는 모둠친구들이 도와주어도 됩니다.
- ▶ 만드는 과정을 친구들에게 발표해 봅시다.

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-24〉 메이커 교육 참고 자료 - 슈링클스 목걸이 만들기



제작도구



예시작품보고 도안구상



목걸이 도안·제작



종이 크기 변화 관찰 및 신체 표현



전시 판매 준비



슈링클스 종이

7) 엔트리로 코딩하는 곱셈구구 이야기

- 개발 의도: 저학년도 쉽게 접근할 수 있는 무료 코딩프로그램인 엔트리(Entry)의 기본 기능을 익혀, 오브젝트와 블록형 명령어로 짧은 대화의 이야기를 만드는 체험을 구성하였다. 이야기의 제재를 교과에서 끌어와 이미 학습한 곱셈구구의 내용을 반영한 이야기를 창작하고 엔트리 프로그램상에서 남과 공유하고 발표하는 기회를 가질 수 있도록 하였다.
- 프로그램 목표: 엔트리를 활용하여 간단한 코딩으로 나만의 작품을 만들 수 있다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-25〉 프로젝트의 흐름 - 엔트리로 코딩하는 곱셈구구 이야기



- 메이커 교육 시 주안점
 - 엔트리는 정규 교과서에서 5, 6학년 실과 교과에 등장하므로, 학년에 맞게 수준을 조정한다.
 - 엔트리(Entry) 사이트의 '공유하기'를 이용하기 위해서는 무료 회원가입을 하여 자기의 ID와 PW를 만드는 것이 좋다. 가정에서 부모님 동의를 받아 미리 만들어 올 수 있도록 사전 안내한다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-26〉 본 수업 계획 - 엔트리로 코딩하는 곱셈구구 이야기

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 곱셈구구를 담은 선생님의 코딩 이야기를 보고 듣기 (3분) ·학생들의 나눔에 앞서 교사의 코딩 이야기 나누기 - 학생들의 눈높이에서 만든 이야기를 통해 곱셈구구와 엔트리에 대해 학습한 내용을 상기한다.	※ 인터넷에 연결된 컴퓨터 및 빔프로젝터 · 컴퓨터실이 적합함
전개	〈활동1〉 지난 시간에 만든 코딩을 인터넷상에 공유하기 (10분) ·엔트리 사이트에 로그인하고 ‘공유하기’ 방법 익혀 실습하기 - 학생들에게 지난 시간에 완성한 코딩 이야기를 인터넷상에 공유하는 방법을 안내하며 함께 실습한다.	· 인터넷 공유로 대중에게 공개될 시 개인정보나 내용 면에서 문제 되는 부분이 없는지 점검한다.
	〈활동2〉 엔트리 코딩 이야기 나눔 활동하기 (10분) ·친구들 앞에서 나만의 코딩 재창하며 발표하기 - 친구들과 자기의 창작물을 나누는 시간을 갖는다. ·스스로 엔트리(Entry) 사이트에 들어가 친구들의 작품을 살펴 보기 - 서로의 작품을 감상하며, 동료평가에 대한 쪽지를 전달한다. - 수업시간에 맞게 서로 의견을 줄 짝을 정해주거나, 의견을 나누어야 하는 학생 수를 정해 준다.	※ 포스트잇 등의 도구를 사용하여 간단히 친구 작품의 좋은 점 또는 바꾸면 멋진 점을 전달하도록 한다.
	〈활동3〉 나의 코딩 이야기를 수정 및 발전시키기 (15분) · 친구들의 의견과 나의 생각을 반영하여 작품 수정하기 - 친구들의 의견과 나의 생각을 반영하여 기존 작품을 수정하여 발전시킨다. - 곱셈구구의 오류 부분을 함께 수정한다. · 수정한 작품과 코딩 내용 나누기 - 수정한 작품을 발표하고 수정한 코딩 부분을 살펴본다.	· 친구들에게 받은 쪽지, 인터넷에 연결된 컴퓨터
정리	〈마무리〉 소감 나누기 (2분) · 활동 내용에 대한 느낌 공유하기 - 오늘의 체험 내용에 대해 서로 발표하며 나누어 본다.	

- 평가 계획

- 친구들의 작품을 성실하게 감상하고 의견을 주었는가?
- 이야기에 어색함이 없이 코딩을 잘 완성하는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-27〉 메이커 교육 활동지 - 엔트리로 코딩하는 곱셈구구 이야기

엔트리 코딩으로 나만의 구구단 이야기를 만들어(Making) 보세요!

내가 선택해서 만들어요!			
등장인물 또는 물체 (오브젝트)		생각을 그리고 코딩해요	
배경		공유하고 수정해요	내 작품의 멋진 점
이야기에 나올 구구단			내 작품의 고치고 싶은 점
이야기 줄거리			어떻게 바꿀까요?

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-28〉 메이커 교육 참고 자료 - 엔트리로 코딩하는 곱셈구구 이야기



엔트리 사이트에 공유된 작품 감상하기



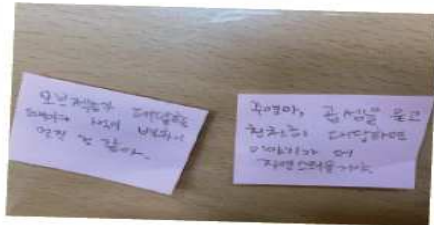
엔트리 사이트에서 내 작품 공유하기



나만의 곱셈구구 코딩 이야기 발표하기



직접 엔트리에서 친구들 작품 감상하기



포스트잇으로 서로의 의견 나누기

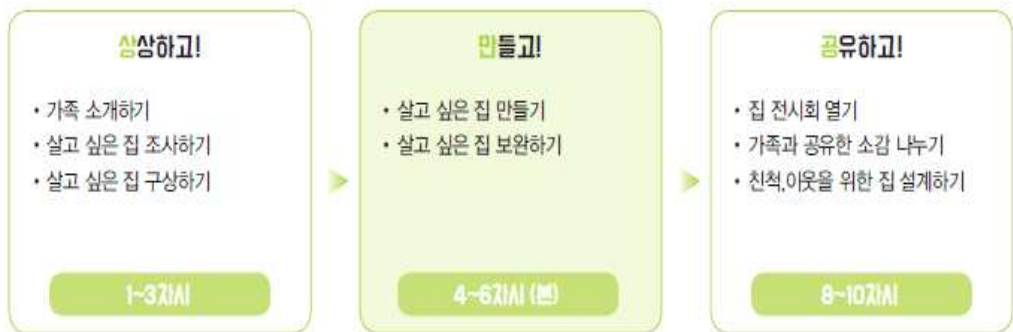


나의 코딩 이야기를 수정 · 발견시키기

8) 살고 싶은 집 만들기

- 개발 의도: 가족과 함께할 수 있는 다양한 활동 중 가족과 함께 살고 싶은 집을 만들어 봄으로써 집 이 가족의 소중한 보금자리임을 알고 만들기의 즐거움도 느끼며 창의적인 능력이 개발되도록 하였다. 최대한 학생들에게 우리 가족만의 소망이 담긴 집이 되도록 구조, 재료 등을 스스로 선택하게 함으로써 성취감을 느끼며 도전정신을 기를 수 있도록 계획하였다.
- 프로그램 목표: 우리 가족의 보금자리인 집을 직접 계획, 설계, 만들어 봄으로써 가족의 소중함을 알고 이를 소개하는 활동을 통해 성공 경험을 쌓는다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-29〉 프로젝트의 흐름 - 살고 싶은 집 만들기



- 메이커 교육 시 주안점
 - 다양한 참고 작품과 재료를 소개하고 선택하게 함으로써 창의적인 만들기가 되도록 하며 만들 집을 소개함으로써 만들기 활동에 자신감을 줄 수 있다.
 - 만든 집을 소개한 뒤 잘된 점, 아쉬운 점을 나누는 활동은 만든 작품을 한 번 더 보완할 수 있는 구체적인 팁을 얻게 하는 기회가 된다. 완성된 집의 길이를 어림하고 재어 보는 활동을 통해 양감도 키워 줄 수 있다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-30〉 본 수업 계획 - 살고 싶은 집 만들기

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 집 구상도를 보며 어떤 집이 완성될지 예상하기 (10분) · 전 차시에 계획한 집 구상도를 보며 예상하기 - 집 구상도를 보고 어떤 집일지 예상하고 발표한다.	※ 집 구상도 · 상상하는 의견에 허용적인 분위기를 조성한다.
전개	〈활동1〉 집 만드는 방법 소개하기 (10분) · 모둠에게 자신이 만들 집, 재료, 방법 소개하기 - 돌아가며 어떤 재료로 어떻게 집을 만들 것인지 소개한다. - 친구의 의견을 들으며 창의적인 아이디어를 얻을 수 있도록 기회를 제공한다.	※ 집 구상도 ※ 집 만들기에 필요한 재료 · 가위 등의 도구를 안전하게 사용하는 방법을 안내한다.
	〈활동2〉 살고 싶은 집 만들기 (70분) · 살고 싶은 집의 중심 건물 만들기 - 구상도를 기초하여 집의 중심 건물을 먼저 만들 수 있도록 한다. · 살고 싶은 집의 세세한 부분 완성하기 - 개별 준비물을 활용하여 집의 세세한 부분을 제작한다. - 집의 완성도를 스스로 평가하고 보완한다.	※ 집 구상도, 박스, 색상지, 색종이, 색골판지, 모루, 투명지, 휴지심 등 개별 준비물 · 개성 있는 집이 완성될 수 있도록 하고 중심 건물부터 시작하여 세세하게 집을 만들 수 있도록 안내한다.
	〈활동3〉 살고 싶은 집 보완하기 (25분) · 살고 싶은 집 소개하기 - 소개를 듣고 잘된 점, 아쉬운 점을 나누고 발표한다. · 살고 싶은 집 보완하고 길이 재기 - 친구들의 의견을 바탕으로 살고 싶은 집을 보완하고 길이 예측하고 재어 본다.	※ 만든 작품, 자 · 최대한 격려하며 나눌 수 있도록 하고 아쉬운 점이 잘 보완될 수 있도록 한다.
정리	〈마무리〉 활동 소감 나누기 (5분) · 우리 가족만의 집을 만들며 느낀 점 발표하기 - 집 만들고 보완하면서 느끼고 배운 점을 나눈다.	

- 평가계획

- 친구들의 작품을 성실하게 감상하고 의견을 주었는가?
- 이야기에 어색함이 없이 코딩을 잘 완성하는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-31〉 메이커 교육 활동지 - 살고 싶은 집 만들기

살고 싶은 집 구상하기	
집 만들기 재료	
우리 가족이 살고 싶은 집의 특징은 _____ _____입니다.	

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-32〉 메이커 교육 참고 자료 - 살고 싶은 집 만들기



살고 싶은 집 구상하기



살고 싶은 집 구상하기



살고 싶은 집 만들기



살고 싶은 집 보완하기



살고 싶은 집 소개하기

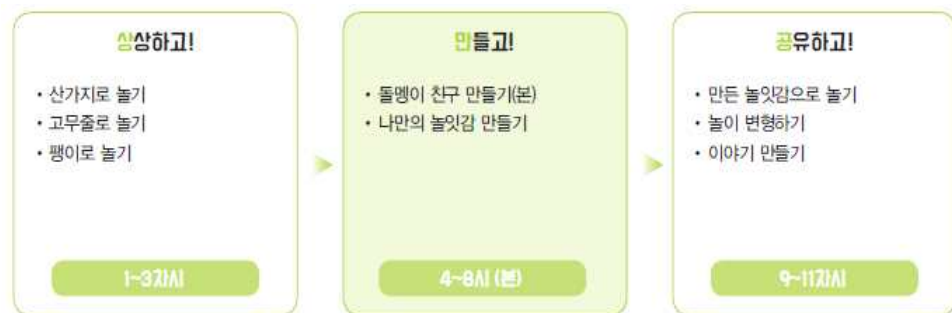


살고 싶은 집 전시회

9) 나만의 놀잇감, 새로운 놀이!

- 개발 의도: 아이들은 놀면서 배운다. 교과서 자료를 기초로 주변의 모든 재료가 놀잇감이 될 수 있음을 인식하고 놀잇감을 직접 만들고 놀면서 다양한 학습이 일어날 수 있도록 하였다. 꼭 장난감을 사지 않아도 스스로 놀잇감을 만들고 놀면서 도전정신을 키우고 자존감과 성취감을 느낄 수 있도록 하였다.
- 프로그램 목표: 주변에서 볼 수 있는 다양한 소재를 놀잇감으로 인식하고 독특한 나만의 놀잇감으로 만들면서 학생들은 놀이의 주체자가 되고 성공감성을 키울 수 있다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-33〉 프로젝트의 흐름 - 나만의 놀잇감, 새로운 놀이!



- 메이커 교육 시 주안점
 - 주변의 모든 소재가 놀잇감이 될 수 있도록 평소에 다양한 재 활용품을 모아 두면 만들기 활동에 좋은 재료가 될 수 있다.
 - 미리 계획서를 짜게 하고 다양한 재료를 선택할 기회를 주면 보다 창의적인 작품이 나올 수 있다.
 - 직접 만든 놀잇감으로 놀 시간을 충분히 주면 놀이로 배우는 행복한 교실이 될 수 있다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-34〉 본 수업 계획 - 나만의 놀잇감, 새로운 놀이!

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 돌멩이 특징 찾기 (5분) · 다양한 돌멩이를 관찰하고 특징 발표하기	※ 돌멩이 사진 자료
전개	〈활동1〉 돌멩이 꾸미기 (25분) · 내가 선택한 돌멩이 특징 찾기 - 색깔, 모양, 질감, 크기 등을 관찰하고 어떤 재료로 어떻게 꾸밀지 결정하기 · 돌멩이 친구 꾸미기 - 계획한 방법대로 돌멩이 친구 꾸미기	※ 돌멩이, 유성 매직, 물감, 아크릴 물감, 싸인펜, 색연필 등
	〈활동2〉 돌멩이 친구 이름 소개하기 (15분) · 나만의 돌멩이 친구, 이름 정하기 - 꾸민 돌멩이 친구에게 가장 잘 어울리는 이름 정해주기 · 돌멩이 친구 이름 소개하기 · 돌멩이 친구로 놀 수 있는 방법 토의하기	※ 돌멩이 학습지
	〈활동3〉 살고 싶은 집 보완하기 (10분) · 기준 정하고 분류하기 - 모듈별로 기준 정하여 분류하기 · 발표하기 - 모듈별 분류한 자료 발표하기	※ 돌멩이 학습지 · 기준을 자유롭게 정하여 분류할 수 있도록 한다.
정리	〈마무리〉 놀이 방법 공유하기 (5분) · 돌멩이 친구로 놀 수 있는 방법 공유하기 - 공유한 놀이가 다음 차시 활동이 됨을 예고하기	

- 평가 계획

- 돌멩이 친구 꾸미기 활동에 열심히 참가하였는가?
- 돌멩이 친구를 소개하고 분류할 수 있는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-35〉 메이커 교육 활동지 - 나만의 놀잇감, 새로운 놀이!

1 돌멩이 친구에게 이름을 정해 봅시다.

이름	
그렇게 지은 이유	

2 돌멩이 친구들을 모아 놓고 기준을 정하여 분류해 봅시다.

	기준	돌멩이 분류하기
①		
②		

3 돌멩이 친구로 놀 수 있는 방법을 찾아 봅시다.

--

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-36〉 메이커 교육 참고 자료 - 나만의 놀잇감, 새로운 놀이!



돌멩이 놀이하기



돌멩이 친구 꾸미기



나만의 놀잇감 만들기



나만의 놀잇감 만들기



놀이 변형하기

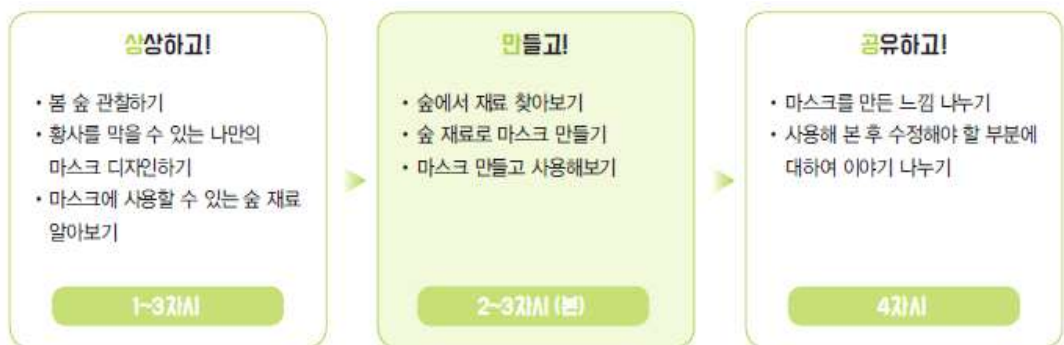


죽방울 놀이하기

10) 숲에서 만드는 나만의 마스크

- 개발 의도: 2학년 통합 교과의 주제가 봄, 여름, 가을, 겨울이다. 본교의 위치가 북한산 둘레 길의 초입에 위치하고 있어 교육과정과 숲 활동을 통합하기 좋은 환경으로, 숲을 활용한 다양한 메이커 활동을 실시하게 되었다. 숲 활동 중의 하나로 올봄 심각했던, 미세먼지를 피하기 위한 자연물을 활용한 나만의 마스크 만들기 활동을 하게 되었다.
- 프로그램 목표: 봄철 건강을 위한 도구를 알고 자연물을 이용해 디자인하고 만들 수 있다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-37〉 프로젝트의 흐름 - 숲에서 만드는 나만의 마스크



- 메이커 교육 시 주안점
 - 봄 숲에서 구할 수 있는 다양한 자연물을 활용할 수 있다.
 - 학생들이 스스로 사용해 보게 하면 더욱 효과적이다.
 - 스카치 테이프, 풀, 고무 밴드 등 간단한 재료를 활용하고 나머지는 숲에서 바로 구하면 된다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-38〉 본 수업 계획 - 숲에서 만드는 나만의 마스크

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 미세먼지를 피할 수 있는 방법 이야기 나누기 (5분) ·울 봄 심해진 미세먼지를 피할 수 있는 방법을 생각해 보고 친구들과 이야기 나누다.	
전개	〈활동1〉 내가 디자인한 자연물을 이용한 마스크 친구들에게 설명하기 (10분) ·지난 시간에 디자인한 자연물을 이용한 마스크 만드는 방법과 사용법에 대해 친구들에게 소개한다. ·친구들의 디자인을 감상하고, 다른 친구의 작품에 자신의 의견을 말한다.	※ 내가 디자인한 자연물을 활용한 마스크 도안
	〈활동2〉 내 마스크에 필요한 자연물 모으기 (20분) ·숲에서 찾을 수 있는 자연을 모아오기 - 나뭇가지, 나뭇잎, 꽃잎 등 모아오기 ·손을 대지 않고 바퀴를 움직이게 하는 장난감 아이디어 구상 - 바퀴를 이용한 장난감을 어떻게 만들지 구상한다.	· 숲을 훼손하지 않고, 자연물을 모을 수 있도록 지도한다.
	〈활동3〉 나만의 마스크 만들기 (40분) · 내가 찾은 자연물과 기본 재료로 미세먼지를 대비한 나만의 마스크 만들기 - 붙이고 자를 수 있는 기본 재료를 준비해서 가도록 한다. · 자연을 이용할 때 환경을 해치지 않도록 주의하며 마스크 만들기 - 자연을 훼손하지 않도록 한다. · 친구들의 의견을 들어가면서 마스크 만들기 - 친구들과 의견을 서로 주고받는다.	※ 내가 찾은 자연물, 스카치테이프, 가위, 풀, 고무 밴드 등 · 만드는 동안, 쓰레기를 함부로 버리지 않도록 하고 뒷정리를 깨끗이 하도록 한다.
정리	〈마무리〉 마스크를 만든 느낌 나누기 (5분) · 자연물을 이용한 마스크 만들고 느낌 나누기 - 마스크를 만들고 자연물을 이용해 만든 느낌을 나눈다.	※ 포스트잇 · 포스트잇에 느낌을 써서 붙이고 공유한다.

- 평가 계획

- 자연물을 훼손하지 않고 마스크를 만드는가?
- 만든 마스크를 다른 학생들에게 설명하는 활동에 참여하는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-39〉 메이커 교육 활동지 - 숲에서 만드는 나만의 마스크

나만의 미세먼지, 황사 마스크 만들기

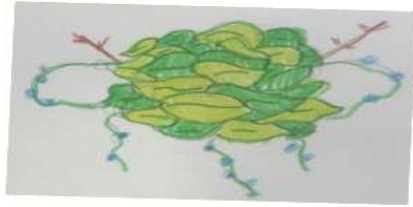
■ 나만의 미세먼지, 황사 마스크를 디자인해 봅시다.

숲에서 구할 수 있는 재료를 써 보세요.

■ 나만의 마스크 디자인해 보기

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-40〉 메이커 교육 참고 자료 - 숲에서 만드는 나만의 마스크



마스크 디자인하기



마스크 디자인하기



자연물 모으기



마스크 만들기



내가 만든 마스크

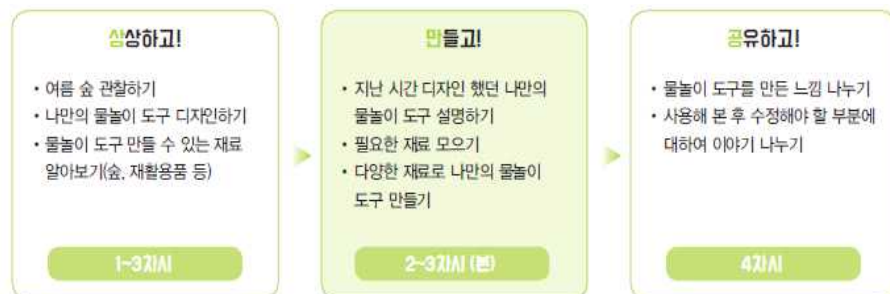


마스크 사용하기

11) Maker Box로 만드는 여름놀이 장난감

- 개발 의도: 메이커 스페이스가 설치되지 않은 학교에서 메이커 교육을 하고 싶다면? 또한, 2학년 학생들이기에 아직 가위질도 서투른 학생들이 있는 상황이기도 하였다. 저학년의 경우 본격적인 메이커 교육을 실시하기 전 사전 준비의 개념으로 메이커 교육의 기반을 다지고 자 하였다. 저학년 일반 교실에서 메이커 스페이스를 대체할 만한 Maker Box를 모듈별로 비치해 두고 사용하였다.
- 프로그램 목표: Maker Box, 준비한 재활용품, 나뭇잎, 돌멩이, 나뭇가지 등 주변의 자연물을 이용하여 나만의 물놀이 도구를 창의적으로 표현한다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-41〉 프로젝트의 흐름 - Maker Box로 만드는 여름놀이 장난감



- 메이커 교육 시 주안점
 - 다양한 재료의 Maker Box를 모듈별로 구비해 두면 편리하다.
 - Maker Box의 다양한 재료들을 자유롭게 사용해 볼 수 있는 기회를 주면 학생들이 즐거워한다.
 - 숲 활동 등의 자연 활동과 연계하여 지도하면 더욱 좋다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-42〉 본 수업 계획 - Maker Box로 만드는 여름놀이 장난감

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 여름 물놀이 갔을 때 경험 이야기하기 (5분) · 지난 여름 물놀이 갔을 때 무엇을 가지고 놀았는지 생각해 보고 친구들과 이야기를 나눈다.	
전개	〈활동1〉 지난 시간 디자인했던 나만의 물놀이 도구 설명하기 (10분) · 지난 시간에 Maker Box, 재활용품, 숲 재료를 이용하여 디자인한 나만의 물놀이 도구를 보고 친구들과 이야기를 나눈다. · 재활용품과 자연물을 어떻게 활용하는지에 대하여 설명하고, 다른 친구의 작품에 자신의 의견을 말한다.	※ 내가 디자인한 자연물을 활용한 여름 놀이 도구 디자인
	〈활동2〉 나만의 물놀이 도구 재료 모으기 (20분) · 내가 디자인 한 대로 필요한 자연물 모아오기 - 나뭇가지, 나뭇잎, 꽃잎 등 모아오기 · Maker Box의 재료들의 특성 파악하기 - 다양한 재료의 특성을 알고 사용하기 · 재활용품의 특성 알아보기 - 재활용품의 특성을 알고 준비하기 - 자신이 디자인할 작품의 특징을 알고 미리 재활용품 준비하기 - 칼과 같이 위험한 도구를 사용하지 않도록 하기	※ Maker Box, 재활용품 · 자기가 디자인한 놀이 도구에 따라 재활용품을 미리 준비할 수 있도록 한다.
	〈활동3〉 나만의 물놀이 도구 만들기 (20분) · 내가 디자인 한 대로 필요한 자연물 모아오기 - 나뭇가지, 나뭇잎, 꽃잎 등 모아오기 · Maker Box의 재료들을 활용하여 놀이 도구 만들기 - 다양한 재료의 특성을 알고 사용하기 · 모둠의 다른 친구들과 의견을 나누며 놀이 도구 만들기 - 만들면서 친구들의 의견을 참고하기	· 만들 때 일회용이 아니고 오래 가지고 놀 수 있도록 튼튼하게 만들도록 한다. · 만드는 동안, 쓰레기를 함부로 버리지 않도록 하고 뒷정리를 깨끗이 하도록 한다.
정리	〈마무리〉 놀이 도구를 만든 느낌 나누기 (5분) · 여름 놀이 도구 만들고 느낌 나누기 - 여름 놀이 도구를 만들고 느낌을 나눈다.	· 놀이 도구를 가지고 실제로 놀아 보도록 한다.

- 평가 계획

- 오래 사용할 수 있게 튼튼하게 놀이 도구를 만드는가?
- 만든 여름 놀이 도구를 다른 학생들에게 설명하는 활동에 참여하는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-43〉 메이커 교육 활동지 - Maker Box로 만드는 여름놀이
장난감

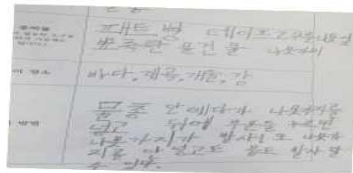
나만의 여름 놀이 도구 디자인 하기

올여름 내가 가지고 놀 수 있는 나만의 여름 놀이 도구를 재활용품, 자연물(나뭇잎, 나뭇가지, 돌 등 자연에서 얻을 수 있는 것)을 이용하여 만들 수 있도록 디자인해 봅시다.

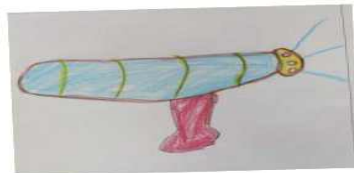
놀이 도구 이름	
준비물 (집에서 필요한 도구를 가져와서 사용해도 됩니다.)	
놀이 장소	
놀이 방법	
그림으로 표현하기	

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-44〉 메이커 교육 참고 자료 - Maker Box로 만드는 여름놀이 장난감



물놀이 도구 디자인 계획



물놀이 도구 디자인하기



Maker Box



물놀이 도구 만들기



내가 만든 물놀이 도구

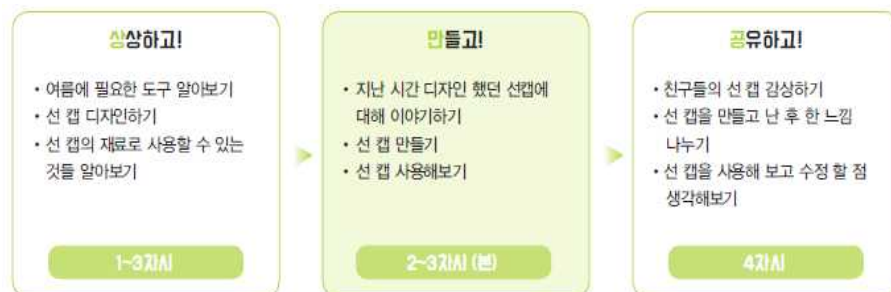


내가 만든 물놀이 도구

12) 건강한 여름을 위한 나만의 선캡 만들기

- 개발 의도: 메이커 스페이스가 설치되지 않은 학교에서 메이커 교육을 하고 싶다면? 또한, 2학년 학생들이기에 아직 가위질도 서투른 학생들이 있는 상황이기도 하였다. 저학년의 경우 본격적인 메이커 교육을 실시하기 전 사전 준비의 개념으로 메이커 교육의 기반을 다지고자 하였다. 저학년 일반 교실에서 메이커 스페이스를 대체할 만한 Maker Box를 모둠별로 비치해 두고 사용하였다.
- 프로그램 목표: Maker Box, 준비한 재활용품, 나뭇잎, 돌멩이, 나뭇가지 등 주변의 자연물을 이용하여 나만의 물놀이 도구를 창의적으로 표현한다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-45〉 프로젝트의 흐름 - 건강한 여름을 위한 나만의 선캡 만들기



- 메이커 교육 시 주안점
 - 선 캡의 필요성 알아보는 활동을 통해 학생들에게 문제의식을 느끼게 하면 좋다.
 - 자기 머리를 재고 알맞게 그리고 자르는 방법을 알아보면, 학생들이 재미있어 한다.
 - 다양한 재료로 창의적으로 표현하도록 학생들을 격려해 주면 더욱 즐겁게 참여한다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-46〉 본 수업 계획 - 건강한 여름을 위한 나만의 선캡 만들기

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 여름에 선 캡이 필요한 이유 알아보기 (5분) · 선 캡이란? · 내가 가지고 있는 선 캡은 어떤 모양인가요?	※ 내가 가진 선 캡 · 선 캡의 특징 알아보기
전개	〈활동1〉 지난 시간 디자인했던 선 캡에 대해 이야기하기 (10분) · 지난 시간 디자인했던 선 캡에 대하여 이야기 나누기 - 내가 디자인했던 선 캡에 대하여 친구들에게 설명하기 - 수정해야 할 상황에 대한 친구들의 의견 들어보기 - 선 캡을 만들 재료에 대해 생각해보기	※ 재활용품, 내가 만들 선 캡 디자인 도안 및 계획서
	〈활동2〉 나만의 선 캡 만들기 (20분) · 재료의 특징을 활용한 선 캡 만들기 - Maker Box의 다양한 재료의 특성 파악하여 활용하기 · 내 머리 사이즈를 고려하여 만들기 - 개인마다 다른 머리 사이즈를 잘 고려하여 만들기 · 장식하기 - 자신이 표현하고 싶은 것들로 선 캡 꾸미기 - 다양한 재료 활용해 보기 - 꾸미는 것이 주목적이 아님을 알기	※ Maker Box, 재활용품 · 다양한 재활용품의 특징을 알고 준비한다.
	〈활동3〉 선 캡 사용해 보고 느낀 점 이야기하기 (20분) · 선 캡 사용 후 느낀 점 이야기 · 선 캡 사용 후 수정·보완해야 할 점에 대해 친구들과 이야기하기 - 수정할 사람들은 수정하여 다시 만들어 보기	· 만들 때 일회용이 아니고 오래 가지고 놀 수 있도록 튼튼하게 만들도록 한다. · 만드는 동안, 쓰레기를 함부로 버리지 않도록 하고 뒷정리를 깨끗이 하도록 한다.
정리	〈마무리〉 선 캡을 만든 느낌 나누기 (5분) · 선 캡을 만들고 난 후 느낀 점 이야기하기 - 선 캡을 만들고 느낌을 나눈다.	

- 평가 계획

- 오래 사용할 수 있게 튼튼하게 선캡을 만드는가?
- 내가 만든 선캡을 다른 학생들에게 설명하는 활동에 참여하는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-47〉 메이커 교육 활동지 - 건강한 여름을 위한 나만의 선캡 만들기

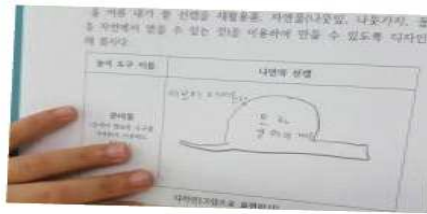
나만의 선캡 소개하기

나만의 선캡을 만들고 사용해 보았습니다. 만들었을 때의 느낌을 써보고, 어떻게 활용할 것인지 또, 다음에 또 만든다면 고치고 싶은 것은 무엇인지 써 봅시다.

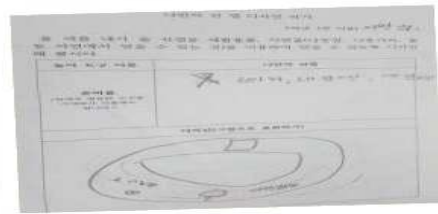
놀이 도구 이름	나만의 선캡	
선캡을 만든 느낌		
고치고 싶은 점		
모동원의 의견		
새로운 디자인 (지난 번 만든 것 중 고치고 싶은 점을 생각하며 디자인해 봅시다.)		

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-48〉 메이커 교육 참고 자료 - 건강한 여름을 위한 나만의 선캡 만들기



선캡 디자인하기



선캡 디자인하기



선캡 만들기



내가 만든 선캡



학교길 선캡 사용해보기

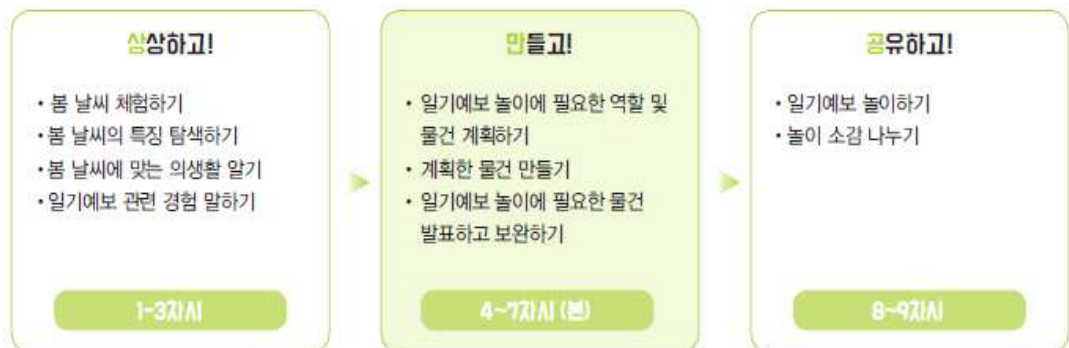


선캡 소개하고 느낌 나누기

13) 우리가 만드는 일기예보 놀이

- 개발 의도: 봄 날씨의 특징을 알아보고 일기예보 놀이를 위한 활동에 참여함으로써 일기예보의 필요성을 알고 건강 수칙을 지키는 습관을 기를 수 있도록 한다. 봄 날씨를 직접 체험, 탐색하며 일기예보의 필요성을 몸소 체험하고 일기예보 놀이에 필요한 다양한 활동에 참여함으로써 자존감 및 성공감성을 키울 수 있도록 하였다.
- 프로그램 목표: 일기예보 놀이에 필요한 물건을 직접 만들고 보완하며 놀이에 참여함으로써 자존감 및 성공감성을 키울 수 있도록 한다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-49〉 프로젝트의 흐름 - 우리가 만드는 일기예보 놀이



- 메이커 교육 시 주안점
 - 학교 주변의 환경을 최대한 활용하여 봄 날씨를 직접 체험하고 탐색하는 과정을 경험하면 유익하다.
 - 다양한 재료와 방법을 직접 선택할 수 있게 함으로써 창의적인 성공 경험을 쌓을 수 있도록 한다.
 - 만든 물건으로 최대한 다양한 활동을 경험하게 함으로써 충분한 활동이 이뤄지도록 한다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-50〉 본 수업 계획 - 우리가 만드는 일기예보 놀이

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 내일의 날씨 예상하기 (10분) · 봄 날씨의 특징을 생각하며 내일 날씨 예상하기 - 번덕스러운 봄 날씨를 생각할 때 내일은 더 춥고 미세먼지는 없을 것 같다.	· 봄 날씨와 관련된 모든 부분에 대해 가능한 긍정적으로 수용한다.
전개	〈활동1〉 구상한 대로 일기예보 놀이에 필요한 물건 만들기 (60분) · 마이크, 카메라, 날씨 알림판에서 사용되는 재료, 중요하게 표현되어야 할 부분 발표하기 - 날씨 알림판에는 미세먼지 등 생활지수도 같이 표현되면 좋겠다. · 조별로 구상한 준비물로 일기예보 놀이에 필요한 물건 만들기 - 어떻게 만들 것인지 나눈 후 각자 맡은 역할에 따라 물건을 만든다.	※ 조별계획서, 조별 준비한 재료(두꺼운 종이, 상자, 스티로폼 공, 색종이 등) · 봄 날씨의 특징 및 물건 만들기 계획서를 세울 때 생활지수의 개념을 미리 설명해주면 창의적인 날씨 알림판이 나올 수 있다.
	〈활동2〉 서로 만든 물건의 잘된 점, 아쉬운 점 발표하기 (20분) · 일기예보 놀이에 필요한 완성된 물건 발표하기 - 특징이 드러나게 발표하고 질문한다. - 조별 평가지에 잘된 점을 체크하도록 한다. · 잘된 점, 아쉬운 점 발표하기 - 아쉬운 점은 보완해서 새롭게 만들게 될 것을 안내한다.	※ 조별 작품, 마이크, 조별 평가지
	〈활동3〉 일기예보에 필요한 물건 보완하기 (25분) · 친구들의 의견을 수용하여 물건 보완할 점 토의하기 - 잘된 점은 서로 칭찬하는 시간을 갖는다. - 아쉬운 점은 어떻게 보완할지 토의한다.	· 아쉬운 점에 대해 부정적으로 생각하지 않도록 한다.
정리	〈마무리〉 공유하기 (5분) · 집 만들기 활동 소감 나누기 - 가장 재미있었던 점, 힘들었던 점을 중심으로 나눈다.	

- 평가 계획

- 각자 맡은 역할대로 활동에 잘 참여했는가?
- 친구들의 의견을 잘 듣고 토의 활동에 참여했는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-51〉 메이커 교육 활동지 - 우리가 만드는 일기예보 놀이

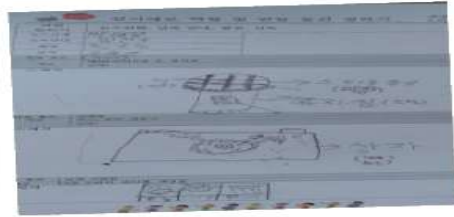
역할 정하기	뉴스진행, 날씨 안내, 촬영, 감독	
뉴스진행		
날씨안내		
촬영		
감독		
만들 물건	마이크	
재료	예시) 스티로폼 공, 휴지곽 등 실제)	
스케치		
만들 물건	카메라	
재료	예시) 상자, 색종이 등 실제)	
스케치		
만들 물건	날씨 그림판	
재료	8절 마분지, 싸인펜, 색연필	
스케치		

- 메이커 교육 참고자료

〈그림 2-52〉 메이커 교육 참고 자료 - 우리가 만드는 일기예보 놀이



봄날씨 채집하기



계획하기



만들기



보완하기



놀이하기



놀이하기

14) 마그네틱 몬스터

- 개발 의도: 요즘 초등학생들에게 가장 인기 있는 놀이도구 중 하나는 바로 슬라임일 것이다. 본 프로그램은 이 슬라임에 철가루를 섞은 다음 네오디뮴 자석을 이용하여 다양한 모습을 연출해보도록 한다. 학생들은 슬라임을 만든다는 것에 좋아하고 그 슬라임이 자석의 움직임에 따라 이리저리 움직이는 것을 보고 눈을 떼지 못한다.
- 프로그램 목표: 자석의 성질을 이용하여 철가루가 든 슬라임을 다양한 형태로 만들어 원하는 작품을 만들 수 있다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-53〉 프로젝트의 흐름 - 마그네틱 몬스터



- 메이커 교육 시 주안점
 - 일반 자석은 슬라임을 움직이는 힘이 약하므로 네오디뮴 자석을 이용하는 것이 좋다.
 - 네오디뮴 자석의 크기가 너무 큰 경우 다칠 위험이 있으므로 작은 크기의 자석을 이용하는 것이 좋다.
 - 슬라임의 양이 너무 많으면 그만큼 많은 철가루를 섞어야 하므로 적은 양의 슬라임에 철가루를 섞는 것이 좋다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-54〉 본 수업 계획 - 마그네틱 몬스터

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 경험 공유하기 (5분) · 우리 생활에 자석이 이용되는 경우 알아보기 - 일상에서 자석이 이용되는 사례 살펴보고 자석의 종류 이야기해보기 - 자석이 액체일 경우에 대해 생각해 보기	· 자석의 종류에 관해 이야기하면서 자석의 상태에 대해 유도한다.
전개	〈활동1〉 자성 슬라임 만들기 (30분) · 제작 방법에 따라 자성 슬라임 만들기 ① 미지근한 물이 든 컵에 아이클레이(25g)를 넣고 녹인다. ② 물풀을 넣고(반 통) 저어 준 다음, 소량의 소다를 넣어 계속 젓는다. ③ 반유동체가 되면 철가루를 골고루 섞어 준다. ④ 네오디뮴 자석으로 자성 슬라임을 이리저리 움직여 본다.	※ 아이클레이(25g), 미지근한 물(종이컵 한 컵 정도), 컵, 막대, 소다 소량, 물풀, 철가루 · 물을 적게 넣거나 소다를 너무 많이 넣으면 빨리 굳기 때문에 적당량을 넣는다.
	〈활동2〉 마그네틱 몬스터 만들기 (25분) · 마그네틱 몬스터 만들기 - 네오디뮴 자석을 이용하여 자성 슬라임 움직여보기 - 몬스터의 팔, 다리 등을 표현하기 - 원하는 다른 형태도 표현하기	※ 자성 슬라임, 네오디뮴 자석 · 네오디뮴 자석끼리 붙거나 뗄 때 안전에 주의하도록 지도한다.
	〈활동3〉 마그네틱 몬스터 부속품 만들기 및 사진 찍기 (15분) · 마그네틱 몬스터 부속품 만들기 - 필요한 얼굴 표정, 액세서리 등 만들기 · 마그네틱 몬스터 사진 찍기 - 마그네틱 몬스터와 부속품을 이용하여 사진 찍기	※ 핸드폰 종이, 사인펜 · 사진을 찍을 때 찍을 정해 마그네틱 몬스터를 잘 표현하였을 때의 찰나를 잘 포착하여 찍도록 안내한다.
정리	〈마무리〉 느낀 점 발표하기 (5분) · 자성 슬라임 만들기 및 이를 이용한 작품 만들기 활동에 대한 느낌 말하기 - 활동에 대해 좋았던 점, 어려웠던 점 등을 발표하여 전시 자료를 이용하기	※ 활동지 · 활동에 대한 느낀 점을 적은 활동지를 전시 자료로 이용한다.

- 평가 계획

- 주어진 재료를 이용하여 자성 슬라임을 만들 수 있는가?
- 자성 슬라임의 성질을 탐구하고 이를 이용하여 작품을 만들 수 있는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-55〉 메이커 교육 활동지 - 마그네틱 몬스터

I. 자성 슬라임의 이해

1. 자성 슬라임 만드는 방법

- ① 미지근한 물이 든 컵에 아이클레이(25g)를 넣고 녹인다.
- ② 물풀을 넣고(반통) 저어 준 다음, 소량의 소다를 넣어 계속 젓는다.
- ③ 반유동체가 되면 철가루를 골고루 섞어 준다.
- ④ 네오디움 자석으로 자성 슬라임을 이리저리 움직여 본다.

2. 자성 슬라임의 성질 탐구

- ▶ 자석이 자성 슬라임에 다가가거나 멀어지면 어떤 변화가 일어나는가?

II. 자성 슬라임으로 작품 만들기

- ▶ 자성 슬라임의 성질을 이용하여 만들고 싶은 작품 스케치하기

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-56〉 메이커 교육 참고 자료 - 마그네틱 몬스터



아크릴레이, 물, 물풀, 소다



반유동체 상태



반유동체 상태에 철가루 넣음



자성 슬라임 성질 탐구



식신 몬스터

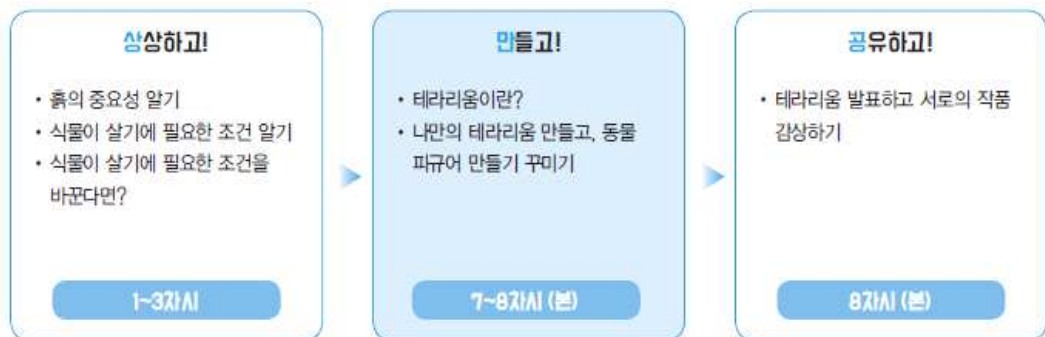


유령 몬스터

15) 개성 만점 테라리움 만들기

- 개발 의도: 흙의 중요성을 알도록 지구의 탄생부터 시간의 흐름에 따라 수업을 진행하였고, 흙이 생물이 살아가는 데 필요한 중요 요소임을 알고 흙을 생활에 이용하기 위한 한 가지 방법으로 테라리움 만들기를 계획하였다. 더불어 흙에서 살아가는 동물도 피규어로 제작하여 테라리움의 개성을 살릴 수 있도록 하였다.
- 프로그램 목표: 본 수업은 전체 프로그램의 7~8차시에 해당하는 수업으로 3학년 학생들이 작은 테라리움을 직접 만들고 가꾸면서 흙과 식물의 중요성을 깨닫고 자연 감성을 기를 수 있도록 한다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-57〉 프로젝트의 흐름 - 개성 만점 테라리움 만들기



- 메이커 교육 시 주안점
 - 재활용품(빈 유리병이나 못 쓰는 컵이나 그릇, 일회용 컵)을 이용해 테라리움을 만든다.
 - 테라리움 재료 중 배양토나 다양한 색자갈 등은 공동으로 사용하도록 한다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-58〉 본 수업 계획 - 개성 만점 테라리움 만들기

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 테라리움에 대해 알기 (5분) · 전 차시에 계획한 테라리움 구상도를 보며 예상하기 - 테라리움 구상도를 보고 어떤 테라리움일지 예상하고 발표한다.	※ ppt
전개	〈활동1〉 내가 만들 테라리움 디자인하기 (20분) · 모둠에게 자신이 만들 테라리움 재료, 방법 소개하기 - 돌아가며 어떤 재료로 만들 것인지 소개한다. - 친구의 의견을 들으며 창의적인 아이디어를 얻을 수 있도록 기회를 제공한다.	
	〈활동2〉 나만의 테라리움 만들기 (30분) · 테라리움 만들 화분 꾸미기 - 고무찰흙이나 네임펜 등을 이용하여 화분 꾸미기 - 테라리움 주제에 어울리도록 화분을 꾸민다. · 여러 색의 색모래와 색자갈을 사용하여 테라리움 만들기 - 부엽토를 적당히 넣고 가운데에 다육식물을 심는다. - 굵은 자갈과 모래를 사용하여 물이 잘 빠지도록 하고 물은 고이지 않도록 조금씩 주도록 한다. · 테라리움에 어울리는 동물 피규어 만들기 - 고무찰흙을 이용하여 테라리움 주제에 어울리는 동물 피규어 만들어 꾸미기	※ 재활용품(빈유리병, 못 쓰는 그릇, 일회용 컵 등)여러가지 식물, 배양토, 색모래, 색자갈, 고무찰흙, 네임펜 · 재활용품을 활용한 개인 화분 준비가 어려운 학생들을 위해 여분의 재활용품을 준비한다. · 테라리움을 만들 때 굵은 돌을 사용해 배수를 원활하게 해주고 물은 고이지 않도록 조금씩 주도록 지도한다.
	〈활동3〉 테라리움 설명하고 감상하기 (20분) · 내가 만든 테라리움 설명하기 - 테라리움의 제목 및 어떻게 사용할 것인지 발표하기 · 친구의 테라리움 감상하기 - 친구들의 테라리움을 감상하며 잘 표현된 점 찾기	※ 활동지 · 활동지 내용에는 흙과 식물을 연관지어 생각할 수 있도록 하며, 좀 더 나아가 진로 탐색교육과 관련지어 생각할 수 있도록 한다.
정리	〈마무리〉 차시 안내 (5분) · 식물이 살아가는데 필요한 조건 중 없어도 되는 것 생각해보기	

- 평가 계획

- 식물과 동물의 생김새와 생활 방식이 환경과 관련되어 있음을 알고 있는가?
- 테라리움화분 및 동물 피규어를 창의적으로 만들었는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-59〉 메이커 교육 활동지 - 개성 만점 테라리움 만들기

메이커 활동을 하기 전	
우리가 활동할 주제와 관련된 것에는 어떤 것들이 있을까요? 가능한 많은 것들을 떠올리고 간단히 정리하여 봅시다.	
메이커 활동을 하고 나서	
오늘 활동과 관련하여 내가 나중에 직업을 선택한다면 어떤 일을 하고 싶은지 구체적으로 써 봅시다.	
오늘 체험한 활동과 관련하여 좀 더 새로운 활동을 추가한다면 어떤 것을 하고 싶습니까?	
메이커 활동을 하고 난 후 생각이나 느낌	

〈활동평가〉

나만의 테라리움 만들기 활동에 열심히 참여 하였습니다	1	2	3
친구들이 만든 테라리움을 보고 잘 된 점을 찾아 칭찬해 주었습니다	1	2	3

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-60〉 메이커 교육 참고 자료 - 개성 만점 테라리움 만들기



테라리움 예시



테라리움 만들기 준비물 예시



출의 중요성 관련 동영상 시청



테라리움에 어울리는 동물 만들기



나만의 테라리움

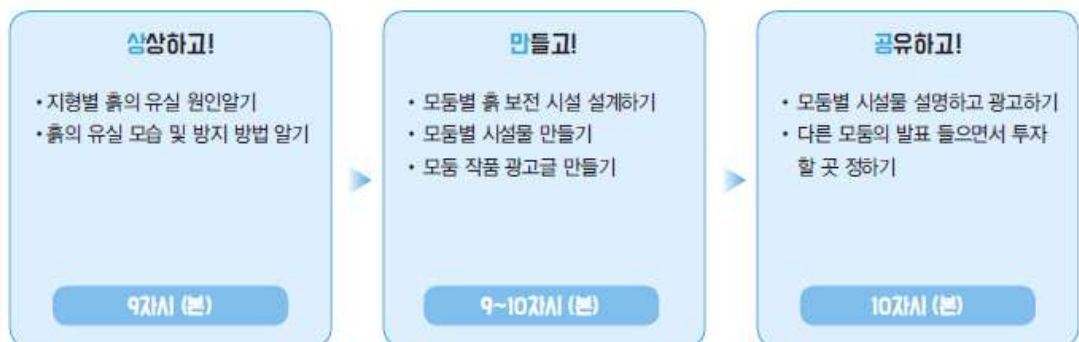


테라리움 발표하기

16) 흙 보존을 위한 시설물 만들기

- 개발 의도: ‘흙을 지켜라!’ 프로그램은 흙의 중요성을 알고 흙을 바탕으로 살아가는 동물과 식물에 대해 소중함을 느끼며, 흙을 보존하기 위한 시설물 및 우리가 실천할 수 있는 것을 느끼고 생각하기 위한 프로그램이다. 이를 위해 지구의 탄생부터 시작하여 흙의 역사에 대해 깊이 생각하도록 프로그램을 구성하였다.
- 프로그램 목표: 본 차시 프로그램은 10차시 프로그램의 마지막 수업으로 흙을 보존하기 위한 시설물을 만들고 서로의 아이디어 공유를 통해 환경보전 의식을 함양시킬 수 있도록 한다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-61〉 프로젝트의 흐름 - 흙 보존을 위한 시설물 만들기



- 메이커 교육 시 주안점
 - 준비물: 다양한 재활용품, 나무젓가락, 털실, 양파망, 이쑤시개 등
 - 클라우드 펀딩 학습지를 통한 상호평가 및 자기평가를 실시한다.
 - 여러 지형별 흙 유실 사진 및 동영상 안내를 통해 흙 유실의 다양한 원인을 생각하도록 도와준다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-62〉 본 수업 계획 - 흙 보존을 위한 시설물 만들기

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 흙 유실 원인 살펴보기 (5분) · 흙 유실 원인을 다시 확인하고 방지 방안 살펴보기 · 클라우드 펀딩 운영방법 알기	※ 동영상 · 친환경 매트 설치, 구조물 설치, 자연물 이용하기, 수로 만들기 등 다양한 방법을 학생들이 스스로 생각해 내도록 아이디어를 이끈다.
전개	〈활동1〉 어떤 방법을 통해 흙을 보존할 것인지 이야기하기 (15분) · 지형별(산, 강, 바닷가) 어떤 방법을 통해 흙을 보존할 것인지 이야기하기 · 지형별 흙 유실의 원인을 생각하고 지형에 알맞은 흙 보존 방법 3가지를 정하고 시설물 설계도 만들기 - 모듈별 마인드맵을 통해 3가지 정도의 방법을 정해 설계도를 만든다. · 어떤 물건을 사용하여 생각한 시설물을 만들지 의논하기, 준비가 안된 준비물이 있는 경우, 어떻게 대처할 것인지 의논하기	· 여러 지형별 흙 유실 사진 및 동영상 안내를 통해 흙 유실의 다양한 원인을 생각하도록 도와준다.
	〈활동2〉 모듈별로 시설물 만들기 (40분) · 모듈별 준비한 재료를 사용하여 시설물 만들기 · 클라우드 펀딩 발표 준비하기 - 작품을 만들면서 장점으로 부각시킬 부분을 찾도록 한다. - 서로 역할을 나누어 주어진 시간 안에 시설물 만들기과 광고물 만들기를 한다.	※ 다양한 재활용품, 나무젓가락, 털실, 양파망, 이쑤시개 등 ※ 클라우드 펀딩 학습지 · 만들기를 하면서 시설물 운영에 문제점을 찾게 되면 어떻게 해결할 것인지 전략을 짜게 한다.
	〈활동3〉 모듈별 발표 듣고 클라우드 펀딩하기 (15분) · 자기 모듈이 만들 시설물 설명하고 광고하기 - 세부 설명 · 다른 모듈의 발표를 들으면서 투자할 곳 정하기	· 클라우드 펀딩 학습지를 통한 상호평가 및 자기평가를 실시한다.
정리	〈마무리〉 활동 소감 나누기 (5분) · 잘한 점, 아쉬운 점 이야기 나누기	

- 평가 계획

- 흙을 보존하기 위한 시설물을 설계하고 만들 수 있는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-63〉 메이커 교육 활동지 - 흙 보존을 위한 시설물 만들기

1 흐르는 물에 의해 흙이 깎여 나가는 것을 막을 수 있는 시설물 설계도를 그리고 설명하는 글을 써 봅니다.

그림	설명

2 투자를 받기 위해서는 우리의 아이디어를 적극적으로 홍보해야 합니다. 열심히 만든 상품을 효과적으로 알리기 위한 방법을 생각해 봅시다.

상품명	
상품의 특징	

3 나의 크라우드펀딩을 돌아보며...

평가 내용	자기 평가
*흙 유실 방법을 알맞게 설명하였나요?	☆ ☆ ☆ ☆ ☆
*발표 태도(목소리 크기, 자세 등)는 적절했나요?	☆ ☆ ☆ ☆ ☆
*모듬별 시설물 만들기 활동에 끝까지 참여했나요?	☆ ☆ ☆ ☆ ☆
한 번 더 발표를 한다면 무엇을 보완하고 싶은가요?	

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-64〉 메이커 교육 참고 자료 - 흙 보존을 위한 시설물 만들기



수업자료: 우면산 산사태



수업자료: 산사태 예방 교육



흙 보존 시설물 만들기



모동별 발표 및 질문하기



클라우드펀딩 전 작품 살펴보기

순서	작품명	투표 개수	투표 금액
1	지름 양동대	27	
2	지름 산사태방해 수리대	42	
3	지름 수리대	34	
4	지름 방파기	38	
5	우리들의 아이디어 수리대	21	
6	지름 수리대	12	
7	지름 수리대	19	

클라우드펀딩 결과

17) 천연 농약으로 텃밭 가꾸기

- 개발 의도: 자연과의 만남은 오감을 자극하고 마음에 힐링을 더해 준다. 도시화 된 생활 속에서 아이들은 자연의 아름다움을 접할 기회를 잃고 살아가고 있다. 스스로 텃밭 가꾸는 활동을 통해 아이들의 생태감수성을 기르고, 자연을 가치를 느끼는 경험을 하고자 한다. 특히 천연 농약을 직접 만들어 친환경적으로 텃밭을 가꾸어보는 기회를 제공한다.
- 프로그램 목표: 친환경적인 천연 농약을 만들어 사용함으로써 건강한 식물을 기르는 경험을 갖고, 자연의 소중함을 느낄 수 있다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-65〉 프로젝트의 흐름 - 천연 농약으로 텃밭 가꾸기



- 메이커 교육 시 주안점
 - 자연 친화적으로 식물을 건강하게 키울 수 있는 다양한 방법을 스스로 찾아볼 수 있는 시간을 찾아본다.
 - 텃밭을 가꾸는 데 시간이 오래 걸리므로 주기적으로 함께 밖에 나가 식물을 관리하면 좋다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-66〉 본 수업 계획 - 천연 농약으로 텃밭 가꾸기

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 ‘내 텃밭에서 자라는 식물은 무죄’ 영상 시청 (5분) · 우리가 키우는 식물과 관련지어 생각해 보기 · 텃밭을 잘 가꾸기 위해 해야 할 일 알아보기	※ 지식채널e 영상
전개	〈활동1〉 천연 농약 알아보기 (15분) · 인터넷 검색을 통해 정보를 찾아보고, 우리 모듬이 만들 천연 농약 선택하기 - 막걸리로 천연 농약 만들기 - 달걀로 천연 농약 만들기 - 마요네즈로 천연 농약 만들기 - 달걀 껍데기와 식초로 천연 농약 만들기 · 만드는 방법 토의하기 - 우리 모듬이 선택한 농약의 만드는 방법을 검색해 알아보고, 그 절차를 이야기한다.	※ 스마트 탭 · 스마트 탭을 이용하여 정보를 찾아본다. · 똑같은 농약이라도 방법이 다양하므로 어떠한 것을 선택할지 모듬원이 토의하여 정한다.
	〈활동2〉 천연 농약 만들기 (15분) · 재료 준비하기 - 선생님이 준비한 것, 학교 준비물 실, 개인이 준비한 것 중 필요한 것을 선택한다. · 천연 농약 만들기 - 간단한 재료를 이용하여 천연 농약을 만든다. - 천연 농약의 관리 방법과 유통기한을 알아본다.	※ 마요네즈, 계란, 물뿌리개 등 · 교사가 기본이 되는 준비물을 미리 준비한다. · [활동1] 을 1차시 별도 수업 후 학생들이 준비물을 챙겨와 만들어도 된다.
정리	〈마무리〉 느낀 점 말하기 (5분) · 활동의 느낀 점 말하기 - 활동 중, 활동 후의 느낀 점을 자유롭게 말한다.	

- 평가 계획

- 천연 농약의 정보를 찾고, 모듬원과 토의하는 데 적극적으로 참여하는가?
- 텃밭 식물을 건강하게 키울 수 있는 천연 농약을 만들었는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-67〉 메이커 교육 활동지 - 천연 농약으로 텃밭 가꾸기

천연 농약 이름 :	
〈준비물〉 〈만드는 방법〉	
천연 농약 사용 시 주의할 점	
활동 후 느낀 점	
이름	느낀점

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-68〉 메이커 교육 참고 자료 - 천연 농약으로 텃밭 가꾸기



모종 심기



스마트 태블을 이용한 정보 찾기



마요네즈를 이용한 천연농약 만들기



천연 농약 뿌리기



천연 농약 뿌리기

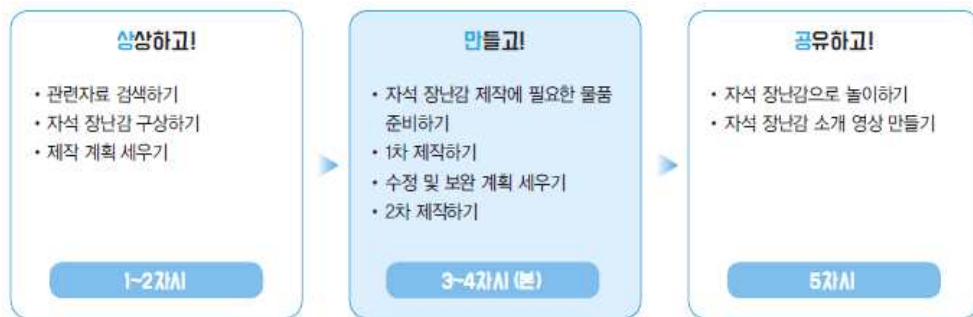


건강하게 키워 수확하기

18) 나만의 자석 장난감 만들기

- 개발 의도: 자석의 성질에 대해 알게 된 점을 이용하여 자석 장난감을 만들어 학습으로 습득한 지식을 실생활에 적용할 수 있는 융합적 사고 능력을 기른다. 또한, 자기가 만든 장난감을 소개하는 과정에서 자존감을 느끼게 할 수 있으며, 자기가 만든 자석 장난감을 수정하고 보완하는 과정을 통해 도전정신과 성취감을 경험하며 어려운 과제에도 도전할 수 있는 태도를 기른다.
- 프로그램 목표: 자석의 성질을 이용한 장난감을 창의적으로 만들어 소개하고 놀이를 할 수 있다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-69〉 프로젝트의 흐름 - 나만의 자석 장난감 만들기



- 메이커 교육 시 주안점
 - 인터넷 누리집에서 ‘자석 장난감’을 검색해서 여러 가지 자석으로 만든 장난감 영상을 보고 자석의 어떤 성질을 이용해서 만들었는지 생각하고, 자신이 만들 자석 장난감에 응용할 수 있는 방법을 생각하도록 한다.
 - 한 번의 제작으로 끝나지 않고 놀이를 통해 학생들이 자신이 만든 장난감뿐만 아니라 다른 친구들의 장난감을 보고 개선하거나 보완할 것을 생각해서 작품의 완성도를 높일 수 있도록 한다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-70〉 본 수업 계획 - 나만의 자석 장난감 만들기

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 경험 이야기하기 (5분) · 자석을 이용한 장난감을 가지고 놀아 본 경험을 이야기한다.	※ 제작 계획서 · 다양한 경험을 자유롭게 이야기할 수 있도록 허용적인 분위기를 조성한다.
전개	〈활동1〉 자석을 이용한 장난감 만들기 (30분) · 자석을 이용한 장난감을 창의적으로 만들기 - 작품 제작 계획서에 따라 모듈별로 준비한 물품을 확인한다. - 역할을 나눠서 장난감에 필요한 부품을 제작한다. · 작품 분석 소개하기 - 다른 모듈의 작품과 우리 모듈과의 차이점과 공통점을 찾아본다.	· 자석의 성질에 대한 이해를 바탕으로, 다른 모듈의 장난감 소개를 들으며 수정 보완할 점을 찾아보도록 안내한다.
	〈활동2〉 장난감 개선 계획 세우기 (20분) · 개선 계획 세우기 - 우리 모듈에서 만든 장난감에서 잘된 점을 찾아 이야기한다. - 우리 모듈에서 만든 장난감에서 수정, 보완할 부분은 무엇인지 의논한다. - 개선을 위해 필요한 부품을 준비한다.	· 다른 모듈에서 만든 장난감을 보고 우리 모듈의 장난감에 적용하고 싶은 것을 찾아보게 한다.
	〈활동3〉 장난감 재제작하기 (20분) · 개선 계획을 바탕으로 장난감 수정 보완하기 - 자석의 크기와 종류, 장난감의 구조를 변화시키며 수정 보완하여 만들어본다. - 개선된 장난감에서 더 좋아진 점을 찾아 이야기한다.	※ 모듈별 장난감 제작 준비물 · 다른 모듈과 비교보다는 스스로의 향상에 집중할 수 있도록 지도한다.
정리	〈마무리〉 공유하기 (5분) · 장난감 재제작 결과 발표하기 - 처음과 비교해 좋아진 점에 대해 달라진 점과 성능 실험 결과를 발표한다.	

- 평가 계획

- 자석의 성질을 이용해서 장난감을 만들었는가?
- 적극적인 태도로 활동에 참여하였는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-71〉 메이커 교육 활동지 - 나만의 자석 장난감 만들기

우리 모둠이 만든 자석 장난감에서 잘된 점과 고쳐야할 점을 찾아 봅시다.	
잘된 점	1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____
고쳐야할 점	1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____
작품 구상도 (고쳐야할 부분)	

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-72〉 메이커 교육 참고 자료 - 나만의 자석 장난감 만들기



작품 제작 계획서 수정하기



자석 장난감 만들기



자석 장난감 소개하기



자석 장난감 놀이하기 1



자석 장난감 놀이하기 2

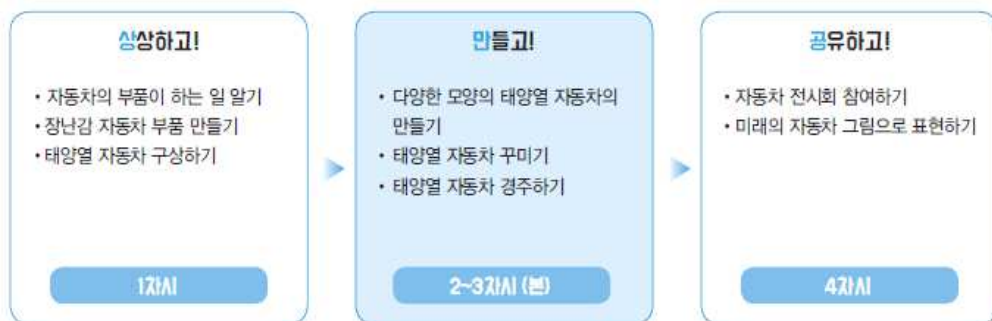


자석 장난감 놀이하기 3

19) 태양광 자동차의 작동 원리를 알고 태양광 장난감 자동차 만들기

- 개발 의도: 에너지 효율이 높은 자동차를 만들기 위한 자동차 제작사의 연구 활동 영상을 통해 경량 자동차의 필요성을 이해하도록 한 후, 우리 주위에서 흔히 볼 수 있는 여러 가지 물체를 이용한 태양열 자동차를 디자인하고 제작하는 과정에서 도전정신과 성취감을 느끼고, 개선 방법을 협의하는 과정에서 자아존중감을 느끼도록 한다.
- 프로그램 목표: 태양열 자동차의 원리를 알고 태양열 장난감 자동차를 만들어 놀이할 수 있다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-73〉 프로젝트의 흐름 - 태양광 자동차의 작동 원리를 알고 태양광 장난감 자동차 만들기



- 메이커 교육 시 주안점
 - 태양열 자동차의 작동 원리를 알고, 태양열 자동차 만들기 세트를 이용해 자동차를 만들어 개성 있게 꾸민 후 운동장으로 나가 자동차 경주에 참여하도록 한다. 자기가 만든 자동차가 태양열을 받아 움직이는 것을 보고 학생들이 환성을 지르는 모습이 인상적이다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-74〉 본 수업 계획 - 태양광 자동차의 작동 원리를 알고
태양광 장난감 자동차 만들기

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 경험 이야기하기 (5분) · 태양열 자동차를 본 경험을 이야기한다.	※ 초경량 자동차와 태양열 자동차 영상
전개	〈활동1〉 태양열 자동차의 작동 원리 알기 (20분) · 태양열 자동차의 작동 원리 동영상 시청하기 · 태양열 자동차와 장난감 자동차의 공통점과 차이점 발표하기	※ 태양열 자동차 작동 원리 동영상
	〈활동2〉 태양열 장난감 자동차 만들기 (30분) · 태양열 장난감 자동차 만들 때 주의할 점 알기 - 태양 전지판과 모터에 연결된 전선이 끊어지지 않도록 한다. - 톱니바퀴가 자라 맞물려 돌아가는지 확인한 후 바퀴와 모터를 고정한다. - 태양전지판은 항상 태양을 가리키도록 조정을 한다. · 태양열 장난감 자동차 만들기 - 태양 장난감 만들기 세트의 설명서를 보며 태양열 장난감 자동차를 만든다. - 완성한 자동차는 햇빛이 비치는 곳으로 가져와 바퀴가 돌아가는지 확인한다. - 개성 있고 창의적인 모습으로 자동차의 겉모습을 꾸민다.	※ 태양열 장난감 자동차 만들기 세트, 글루건
	〈활동3〉 자동차 경주하기 (20분) · 태양열 장난감 자동차 경주하기 - 햇빛이 잘 비치는 곳으로 나가 친구들과 함께 자동차 경주 놀이를 한다. - 자동차가 잘 움직일 수 있도록 태양 전지판의 위치를 조정하며 놀이를 한다.	※ 자동차 경주용 트랙, 경사로
정리	〈마무리〉 공유하기 (5분) · 내가 만든 자동차 소개하기 - 친구들에게 내가 만든 작품을 소개한다. - 친구들의 작품을 보고 잘된 점을 칭찬한다.	

- 평가 계획

- 태양열 장난감 자동차를 만들어 경주에 참여하였는가?
- 적극적인 태도로 활동에 참여하였는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-75〉 메이커 교육 활동지 - 태양광 자동차의 작동 원리를 알고
태양광 장난감 자동차 만들기

내가 상상하는 미래의 자동차를 그림으로 그리고, 특징을 소개해 봅시다.	
특징	1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-76〉 메이커 교육 참고 자료 - 태양광 자동차의 작동 원리를
알고 태양광 장난감 자동차 만들기



장난감 자동차 만들기



골판지를 이용한 자동차 바퀴 만들기



태양열 장난감 자동차 만들기 세트



태양열 장난감 자동차 만들기 기본 틀



태양열 장난감 자동차 꾸미기

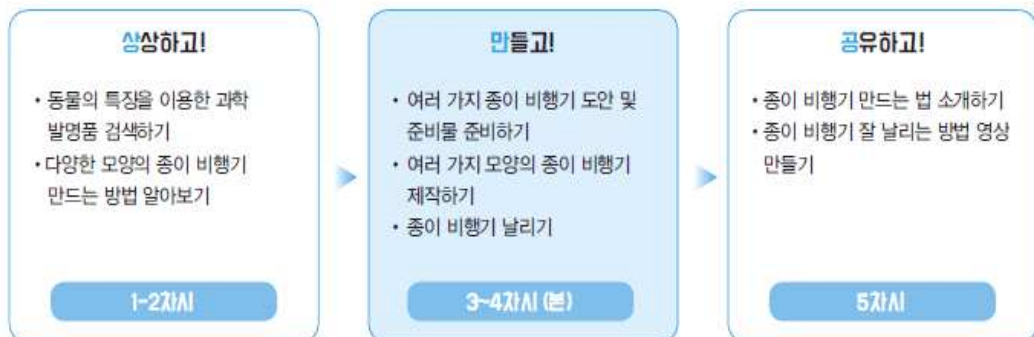


자동차 경주대회

20) 여러 가지 종이비행기 만들기

- 개발 의도: 여러 가지 동물의 특징을 살려 비행기를 창의적으로 만들어 친구들에게 발표함으로써 성취감과 만족감을 느끼며, 친구들의 성과물을 평가하고 토론하는 과정에서 지식을 공유하고 갈등을 극복하는 과정을 경험하도록 한다.
- 프로그램 목표: 여러 가지 동물의 특징을 살려 비행기를 창의적으로 만들어 날릴 수 있다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-77〉 프로젝트의 흐름 - 여러 가지 종이비행기 만들기



- 메이커 교육 시 주안점
 - 여러 가지 형태의 종이비행기를 만들어 날려보며 잘 날리는 법을 스스로 습득할 수 있다.
 - 비행기의 구조상 좌우 대칭과 균형이 중요하다는 것을 비행기를 만드는 과정에서 경험을 통해 알아낼 수 있으며, 날리는 횟수가 늘어남에 따라 더 멀리 더 높이 날리는 방법에 대해 스스로 탐색하고 발견하는 모습을 볼 수 있다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-78〉 본 수업 계획 - 여러 가지 종이비행기 만들기

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 경험 이야기하기 (5분) · 종이 비행기를 만들어 날리며 놀아 본 경험을 이야기한다.	· 다양한 경험을 자유롭게 이야기할 수 있도록 허용적인 분위기를 조성한다.
전개	〈활동1〉 여러 가지 종이비행기 만드는 방법 알아보기 (30분) · 슈퍼부레랑 비행기 만드는 방법 동영상을 감상한다. https://www.youtube.com/watch?v=QC7GpjYYWUo&list=PL3VchiDMUGAuQPRs0zPD6drbpHuxpLDX · ‘Tublewing Walkalong Glider’ 만드는 방법 동영상을 감상한다. https://www.youtube.com/watch?v=AVEI9zAkxig&list=PLcT62zfS-kXq-XAaKJAI0VzltgH6ARZf	※ 조별계획서, 조별 준비한 재료(두꺼운 종이, 상자, 색종이 등)
	〈활동2〉 만들고 싶은 종이비행기 정하여 만들기 (20분) · 종이비행기 만들기 - 모둠별로 만들고 싶은 비행기 2~3개를 정하고 역할 분담하여 만든다.	※ 여러 가지 종이비행기 만들기 도안 · 다른 모둠에서 만든 장난감을 보고 우리 모둠의 장난감에 적용하고 싶은 것을 찾아 보게 한다.
	〈활동3〉 종이비행기 날리기 (20분) · 종이비행기 날리기 - 만든 비행기를 다양한 방법으로 날려 본다. - 종이비행기를 잘 날리는 방법을 익힌다.	· 학생들 스스로 비행기 날리는 방법을 익힐 수 있도록 시간을 주도록 한다.
정리	〈마무리〉 공유하기 (5분) · 종이비행기 날리기 시합하고 내 비행기 소개하기 - 모둠별로 만든 종이비행기 중 같은 종류의 비행기끼리 시합을 한다 - 친구들에게 내가 만든 작품을 소개한다. - 나와 친구들의 작품을 평가한다.	

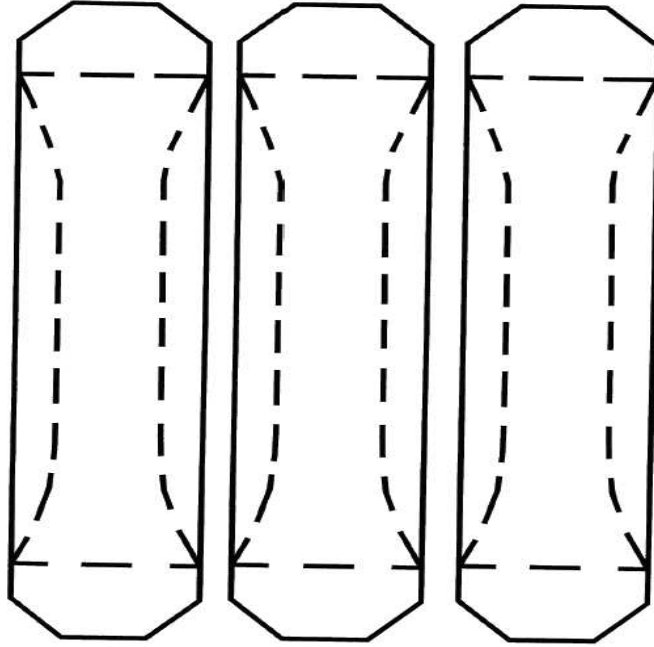
- 평가 계획

- 종이비행기를 만들어 잘 날릴 수 있는가?
- 적극적인 태도로 활동에 참여하였는가?

- 메이커 교육 활동지

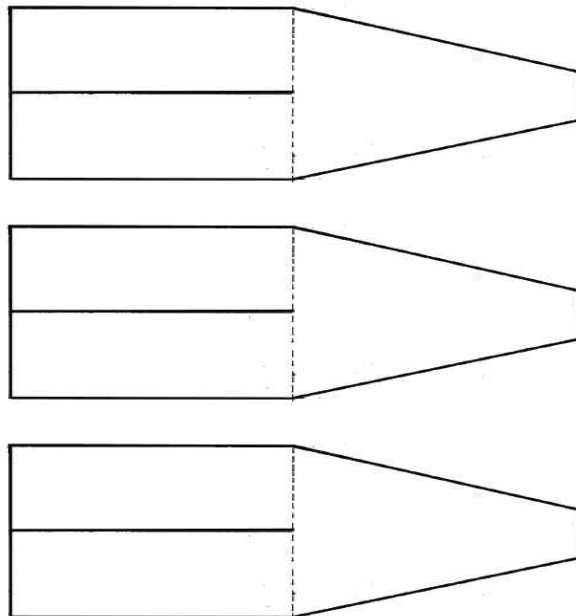
〈그림 2-79〉 메이커 교육 활동지 1 - 여러 가지 종이비행기 만들기

tumblewingPat 도안



〈그림 2-80〉 메이커 교육 활동지 2 - 여러 가지 종이비행기 만들기

은행나무 씨앗 도안



〈그림 2-81〉 메이커 교육 활동지 3 - 여러 가지 종이비행기 만들기

BigMouth 도안

Instructions at sciencetoymaker.org

Strips are about 230mm by 45mm (9" by 1 3/4") Big Mouth Tumblewing © 2011 Shalee Harrison sciencetoymaker.org Not for commercial use.	BIG MOUTH TUMBLEWING 30mm (1 1/4") offset 	Strips are about 230mm by 45mm (9" by 1 3/4") Big Mouth Tumblewing © 2011 Shalee Harrison sciencetoymaker.org Not for commercial use.	BIG MOUTH TUMBLEWING 30mm (1 1/4") offset 
---	--	---	--

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-82〉 메이커 교육 참고 자료 - 여러 가지 종이비행기 만들기



tumblewingPat 만들기



원형 비행기 만들기



tumblewingPat 날리기



원형 비행기 날리기



은행나무 씨앗을 담은 비행기 날리기



BigMouth 비행기 날리기

21) 향초에 예쁜 손글씨 새기기

- 개발 의도: 바쁜 현대 생활에서 서로 마음을 주고받기가 힘든 현실이다. 또 스마트폰 같은 통신기기가 발달하면서 면대면보다 매체를 통한 대화가 주를 이루고 있다. 이럴 때일수록 주변의 소중한 사람에게 자신의 마음을 표현하는 것이 필요하다. 특별한 방법으로 향초에 예쁜 손글씨를 새겨 자신의 마음을 표현해보고자 한다.
- 프로그램 목표: 생활 속의 다양한 글씨를 관찰해보며 글씨도 예술이 될 수 있음을 알 수 있다. 손글씨를 입힌 향초를 만들어 주변 사람에게 감사의 마음을 표현할 수 있다.
- 프로젝트의 흐름

〈그림 2-83〉 프로젝트의 흐름 - 향초에 예쁜 손글씨 새기기



- 메이커 교육 시 주안점
 - 전할 말은 초의 크기에 따라 길이를 정해주는 것이 좋다. 초가 작으면 새길 글자의 수도 적어야한다.
 - 초에 새기기 전에 손글씨를 종이에 많이 연습하세요. 초에 잘못 새기면 수정하기 어렵다.
 - 인두를 사용하기 전에 안전교육이 반드시 필요하다.

- 본 수업 계획

〈그림 2-84〉 본 수업 계획 - 향초에 예쁜 손글씨 새기기

단계	교수·학습 활동	자료(※) 및 유의점(·)
도입	〈동기유발〉 예쁜 손글씨 관찰하기 (5분) · 우리 주변의 예쁜 손글씨 관찰하기 - 주변에 전시된 예쁜 손글씨를 찾아 친구들과 관찰하고 느낀 점을 말해본다.	※ 스마트 태블릿
전개	〈활동1〉 구도 정하기 (10분) · 글씨와 어울리는 그림 정하기 - 저번 시간에 정한 글귀와 어울리는 그림을 생각한다. · 글씨와 그림 구도 정하기 - 종이에 글씨와 그림을 배치해보며 구도를 정한다.	· 저번 시간에 정한 글귀를 수정할 수 있다.
	〈활동2〉 예쁜 손글씨 연습하기 (30분) · 신문지나 화선지에 연습하기 - 초의 크기를 생각하며 수채화 붓으로 글과 그림을 연습한다.	※ 수채화 용품 · 작은 둥근 붓이나 납작 붓을 준비한다. · 원하는 색을 선택해서 할 수 있다.
	〈활동3〉 향초에 글씨 새기기 (30분) · 화선지에 예쁜 손글씨 적기 - 화선지에 집중해서 글씨 적는다. - 마음에 드는 글씨 둘레를 손으로 찢는다. · 향초에 글씨 새기기 - 향초에 손으로 찢은 화선지를 대고 인두로 문지른다. - 화선지의 글씨가 초에 새겨지면 초를 잠시 식힌다.	※ 초, 인두 · 미리 인두를 달궜놓는다. · 인두가 뜨거우므로 손에 닿지 않도록 주의한다. · 인두 사용에 관한 안전교육을 한다.
정리	〈마무리〉 느낀 점 말하기 (5분) · 활동의 느낀 점 말하기 - 활동 중, 활동 후의 느낀 점을 자유롭게 말한다.	

- 평가 계획

- 받는 사람을 생각하며 글씨를 정성껏 쓰는가?
- 인두를 사용할 때 안전규칙을 지키는가?
- 글귀와 그림의 구도가 안정감이 있는가?

- 메이커 교육 활동지

〈그림 2-85〉 메이커 교육 활동지 - 향초에 예쁜 손글씨 새기기

■ 준비물을 알아봅시다.

▶ 수채화 용품, 화선지, 인두, 초

■ 누구에게 어떤 말을 전할까요?

〈예시〉

- ▶ 누구에게 : 할머니께
- ▶ 전하고 싶은 말 : 늘 건강하세요, 사랑합니다.

- ▶ 누구에게 :
- ▶ 전하고 싶은 말 :

■ 향초에 새길 글의 구도를 정하고, 그림도 넣어봅시다.

■ 만드는 법을 알아봅시다.

- ▶ 전하고 싶은 말을 종이에 붓으로 많이 써 봅니다.
- ▶ 연습을 충분히 했다면 화선지에 글귀를 적으세요.
- ▶ 글이 적힌 주변의 화선지를 찢습니다.
- ▶ 화선지를 초에 붙이고 뜨겁게 달궜진 인두로 다림질합니다.



■ 주의사항을 알아봅시다.

- ▶ 인두가 뜨거우므로 주의해서 사용합니다.
- ▶ 다름질은 초의 한 곳에 머무르지 않고, 붙인 화선지의 전체 면적을 빠르게 훑습니다.

- 메이커 교육 참고 자료

〈그림 2-86〉 메이커 교육 참고 자료 - 향초에 예쁜 손글씨 새기기



글씨 연습하기



향초에 새길 글씨 적기



인두 사용법 설명



인두로 향초에 글씨 새기기



향초 포장하기



친구와 주고 받기

라. 국내 메이커 교육 관련 정책 분석

1) 국내 메이커 교육 관련 정책

2017년 11월, 관계부처 합동으로 정부에서는 혁신성장 및 창업 확산의 토대라는 목표하에 “참여형 혁신 창업 기반 구축을 위한 한국형 메이커 스페이스 확산방안”을 발표하였다. 한국형 메이커 스페이스는 유아, 청년 등 누구나 본인의 아이디어를 구현하는 공간, 어우러져 아이디어를 서로 공유·협업하고, 시제품 제작·자금조달·판로가 연계되는 사업화·창업 공간을 목표로 하였다. 구체적인 계획으로는 일반랩 350개, 전문랩 17개, 이동형 공간 11개를 ‘22년까지 구축하고, 인프라 확충을 위한 재정지원(’18년 382억 규모) 및 민간·지자체 참여 유도 추진하고 있다.

또한, 국민들의 관심을 유발하고 자발적인 참여 및 공유 네트워크 형성을 위해 학교, 온라인 등에 새방형 커뮤니티를 구성을 지원하고 있다. 미래 산업형 인재를 육성하고 성장의 핵심동력으로 삼고자 전국적으로 공공형 메이커 스페이스를 확대 보급하기 위해 지원 사업을 펼치고 있다.

2) 국내 메이커 교육의 한계

정부의 지원이 점점 늘어나는 추세이지만 민간주도의 메이커 교육에 대한 투자가 많지 않고, 새로운 발전단계로 나아가지 못하고 있다. 국민 역시 메이커 교육에 대한 인지도가 매우 낮은 편이며, 실제 참여도도 저조한 단계이다. 이로 인해 메이커 교육에 있어서 핵심적인 요소인 공유와 협력 커뮤니티가 부족하고 개인 또는 가족에 의해서 메이커 교육을 하는 경우가 대부분인 상황이다.

또한, 메이커 교육에 대한 초기 많은 관심과 급속한 발전에도 불구하고 메이커 스페이스 간의 설비 수준이나 역할이 미흡하고, 교육현장에서 메이커 교육을 해야 하는 전문 운영인력이 부족하여 내실있는 교육 프로그램이 결여된 현실이다. 메이커 교육의 영역도 ICT 분야와 예술 분야에 편중되어 있어서 보다 다양한 산업 분야로의 확대와 교육법의 다양성 확보가 필요하다.

메이커 교육에 대한 인식 또한 장기적인 관점으로 바라보기보다는 부수적인 교육방식으로 인지하여 충분한 시간을 바탕으로 자유롭게 만들고 공유하여 새로운 가치를 창출하는 메이커 철학은 결여되어있다.

특히, 국내에서는 메이커 운동을 벤처 창업 활성화를 위한 운동의 개념으로 좁게 보고 유아 또는 학생들에 대한 교육보다는 창업 지원 목적의 메이커 스페이스를 구축 운영하는 등 교육 프로그램에 대한 지원과 개선이 제대로 이루어지지 못하고 있다.

자생적으로 출범하거나, 정부 또는 지자체가 지원하고 있는 개별 메이커 스페이스를 중심으로 다양한 메이커 활동을 전개하고 있으나, 공동체 공유·협업을 통해 시너지를 창출할 수 있는 민간 컨트롤 타워가 없다.

종합적으로, 메이커 교육의 활성화와 발전을 위해서 단기적인 시각으로 메이킹 공간 및 교육을 운영하는 것이 아닌 보다 장기적이고 체계적인 공간 운영 및 지원 체계를 구축할 수 있는 정부의 인식 및 평가 기준 마련이 절실하다.

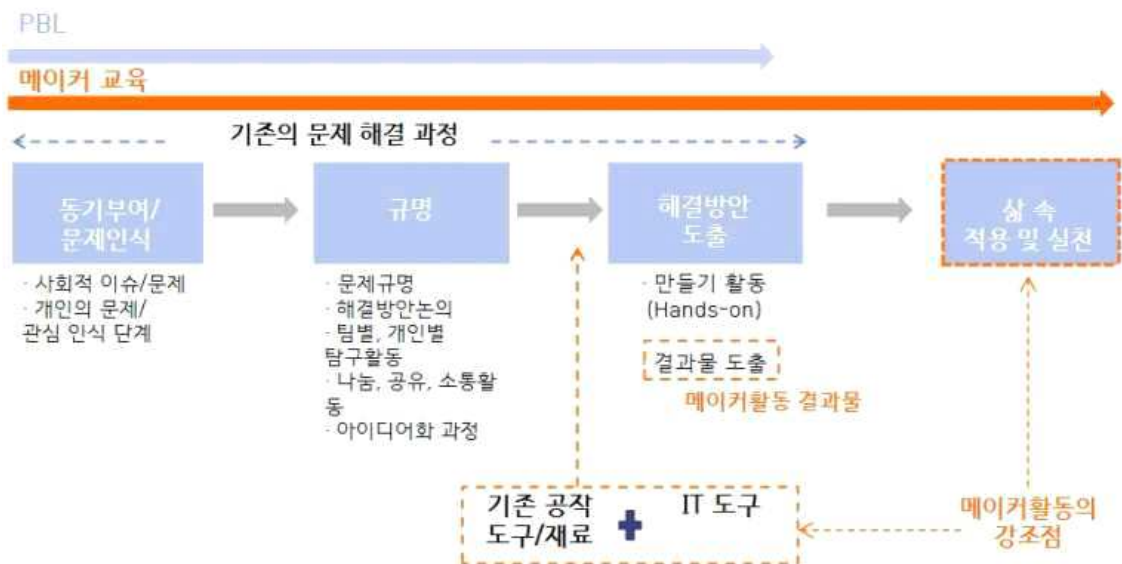
마. 유아 메이커 교육 현장적용을 위한 교수학습 모형 분석

1) 유아 메이커 교육 설계를 위한 교수학습모형

메이커 교육은 메이커 운동이라는 자율적이고 비형식적인 문화에서 시작되었지만, 그 안에 내재된 교육적 의미와 특성은 상당한 교육적 의미를 지닌다. 이는 자신의 흥미와 경험을 바탕으로 자발적으로 참여하는 학습자 중심 교육과 일상생활과 연계된 교육, 의사소통과 협력을 바탕으로 공유하는 교육으로 4차 산업혁명 시대 길러야 할 미래의 인간상과 교육적 맥락을 같이 한다. 메이커 운동이 새로운 교육 패러다임으로 전환하기 위해서는 교수학습 모형으로서 메이커 교육에 접근하는 것이 필요하다. 먼저 대부분의 메이커 교육 혹은 메이커 교육 활동 기반 수업은 PBL을 실천 전략으로 하여 시행되고 있다(강인애, 2017a; Martinez & Stager, 2014). 문제

해결 중심 활동과 메이커 활동 모두 일상생활과 관련된 실질적인 문제에서 시작되고 해결방안을 얻기 위하여 문제를 분석하고 그와 관련된 자료를 탐색하는 탐구과정이 유사하게 이루어진다. 그리고 그 과정에서 동료 학습자와 상호작용하고 협력하게 된다. 그러나 그 과정까지는 동일하지만 메이커 교육은 PBL의 해결방안 도출 단계를 넘어서 메이커 활동의 결과물을 삶 속에서 적용하고 실천하며 공유한다는 점이 다르다는 것을 <그림2-86>에서 찾아볼 수 있다.

<그림 2-87> PBL과 메이커 교육의 비교



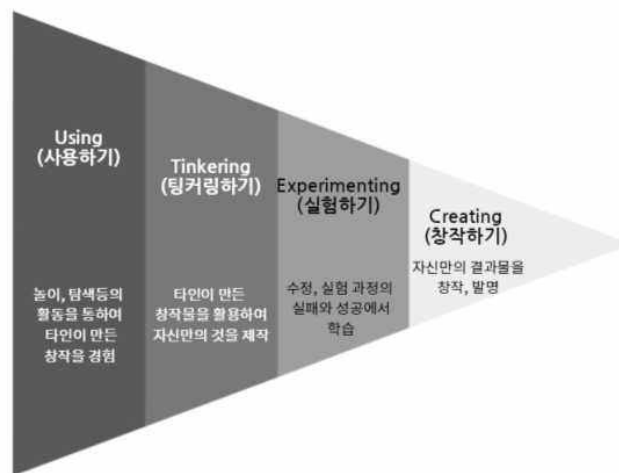
(출처: 윤혜진, 2018)

한편, <그림 2-87>의 uTEC 모형을 살펴보면 메이커 활동에 있어 텀커링 활동을 하나의 학습 과정으로 보고 학습자를 메이커 활동에 초보이자 수동적인 참여자라는 시각에서 개인이 점차 창의적이고 능동적인 메이커로 발전하는 4단계의 모습을 제시하고 있다(Loertscher et al. 2013). uTEC 모형을 확인하면 4단계, Using(사용하기) - Tinkering(텀커링하기) - Experimenting(실험하기) - Creating(창작하기)으로 구성되어 있다.

먼저, Using 단계는 메이커 활동이 낯선 이들이 다른 메이커들의 작품이나 결과물들을 탐색하고 즐기는 간단한 활동을 통해 메이커 활동을 경험하고 친숙해지는 단계이다. 다음은

Tinkering 단계인데, 이 단계에서는 기존의 제품들을 이용한 재창조 활동을 하면서 관련된 정보나 지식, 원리, 개념을 학습한다. Experimenting 단계에서는 타인이 제작한 기존의 제품에서 벗어나 자신의 목적에 따라 새로운 것을 만드는 과정으로, 반복적인 실험과 수정을 거치며 실패를 극복하고 끊임없이 도전하며 메이커 정신이 길러지는 단계이다. 마지막 Creating 단계에서 학습자는 점차 메이커 활동에 능숙해지고 혁신적인 활동으로 자신만의 새롭고 창의적인 결과물을 산출하게 되며 나아가 실제 시장에서 생산자의 역할이 가능해짐을 제시하고 있다(윤혜진, 2018).

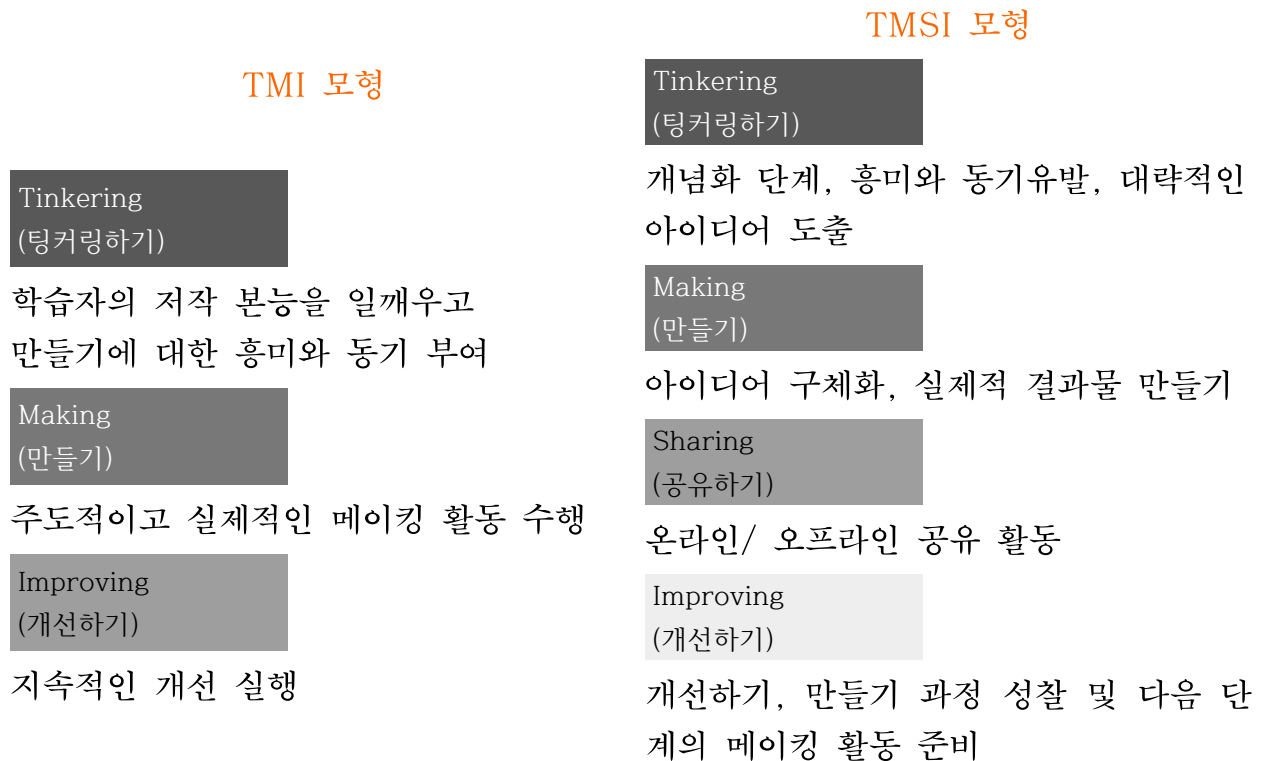
〈그림 2-88〉 uTEC 모형



(출처: Loertscher, Preddy, & Derry, 2013; 윤혜진, 2018)

uTEC 모형이 메이커 활동의 수준에 중점을 둔다면 TMI 모형은 학습자의 제작 활동 과정을 강조하고 있다. 메이커 교육의 초석을 다진 Martinez & Stager(2013)는 학습자의 권위가 극대화되는 메이커 활동의 특성을 반영하여 실행(doing)을 강조하는 교수학습모형을 제안하였다(윤혜진, 2018).

〈그림 2-89〉 TMI 모형, TMSI 모형



다음의 3가지 단계,
Thinking(생각하기)-Making(만들기)-Improving(개선하기)의
모형은 메이커 활동의 과정을 간략하게 담아내고 있는데 먼저
Thinking(생각하기) 단계에서는 학습자들은 무엇을 만들지 먼저
계획하고 스스로 탐구할 수 있는 기회를 제공한다. 만들기에 대한
계획이 세워졌을 때 Making(만들기) 단계가 시작되는데 이
과정은 전체의 프로젝트 과정 중 가장 긴 시간이 소요되며 학습자
자신이 생각한 목적에 따른 결과물을 만들기 위하여 Tingering,
만들기, 실험의 체험적 활동이 반복된다.

마지막으로 Improving(개선하기)은 자신이 만든 결과물의
문제점이나 개선점을 찾고 이를 해결하기 위해 탐구와 제작
활동을 반복하게 된다. TMI 모형에서는 실제 삶에서의 적용이
분명하게 드러나지는 않지만, 학습자 스스로 실제의 문제를
찾아내고 해결하며 이끌어가는 과정을 간략하고 분명하게
제시하고 있다. 이 모형은 제작하는 행위에 중점을 두고 학습자의
능력을 일깨우는 활동을 포함하고 있지만, 메이커 활동에서
중요하게 다루는 사회적 영역인 공유와 개방, 나눔의 문화를

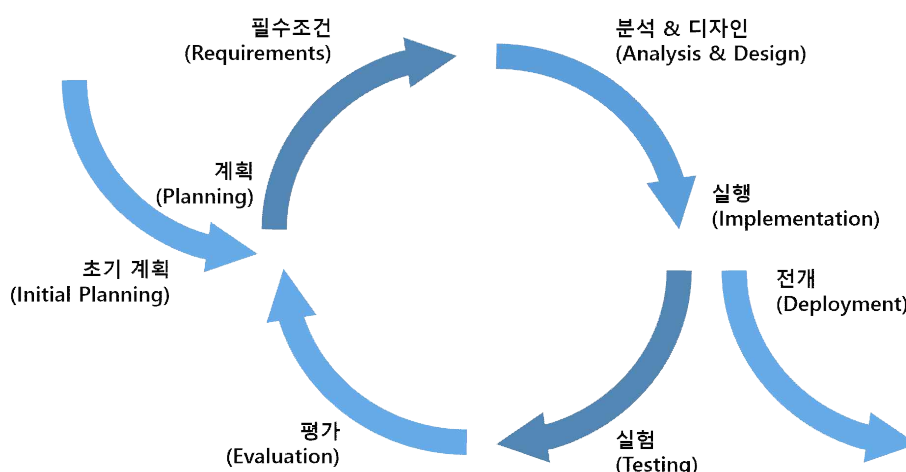
나타내지는 못하고 있다. 이러한 부분을 보완하여 Sharing(공유하기) 단계가 포함된 모형이 TMSI 모형을 제시함으로써 개방과 공유를 강조하였다. 메이커 교육의 특징은 학습자의 성숙한 발전뿐만 아니라 타인과의 상호작용으로 공유와 개방 정신을 반영한다는 것이다, 또한, 메이커 교육을 하나의 교수학습방법 혹은 환경이라고 전제할 때(황중원, 강인애, 김홍순, 2016; Loertscher, Preddy, & Derry, 2013; Martinez & Stager, 2013) 결과물을 제작하는 과정에서 경험하게 되는 메이커 정신, 메이커 활동의 교육적 가치를 반영한 교수학습모형이 필요하다. 이에 메이커 교육으로 활용되고 있는 ‘반복적 개발모형’ ‘Creative Kindergarten Learning Spiral’ ‘디자인 사고 모형과 디스쿨의 디자인 사고 5단계 모형’, ‘uTEC’, ‘TMI’ ‘TMSI’ 학습모형들의 특징을 살펴보고 공통점 및 시사점을 도출하고자 한다.

2) 교수학습모형들의 특징

(1) 반복적 개발 모형(Iterative Development Model)

‘반복적 개발 모형(Iterative Development Model)’은 순환적 구조를 통한 확장에 중점을 두고 있다(강은성, 윤혜진, 2017; Larman & Basil, 2003; Martinez & Stager, 2013; Resnick, 2007).

〈그림 2-90〉 반복적 개발 모형



(출처: Larman & Basil, 2003; Martinez & Stager,

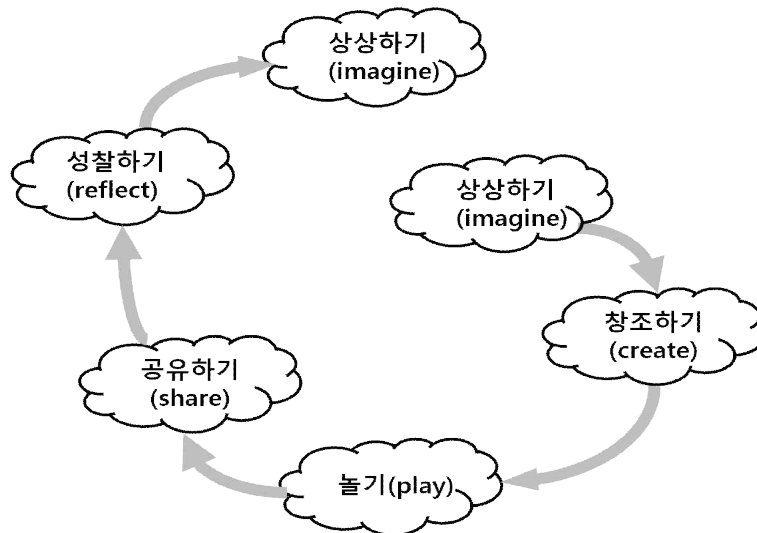
2013; 강은성 외, 2017 p36)

프로그래머나 엔지니어들이 많이 활용하는 반복적 개발 모델(Iterative Development Model)은 1950년대부터 실제로 여러 프로젝트에 적용되어 성공적인 결과물 생산을 이루어 온 모델이다(Larman & Basil, 2003). 머릿속의 아이디어를 실현시키기 위한 계획을 세우고 실행해보는 단계들의 반복적 순환 과정을 보여주고 있는데, 각 단계의 유연한 구조는 제작, 실험을 통해서 발견되는 오류 및 개선점들을 즉각적으로 반영할 수 있게 하며 이러한 순환적 과정을 통하여 정교한 결과물 산출과 프로토타입을 개선하기 위하여 필요한 공학, 기술적 개념, 여러 재료 및 도구 장비에 대한 이해 정도가 향상될 수 있는데(Martine & Stager, 2013). 이는 메이커 교육 모형도 학습자가 설계한 아이디어를 실현하거나 문제를 해결하는 과정에서 필요한 재료를 선택하고 재료의 특성에 적합한 도구와 장비를 이용하여 제작할 수 있는 학습자의 주도적이고 적극적인 탐구가 반복·순환적 형태로 이루어져야 함을 시사한다.

(2) Creative Kindergarten Learning Spiral

Resnick(2007)의 ‘Creative Kindergarten Learning Spiral’ 에서도 창의적 활동단계의 반복학습과 순환되는 구조를 확인할 수 있다.

〈그림 2-91〉 Creative Kindergarten Learning Spiral



(출처: Resnick, 2007)

이 모형은 유치원생들이 놀이를 통하여 학습을 경험하는 과정이 상상하기(imagine), 창조하기(create), 놀기(play), 공유하기(share), 성찰하기(reflect)의 5개 요소로 이루어져 있는데, 유치원생들이 자연스럽게 새로운 아이디어를 시도하고 발전시키는 과정이 지속적으로 이루어지는 것을 드러내고 있다(Martinez & Starger, 2013). 성찰하기 단계는 또 다른 상상하기를 가능하게 하면서 기존의 것에서 확장되어 새로운 창조하기로 이어지는 즉, 새로운 아이디어의 시도와 발전 과정의 지속성을 보여주고 있다.(강은성, 윤혜진, 2017). 예를 들어, 단순히 시작한 나무 블록 탑은 장난감 자동차가 더 쉽게 지나가기 위한 시도를 통하여 새로운 디자인의 나무 블록 탑 쌓기로 이어지게 된다(Resnick, 2007). 이러한 반복과 순환의 과정은 학습자의 머릿속에 내재 되어 있는 기존 아이디어가 발전

또는 변형된 새로운 형태의 아이디어로 생성되어 학습자의 깊이 있는 사고를 가능하여 심화 학습이 일어난다.

이는 메이커 교육 교수학습모형도 학습자가 메이커 활동의 가시적인 결과물의 문제점을 발견하고 보완 및 수정하여 정교화하거나 새로운 아이디어를 적용하여 나가는 순환·반복의 형태가 지속적으로 이루어져야 함을 시사한다.

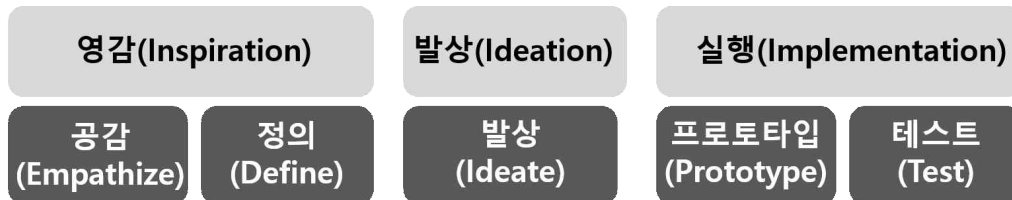
(3) 디자인 사고

우리나라에서도 유행처럼 번지고 있는 ‘디자인 사고’라는 용어 자체는 완전히 새로운 개념이 아니며, 오랜 기간 디자이너의 디자인에 대한 접근법 및 과정을 표현하는 개념으로 사용되어 왔다(Rowe, 1987). 디자인 사고라는 용어를 처음 사용한 허버트 사이몬이 말하는 디자인 사고는 ‘사회, 문화, 경제, 정치, 환경 등 인간 생활의 모든 제반 문제를 학제적인 협동을 통하여 디자인의 통합적이고 종합적인 문제 해결 능력과 맞물려 해결하는 과정’이라 할 수 있다(이정열, 이주명, 2010). Brown과 Wyatt(2010), 윤혜진(2018, 재인용)은 영감(inspiration), 발상(ideation), 이행(implementation)이라는 3가지의 디자인 사고 절차를 ‘절차적인 단계(a sequence of orderly step)’가 아닌 중복이 되는 스페이스(a system of overlapping space)로 명칭하고 있는데 그 이유를 3가지의 과정이 매번 순차적으로 일어나지 않기 때문이라고 설명하고 있다.

영감은 해결안을 찾기 위한 동기부여의 기회가 되는 것으로 다양한 사람들의 생활을 실제 삶의 현장 속에서 관심을 가지고 관찰하면서 문제 해결해야 할 대상인 그들의 삶으로 동화되는 과정이 필요하다. 발상의 과정에서는 영감 과정에서 살펴보고 조사한 것들을 합쳐 여러 가지 관점의 다학문적 배경을 지니고 있는 사람들이 협력하는 과정 속에서 변화가 실현되는 여러 대안들을 도출한다. 마지막 과정인 실행에서는 해결안으로 제안된 아이디어가 실현되는 것으로 결과물 생산을 위해 시험, 반복, 수정의 과정을 통해서

또 다른 도전 과제들을 발견하고 해결하기 위한 더 정교하고 새로운 방법의 해결안 구축을 위한 활동이 이루어진다.

〈그림 2-92〉 디자인 사고, 디스쿨의 디자인 사고 5단계 모델



(출처: Brown & Wyatt, 2010; 윤혜진, 2018)

(4) 디스쿨의 디자인 사고 5단계 모델

디자인 사고과정은 디자인 사고를 실천하기 위해 Stanford University의 d.School에서 개발한 5단계 모델에서도 찾아볼 수 있으며 공감(Empathize) -정의(Define)- 발상(Ideate)-프로토타입(Prototype) - 적용(Test)으로 규정되며, 이것이 순차적인 진행만을 의미하는 것이 아니라 언제라도 몇 번씩이나 앞으로 되돌아가며(reiterate) 진행되거나 동일 단계를 반복 진행할 수 있다는 특성이 있다.

먼저 공감하기는 인간중심(human-centered)의 사고를 가능하게 하는 단계로 인터뷰, 관찰, 현장체험의 방법을 통해 주어진 문제와 관련하여 개개인의 니즈(needs)를 파악하고 상황을 통찰하는 단계이다. 2단계 정의하기는 문제 정립(problem-framing)이라 할 수 있다. 이 단계에서는 문제를 식별할 수 있으며, 명확하게 하기 위해서 공감 단계에서 알게 된 조사 결과를 종합할 수 있다. 즉, 팀원들은 현장에서 축적한 데이터를 소화하여 매핑(mapping)을 하고, 토론하고, 범주화하여 문제 상황, 그리고 대상에 대한 깊이가 있는 이해를 쌓고 종합적인 과정에서 착안점을 발견하고 통찰력을 얻을 수 있다.

3단계 발상은 제2단계에서 정립한 문제해결책을 모색하기 위하여 브레인스토밍(brainstorming)을 통해 팀원들 간의 생각을 공유하고 다양하고 새로운 아이디어를 도출하고 실현 가능성이 있는 아이디어를 선택하게 된다. 그다음 단계인 4단계의 프로토타입 제작과 5단계인 적용 단계는 계속 반복되어 진행되는 특성을 가지고 있다. 프로토타이핑을 통해 아이디어와 해결책을 시험하고, 이를 반복하여 개선하는 과정이다(김자인, 2015).

이러한 디자인 사고는 첫째, 협력의 가치와 소통의 방법을 익히고 능동적으로 문제 해결에 참여하여 성취감과 창조적 자신감의 고취를 가능하게 하고(강은성, 2017 재인용). 둘째, 디자인, 경영, 서비스 분야, IT, 등의 다양한 영역에서 학생들의 창의적 사고와 융합적인 사고의 향상이 가능(Benson & Dresow, 2015; Zupan & Nabergoj, 2016)하며, 셋째, 프로젝트 기반의 디자인 씽킹 방법론은 실제 삶의 복잡한 문제 상황 해결을 위한 혁신적인 솔루션 제공을 가능하게 하는(Zupan & Nabergoj, 2016) 특징이 있다.

이러한 디자인 사고를 메이커 교육의 창의적 메이킹 활동 과정에 접목시키면 학습자는 개선 지향적인 가치를 고려하여 자신의 창작물을 사용자의 입장에서 재확인하고 더욱 발전시킬 수 있을 것이며 실제 사용 가능한 물건으로써 보다 가치 있고 혁신적인 제품으로 완성시켜 나갈 수 있다(강은성, 2017). 이는 메이커 교육은 개인의 필요와 사회의 요구를 반영한 실생활과 관련된 무언가를 직접 제작해야 함을 시사한다. 그리고 활동 과정에서 발생한 문제를 정확히 파악하고 수학, 과학, 공학을 연결 짓는 융·복합적인 사고에서 개선점을 찾고 적용하여 학습자 간 의견 교환, 협의 도출을 위한 협력적 기회가 제공되어야 함을 시사한다.

앞에서 제시한 창의적 모델들의 단계를 간단하게 정리하면 아이디어를 위한 탐색, 아이디어 실행 및 테스트, 그 과정 속에서 이루어지는 피드백, 공유, 그리고 그것을 반영한 결과물 개선을 위한 새로운 아이디어 탐색의 과정들이 반복적으로 이루어지는 것을 확

인할 수 있다. 즉, 메이커 교육 교수학습모형은 결과물 제작을 위한 개인의 탐구학습과 동료 학습자, 혹은 다른 이들과의 의견 교환이 이루어지는 사회적 활동의 과정들을 포함하고, 지속적인 메이커 활동을 위하여 순환적인 구조로 이루어져야 함을 제시할 수 있다(강인애, 윤혜진, 황중원, 2017).

3. 유아 메이커 프로그램 개발을 위한 현장 조사 및 프로그램 개발

가. 조사 대상

현장 조사는 유치원 교사 6명, 그리고 유아교육 전문가 2명(박사 학위 소지자)을 대상으로 진행하였다.

나. 자료 수집 및 분석

2020년 10월 23일부터 11월 6일까지 실시되었다. 교사 6명을 대상으로 현장 조사에 대한 이해가 쉽도록 이전에 현장조사에 관한 내용을 전화와 전자메일로 전달하였으며, 조사는 반 구조화된 문항 질문지를 사용하여 하였다. 본 연구에서는 반 구조화 된 질문지는 관련 문헌(곽영순, 김주훈, 2003)을 참고하여 질문내용을 작성하였다. 질문지에서 묻고 있는 내용은 과학 수업의 내용, 방법, 교수 전략, 실제 활동, 메이커 교육의 선행경험 등이며, 이는 6문항의 개방형 질문으로 구성되어 있다.

다. 프로그램 개발을 위한 현장 관찰

유아교육의 현장에서 실행되고 있는 유아과학교육, 메이커 교육의 실재를 살펴봄으로써 프로그램의 적용에 있어서의 교수 전략, 교수학습 방법, 교사들의 역할 등에 대해서 보이하고자 하는 것을 메이커 교육(Maker Education)을 바탕으로 유아과학교육 프로그램 안을 개발하였다. 현장 관찰은 B시에 위치한 S어린이집 만 4세 학급의 수업을 2020년 10월 23일부터 11월 6일까지 객관적인 관찰을 위해서 과학영역 관찰지(김영실, 김정주, 김미재, 2004)를 사용하였다. 주안을 참고로 관찰하면서 관찰지는 해당된 내용에 체크를 하도록 되어 있다. 과학영역에 제시된 활동 목표와 내용, 그리고 운영하는 방식에 대해 관찰지의 내용이 이루어져 있다. 다음의 <표 3-1>은 관찰지의 구성내용이다.

〈표 3-1〉 프로그램 개발을 위한 현장 관찰 관찰지의 구성내용(해당 내용)

항목		분류범주
1. 과학영역 설치 여부		있다 / 없다
2. 과학영역 구성 방식		단독구성 / 다른 영역과 통합
3. 다루고 있는 과학 교육 내용 영역		지구 및 우주과학 / 생물학 / 물리학 / 화학
4. 사용된 과학 과정기술		관찰 / 분류 / 측정 / 가설설정 / 실험 / 해석
5. 기록방법	기록방식	개인별 기록 / 공동기록 / 기록 안 함
	기록 매체	단시간 내 가능 / 일정 기간 경과 후 가능
6. 활동결과 확인 소요 기간		단시간 내 가능 / 일정 기간 경과 후 가능
7. 생활주제와의 관련성		관련됨 / 관련되지 않음
8. 평가	평가 실시 여부	실시한다 / 실시하지 않는다
	평가 시기	학기 말 / 주제별
9. 비치된 자료의 종류		동물류 식물 / 식물류 식물 / 곤충류 식물 / 어류 식물 / 어패류 식물 / 기계류 식물 / 도서 및 그림 / 기타

다음은 메이커 교육이 이루어진 경우에 대한 관찰결과이다.

아이들이 자율적으로 선택할 수 있는 활동영역에서 무언가를 만들고 있다. 역할놀이 영역에서는 식탁을 구성하여 엄마놀이를 하며, 병원을 직접 만들어 병원놀이를 한다. 쌓기 놀이를 하는 영역에서는 다양한 크기의 블록들을 이용하여 공간을 구성하며 즐겁게 논다. 교실 안에서 다양한 메이킹 자료들이 비치되어 있는 것 같다. 줄, 병뚜껑, 버튼, 종이, 찰흙, 부서진 장난감, 막대, 종이박스, 테이프 등의 재료들이 유아들의 자그마한 손에서 새로 만들어지고 있었다. 이 과정은 상당히 능동적이며, 자발적이며, 몰입하게 되는 분위기가 지속되어졌다.

메이커 교육을 적용한 유아교육의 목적은 유아들로 하여금 무언가를 만들 수 있는 다양한 기회를 많이 제공한다는 것이다. 다양한 식물 자료와 체험의 기회를 유아에게 다양하게 제공함으로써, 유아는 탐구하는 과정을 즐기며 과학에 대한 긍정적인 태도와 과학적으로 사고하는 소양을 기르게 되며, 교사의 개입 없이 이뤄지는 자발적 탐구학습, 우연하게 발생하는 학습하는 기회를 포착할 수 있다.

이 과정에서 교사들은 유아의 행동에 내포해 있는 사실과 소양의

발달에 있어서 도울 수 있는 핵심적인 교과 내용을 비형식적인 방식으로 가르치는 것이 요구된다. 따라서 교사들은 유아가 가지고 있는 기존의 지식의 가치를 강조시킬 수 있는 경험들을 만들 방법들과 유아가 좋은 아이디어와 탄성의 순간, 즉 ‘아하 모먼트’에 노출될 수 있는 방법을 스스로 찾도록 노력하여야 한다.

이러한 맥락에서 메이커 교육에서의 ‘만들기’란 지식 구성에서 행위의 중요성을 강조하며 교사 주도적 방법에서 벗어나 유아들이 직접 물체를 조작해 보고 질문하며 결과를 예견하고 비교해 보는 유아 주도의 적극적 방법을 강조하는 구성주의(이경우, 조부경, 김정준, 2003)와 같은 관점으로 볼 수 있으며, 따라서 현장에서 본 프로그램을 적용한다면, 교실에서 유아들의 주도적 학습에 대한 유도를 통하여 교육의 실효성을 높이는 방안으로 적합하다는 것을 시사한다.

라. 프로그램 구성

메이커 교육에 기반을 둔 유아교육 프로그램에 대해 문헌분석, 요구분석을 바탕으로 프로그램의 목적, 목표, 교육을 진행할 내용, 교수 학습방법, 그리고 평가를 할 방법들을 선정해 메이커 교육에 기반을 둔 유아교육 프로그램 시안을 구성하였다.

마. 구성한 교육 프로그램 모형 시안의 시행과 수정 및 보완

전문가와의 협의를 거쳐서 구성한 2차 시안을 이용해 유아교육 현장의 실현 가능성 확인하기 위해서 실험에 참여하는 유아가 아닌 만 4세 학급을 대상으로 하여 프로그램 2차 시안을 실행하였다. 현장에 적용한 결과 대부분 프로그램을 적용하기에 어려움이 없었으며 활동별 준비 정도에 따라서 시간이 그 이상으로 경과되는 경우가 있어서 본 조사 활동 시에는 시간에 조금 더 유의하여 활동을 전개하도록 계획에 적용하였다.

시안실시 후에 본 연구에서 제안된 메이커 교육에 바탕을 둔 유아교육 프로그램 2차 시안의 적절성 및 실현 가능성을 또 한 번 검증받기 위해서 협의를 진행한다. 본 평가 협의회에 참가했던 대상은 프

로그램 개발 시에 전문가와의 협의에 참여하였던 대상과 동일하게 하였으며, 프로그램의 2차 시안 시행에 대한 분석을 바탕으로 프로그램 시안에 대한 적절성 검증 및 개선점, 문제점 등을 논의하는 시간을 가졌다.

바. 메이커 교육에 기반을 둔 유아교육 프로그램 시안 개발

본 연구에서는 도출된 교육내용을 기반으로 목표와의 연계성, 총 교육시간, 유아들의 흥미 및 학습 가능성, 메이커 교육, 현실적 유용성을 통한 교과의 효과성 향상 가능 여부 등을 종합적으로 고려하여 1차 시안의 교육내용을 선정하였다. 검증 항목에는 A: 프로그램이 탐구하는 태도(호기심, 합리성, 정확성, 협동심, 판단유보, 개방성, 겸손 및 회의), 문제 해결 능력(문제설명, 주의집중, 흥미도, 아이디어 제안, 방법 적용 과정)의 요소들을 알맞게 포함하는지, B: 유아의 실제 경험과 연관된 내용으로 구성되어 있는지, C: 교육목표를 달성하는 데 있어서 알맞은 내용인지, D: 생활과 연관된 주제들과 서로 연계성을 가지는지, E: 유아의 발달수준과 흥미, 그리고 연령에 적합한지, F: 활동 전개에서의 흐름이 적절하게 자연스러운지 등에 대해서 고려하도록 하였다. 위와 같은 절차를 바탕으로 개발된 프로그램의 최종안의 하나의 예를 <표3-2>에 제시하였고, 전문가 집단(자문 교수, 현장 전문가)을 통한 내용 타당도를 검증한 결과는 <표 3-3>, 프로그램 계획안 예시는 <표 3-4>에 제시하였다.

<표 3-2> 메이커 교육에 기반을 둔 유아과학교육 프로그램 최종안

구분	내용
교육목적	자연 현상이나 주변 사물에 대한 호기심과 탐구력을 기초로 메이킹 경험을 통한 과학적 탐구과정을 즐기며 긍정적인 과학적 태도와 과학적으로 사고하는 기본 소양을 기른다.
교육목표	- 메이킹 활동을 통한 창의적·과학적 사고를 경험하는 과정에서 과학 교육의 내용을 이해한다. - 과학 시간의 기초질서와 규칙 습득하게 하여 과학적 가치 판단능력을 증진한다.

	- 일상생활의 문제에 대한 본질을 이해하고, 발견한 내용의 핵심을 파악하는 과학적 문제해결력과 과학적 탐구 태도를 기른다. - 협력과 소통을 통한 문제해결력을 기르고 실제 과학적 아이디어를 구현할 수 있는 과학적 의사소통능력을 증진한다. - 다양한 자료와 도구를 활용한 관찰, 탐구, 실험을 통해 자신의 문제를 해결하는 융합적 능력을 증진한다.
교육내용 (회기별)	- 1~3차시: ‘흡수’를 활용한 메이킹(흡수실험/종이꽃 피우기/물먹는 기저귀 메이킹) - 4~6차시: ‘정전기’를 활용한 정전기 청소기 메이킹(정전기 발생실험, 풍선으로 정전기 빨리 만들기 게임, 정전기 청소기 메이킹) - 7~8차시: ‘재활용품’을 활용한 메이킹(서비스 센터에 가본 경험 나누기, 재활용품을 활용한 메이킹-구상/메이킹) - 10~12차시: 오! 신기하게 변했어요(탱탱볼 메이킹, 우유로 만든 플라스틱 장난감, 천연 야채 비누 메이킹) - 13~14차시: 콩으로 메이킹해요 (동화 「곰팡이가 메주」를 듣고 메주 탐색, 메주 속에 숨은 과학) - 15차시: 우리나라의 놀잇감 메이킹 - 16~18차시: 지진을 대비한 내진설계 메이킹(지진에 대한 이야기 나누기, 찰흙과 종이접을 이용한 구조 설계, 원형 스티로폼과 이쑤시개를 이용한 구조설계) - 19~21차시: ‘바람’의 원리를 이용한 메이킹(바람에 대한 경험 나누기, 바람의 힘을 이용한 낙하산 메이킹, 풍선 속 바람을 이용한 호버크래프트 메이킹) - 22~24차시: ‘소리’의 원리를 이용한 메이킹(막춤 추는 설탕, 전화기 메이킹, 요구르트 피리 메이킹)
교수- 학습방법 및 교육절차	<pre> graph TD A[지속적인 동기유발/열정/몰입/의미발견 텀커링(Tinkering)] B[질문에 스스로 탐구하도록 유도하는 의미 있는 질문제시] C[의미를 발견해나가는 탐구 실험을 포함한 기술적 설계활동] D[발견한 의미/과학적 개념/지식을 머리 밖으로 구체화하여 공유할 수 있는 메이킹 활동 및 결과물 산출] E[계속되는 성공/실패 체험 반복되는 연습, 지속적인 개선] A --> B B --> C C --> D D --> A E --> B E --> D E --> A </pre>
평가	[메이킹 활동 및 결과물 산출: 결과물 적용 및 활용, 평가] 메이커 교육에 기반을 둔 유아과학교육 프로그램에 참여하는 유아의 전반적인 반응을 관찰하고, 활동목표의 달성도, 교수-학습 과정의 진행 정도 및 적용점, 유아의 흥미에 의한 참여도, 유아 발달수준과 활동 간의 적합성 정도, 유아의 활동에 대한 피드백의 적절성 등의 내용을 평가함.

〈표 3-3〉 메이커 교육에 기반을 둔 유아과학교육 프로그램 활동 내용
타당도 검증

생활주제	소주제	활동명	내용 타당도 검증 결과					
			A	B	C	D	E	F
생활 도구	다양한 생활 도구-주변에 있는 생활 도구 알아보기	‘흡수’를 활용한 메이킹	○	○	○	○	○	○
	다양한 생활 도구- 생활 도구 유용하게 활용하기	‘정전기’를 활용한 정전기 청소기 메이킹	○	○	○	○	○	○
	다양한 생활 도구- 생활 도구 유용하게 활용하기	‘재활용품’을 활용한 메이킹	○	○	○	○	○	○
	미래의 생활 도구- 필요한 생활 도구 알아보기	오! 신기하게 변했어요	○	○	○	○	○	○
우리나라	우리나라 사람들의 생활	콩으로 메이킹해요	△	○	○	○	○	○
	우리나라의 놀이와 예술	우리나라의 놀잇감 메이킹	○	○	○	○	○	○
세계여러 나라	세계의 자연과 사회현상	지진을 대비한 내진설계 메이킹	○	○	○	○	○	○
	바람·공기와 우리 생활	바람의 원리를 이용한 메이킹	△	○	○	○	○	○
환경과 생활	소리와 우리 생활	소리의 원리를 이용한 메이킹	○	○	○	○	○	○

〈표 3-4〉 메이커 교육에 기반을 둔 유아과학교육 프로그램 계획안
예시(16 - 18차시 활동)

활동명	지진을 대비한 내진설계 메이킹	활동형태	대·소집단 활동
		유형	이야기 나누기 / 과학
생활주제	세계 여러나라	과학영역 / 내용	지구과학 / 환경과학
소주제	세계의 자연과 사회현상		
활동 목표	· 여러 나라에서 일어나는 재해에 관심을 갖는다. · 재난으로 어려움에 처한 사람의 어려움을 이해하고, 도움의 필요성을 느낀다. · 자신의 생각을 적절하게 표현한다.		

누리과정 관련 요소	· 자연탐구: 탐구하는 태도 기르기 - 호기심을 유지하고 확장하기. · 자연탐구: 과학적 탐구하기 - 자연 현상 알아보기. · 사회관계: 나와 다른 사람의 마음 알고 조절하기 - 나와 다른 사람의 감정 알고 표현하기. · 의사소통: 말하기 - 낱말과 문장으로 말하기.
과학적 탐구 태도	호기심, 합리성, 판단유보, 개방성, 겸손과 회의, 정확성, 협동심
과학적 문제해결력	주의집중, 흥미도, 문제설명, 아이디어 제안, 방법 적용 과정
활동자료	재해 관련 뉴스 자료(영상, 뉴스 보도자료, 신문 등), 종이컵, 찰흙, 원형 스티로폼, 양쪽 이쑤시개, 하드보드지
활동단계	활동 내용
의미 있는 질문제시	(16차시 활동) 지진에 대한 이야기 나누기 1. 최근 세계의 모습 중 자연재해로 인해 어려움에 처한 나라들의 뉴스 내용이나 신문 등에 보도된 내용을 함께 보며 이야기 나눈다. - 무슨 일이 있었니? - 어디에서 일어났니? - 사람들은 어떻게 되었니? - 이 모습을 보니 우리의 마음은 어떠니? - 왜 이런 일이 일어났을까? 2. 동화 「폭발하는 화산 흔들리는 지진」을 듣는다. - 지진은 왜 생기는 것일까? - 지진이 나면 어떤 일이 일어나니? - 지진이 났을 때에도 안전하려면 어떻게 해야 할까? - 집을 어떻게 지어야 지진이 와도 안전할 수 있을까? 3. 안전한 집 구조에 관해 이야기를 나눈다. - 둘 중에 어느 집이 더 튼튼해 보이니? - 왜 그렇게 생각하니? - 지진이 와도 튼튼한 집을 만들어 볼 수 있겠니? - 어떤 재료를 사용하면 좋을지 이야기 나누어보자.
기술적 설계 활동	(17차시 활동) 찰흙과 종이컵을 이용한 구조 만들기 - 이 재료로 무엇을 할 수 있을까? - 어떻게 하면 높고 튼튼하게 쌓을 수 있을까? - 계속 무너지는 이유가 무엇일까? - 바닥을 흔들어도 넘어지지 않게 하려면 어떻게 하면 좋을까?

	- 종이컵 건물에서 가장 튼튼해야 하는 부분은 어디일까? (18차시 활동) 원형 스티로폼과 이쑤시개를 이용한 구조 만들기 - 이 재료로 무엇을 할 수 있을까? - 원형 스티로폼을 어떻게 연결할 수 있을까? - 원형 스티로폼 4개와 이쑤시개 4개를 연결하니 어떤 모양이 되었니? - 층을 높이려면 어떤 방법을 사용할 수 있을까? - 높여면서도 튼튼한 구조를 만드려면 어떻게 해야 할까? - 만든 구조물의 이름은 무엇이니?
메이킹 활동 및 결과물 산출	내진설계를 적용한 건축물을 만들어 보고 이에 대한 결과물을 산출해내는 활동을 통해 유아는 건축물의 공학적 설계방법을 이해하였다. ‘지진이 일어나도 안전한 건물 주제’로 유아가 만든 작품을 전시하고, 작품 설명회를 한다. 이와 더불어 지진 안전교육을 진행할 수 있다.

4. 유아 메이커 교육 활성화를 위한 제언

가. 산업의 변화에 따른 메이커 교육의 필요성

1) 4차 산업혁명의 핵심기술인 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 스마트 팩토리 등은 미래 산업 및 일자리를 크게 변화시킬 것이다. 테슬라 자동차와 스페이스 엑스의 엘론 머스크(Elon Musk)는 자동화로 인해 경제 생산성이 극대화된다면 직업의 의미가 변화할 것으로 예측했다. 이제는 자신이 가진 직업보다는 자신이 하는 일을 통해 어떤 가치를 창출할 수 있는가가 더 중요한 시대이다. 따라서 직업을 중심으로 전개됐던 교육의 방향도 달라지고 있다. 근면 성실의 노동 가치가 이제는 사회적 지위 상승에 영향을 주지 않게 되었으며, 이는 로봇, 인공지능으로 대체되고 있다. 이에 교육에서는 인간만이 할 수 있는 기술을 가질 수 있도록 해야 하며, 다양한 방식으로 사고하는 복합적 문제 해결 능력과 이를 창의적으로 생각해 내고 구현할 수 있는 능력이 중요해지고 있다. 이제 교육은 한 가지 방향으로 가르치는 것이 불가능하며, 예측 불가능한 방향으로 나아갈 것이다. 장기적인 관점에서 다양한 교육 프로그램 개발을 통해 산업의 변화에 맞는 역량을 개발하고, 미래의 성장을 위해 독창적이고 개방적인 방법으로 생각하는 마음가짐과 역량을 준비하여야 할 것이다.

2) 새로운 것을 끊임없이 시도하고 창조해나가는, 오픈 생태계의 순환을 이루는 모든 과정이 메이커 교육의 핵심요소이다. 공동체를 중심으로 오픈소스와 오픈소스 하드웨어를 이용하여 만들고 기록하고 공유하는 메이커는 전 세계에서 열리는 메이커 페어를 통해 오프라인에서도 유대관계를 맺고 그 영향력을 확장해가고 있다. 이러한 메이커로 성장하기 위한 메이커 교육은 모든 학생에게 답이 정해지지 않은 탐구의 기회를 제공한다. 질문하고, 질문에 대한 답을 혁신적인 해결 방법으로 찾아내고, 급변하는 산업환경의 변화에 대비시키는 것이다. 테크놀로지를 넘어선 창조적인 새로운 미래 역량을 기르는 교육으로써 메이커 교육이 그 구체적인 대

안이 될 수 있을 것이다. (이지선, 2017)

- 3) 4차 산업혁명 시대에는 오픈소스, 오픈소스 하드웨어와 인터넷으로 인해서 누구나 만들고 싶은 것, 하고 싶은 것을 할 수 있는 시대가 되었다. 이제는 우리가 스스로 서로 변화시킬 수 있다는 믿음이 중요한 시대이다. 교육개혁에서도 탈집중화가 중요한 이유이다. 이제 미래는 몇 명의 리더가 중요한 시대가 아니다. 개인이 모두와 함께 변화시키는 공유 협력의 시대이다. 이제 “영재는 없다”로 우리 교육의 관점이 바뀌어야 한다. 모든 사람, 모든 아이는 특별한 재능을 가지고 있으며 이는 혼자로서 만들어지는 재능이 아닌 타인과 함께 살아가는 삶 속에서 발휘되는 재능이다. 단지 발휘되는 시간의 시점이 틀리고 발휘되는 상황이 다를 뿐이다. 이제 교육은 모두의 재능이 발휘될 수 있도록 믿고 기다리며 서로 성장할 수 있도록 도와야 한다는 것을 가르쳐야 한다. 메이커 교육에서는 “모든 아이는 메이커이다(Every Child a Maker)”라는 캐치프레이즈를 가지고 있다. 이제 우리는 교육에 있어서 특정 분야의 영재성보다는 협업과 공유의 프로세스를 가르치고 생태계를 스스로 만드는 메이커 교육을 포함한 공교육이 변화하는 정책을 논의해야 한다.

나. 정책 제언

1) 메이커 교육의 정규 교과로 편입

메이커 교육의 필요성이 대두되고 있는 시점에서 정규교과과정으로의 편입을 통해 개선점을 찾고 교사의 전문성을 높여 메이커 교육을 활성화할 수 있을 것이다. 스탠퍼드 교육대학에서 발간한 의미 있는 만들기 랩런(Fab Learn)에서는 랩랩(Fab Lab) 또는 메이커 스페이스를 운영하는 학교 교사들의 다양한 사례를 모아 제시하고 있으며, 메이커 교육을 위하여 다양한 융복합 수업을 제시하고 있다. 이 경우 기본적으로 수업에서는 프로젝트 기반 학습법(Project based learning)으로 교사가 제안하는 STEAM 주제를

의 프로젝트를 수행하게 된다. 중요한 것은 교사가 주제를 정하고 정해진 재료의 키트를 주는 것이 아니라, 열린 테마 안에서 학생들이 스스로 자신의 아이디어를 프로젝트로 수행할 수 있도록 한다는 것이다. 학생들의 창의적 아이디어를 적용할 수 있는 협업 프로젝트를 수행하면서 스스로 배워 만들고 과정을 기록하고 공유하는 과정을 갖는다. 프로젝트를 수행하는 과정 동안 학습하며 찾은 것을 기록하고 공유하는 것이 중요한 부분이다. (이지선, 2017)

2) 메이커 스페이스 간의 연계 강화

유치원 및 학교의 도서관이나 과학실, 창고 등을 개조하여 메이커 스페이스를 만들고 각 메이커 스페이스 간의 협업 프로젝트의 개발, 아이디어 공모, 커뮤니티 활성화를 통해 메이커 간의 교류를 추진한다. 한국의 메이커 교육은 타인과의 공유 단계가 매우 취약한 상황이다. 현재도 민간영역에서 메이커 페어 서울 등의 행사를 개최하고 있으나, 아직은 그 구성이나 규모적인 면에서 확대가 필요하다. 예를 들어 중소벤처기업부와 창업진흥원이 진행하는 ‘무한상상 국민창업 프로젝트’는 메이커가 아이디어를 제공하고, 우수 아이디어를 선별하여 디자인, 시제품 제작 및 제품 생산 및 판매 등을 통해 초보 메이커가 실제 전문가들과 교류할 기회를 만들어 주며 동기부여가 되어 주고 있다. 자신이 원한다면 몇 년에 걸쳐서 자신의 프로젝트를 하게 하여 자신의 학습법을 찾고, 스스로의 전문성을 길러 메이커 사회에 연구성과를 공유함으로써 협업하고 성장하는 문화를 조성하여야 한다.

3) 정부 투자를 통한 메이커 스페이스 구축 및 인력양성

메이커 교육의 활성화를 위하여 정부 부처는 4차 산업혁명 등 미래 산업의 변화와 함께 교육 혁신의 필요성을 인지하고 유아 메이커 교육의 메이커 스페이스 구축에 대한 지원과 공유 네트워크를 만들어 줄 수 있어야 한다. 또한, 교내 교원의 전문성을 높이기 위해 전문교사 양성 프로그램을 확대하고 관련 연구자료 및 교육

콘텐츠에 대한 투자를 확대하여야 할 것이다. 메이커 교육에 특화된 전문성을 제고하기 위하여 별도의 메이커 교육 위원회를 구성하는 것도 한 가지 방안이 될 수 있다. 이러한 방법들을 통해 전문성을 제고하고 혁신적인 교육을 수행하여 고정된 틀을 깨고 주도적인 참여와 적극적인 도전, 경험의 상호 공유와 피드백을 통해 발전할 수 있는 자유로운 학습 분위기를 만들어 발전할 수 있어야 할 것이다.

4) 온라인 교육 활용

메이커 전문교사가 절대적으로 부족한 상황에서 온라인 영상 교재를 제작하여 수업을 실시하고 간단한 도구 등을 활용하여 메이킹 활동을 체험해 보는 학습 과정을 구축하는 것이 단기적으로 메이커 교육을 확산하는 대안이 될 수 있다. 실제로 미국의 부품 및 재료 판매업체인 스퀘크펀 및 애더프루트에서는 레고와 유사하여 전 연령대의 아이들이 구성 가능한 전자회로 등을 제공하는 ‘리틀비츠’나 다양한 재료와 커리큘럼 등을 구비하고 있다.

5) 유아 메이커 교육에 대한 홍보 강화

일반인들이 메이커 교육에 대해 이해하고 관심이 증대될 수 있도록 일반인들에 대한 메이커 교육의 적극적 홍보가 필요하다. 기업 등과의 연계를 통해 메이킹 프로그램의 질을 제고하고 메이킹 활동을 쉽게 체험할 수 있는 교육 자재 제작 등 접근성을 높일 필요가 있다.

5. 결론 및 후속 연구를 위한 제언

가. 결론

- 1) 메이커 교육에 기반을 둔 유아교육 프로그램 개발의 목적은 ‘자연 현상, 또는 주변의 물체에 대한 관심, 호기심과 탐구력을 기초로 하여 메이킹 경험을 통한 탐구과정을 즐기며 긍정적인 사물을 대하는 태도와 과학적인 생각을 할 수 있는 기본적인 소양을 키운다.’이며, 이를 달성하기 위한 자세한 목표는 ‘메이킹 활동을 통해서 과학적·창의적 사고를 경험하는 과정을 통해 교육의 내용을 이해한다.’, ‘기초질서와 규칙 습득하게 하여 판단능력을 증진한다.’, ‘일상생활에서의 문제점들에 대한 본질을 이해할 수 있게 되며, 발견한 내용의 핵심을 파악할 수 있는 문제 해결 능력과 탐구하는 태도를 기른다.’, ‘협력 및 소통을 해서 문제해결력을 키우고 실제 아이디어를 구현할 수 있는 의사소통능력을 증진한다.’, ‘다양한 자료와 도구를 활용하여 실험, 탐구, 관찰을 통해 자신만의 문제를 해결할 수 있는 능력을 증진한다.’로 두었다. 본 연구의 목표는 메이커 교육, 유아교육관련 문헌 및 선행연구들(Dougherty, 2013; Martinez, Stager, 2013; Don Buckley, 2016; New York Hall of Science, 2013; 교육부, 2016; 황의명, 조형숙, 2001; 신은수, 안경숙, 김은정, 안부금, 2006; 임부연, 손은경, 김성숙, 2011; 임경희, 2011; 임귀자, 2011; 보건복지부, 2012; 윤은경, 2012; 김남연, 2012; 안지영, 2013; 최진령, 2016)를 분석하여, 3-5세 연령별 누리과정의 목표인 ‘호기심을 가지고 주변 세계를 탐구하며, 일상생활에서 수학적·과학적으로 생각하는 능력과 태도를 교육한다.’는 내용과 같은 맥락이다. 이러한 목적 및 목표는 메이커 교육에 기반을 둔 유아교육 프로그램을 통해 유아의 탐구 태도, 문제해결력을 증진할 뿐만 아니라 이를 바탕으로 일상생활을 이해하고 활용할 수 있는 능력을 함양하여, 지식과 이해에 기초해서 의사 결정할 수 있는 능력, 즉 과학적 소양을 갖춘 교양인이 되는 것에 목표(조형숙, 김선월, 김지혜, 김민정, 김남연,

2014)를 두어 궁극적으로는 미래사회가 필요로 하는 창의적 융합인재를 양성하기에 적합한 프로그램이라고 사료된다.

2) 메이커 교육에 뿌리를 둔 유아교육 프로그램(안)을 구성하도록 유아교육과 메이커 교육과 관련된 문헌 및 선행연구(교육과학기술부·보건복지부, 2013; 남기원, 2013; 이경민, 2013; 조익상, 김진수, 2012; 조형숙, 2013; New York City Department of Education, 2003; Halverson, Sheridan, 2014; Kohl & Potter, 2005; Schunn, 2009)를 분석하였으며, 먼저 미리 조사하고 연구한 메이커 교육에 기반을 둔 유아교육 프로그램에 대한 교사들의 인식과 요구에 대해서 면담한 결과를 반영하였다. 그리고 프로그램을 적용하는 기간 내의 연관성과 생활주제를 갖는지에 대한 교육내용 및 교수학습방법을 제시하였다.

3) 메이커 교육에 기반을 둔 유아과학교육 프로그램의 교수학습방법은 메이커 교육에서 가장 많이 사용되는 4개의 접근법인 질문기반 접근법, 프로젝트 기반 접근, 텅커링(Tinkering), 디자인씽킹(design thinking)(메이커교육 코리아, 2015)에 근거하여 구성하였다. 프로그램 활동 시 기술적 설계 활동, 의미가 있는 질문하기, 또는 메이킹 활동·결과물 산출하는 3가지의 단계를 거쳐서 문제를 스스로 인식하여 제시할 수 있도록 하고, 자기 주도학습, 아이디어 및 문제발견, 다양한 산출물과 협력 학습이 이루어질 수 있도록 하였으며, 이에 대한 결과물을 가지고 활용 및 평가하도록 하였다. 이러한 단계를 거친 메이커 교육을 통한 유아교육은 유아들이 본인과 연결된 일상에서 문제를 해결할 수 있게 되며, 더 나아가 새로운 경험을 스스로 하고 싶어지도록 이끌 수 있다는 점에 의의를 둘 수 있다.

4) 메이커 교육에 기반을 둔 유아교육 프로그램의 평가는 연령별의

누리과정 평가지침을 기반으로 3-5세 유아 평가와 프로그램 평가로 이루어져있다. 유아학습을 촉진하기 위한 결정의 대부분은 유아의 행동에 대한 관찰을 통해 형성되므로(조형숙, 김선월, 김지혜, 김민정, 김남연, 2014) 이러한 교사의 관찰과 상호작용은 학급 전체뿐 아니라 개별 유아의 요구에 맞는 장기적 계획을 만들도록 계속해서 정보를 제공해 주는 역할을 한다. 그렇기 때문에 평가방법도 마찬가지로 관찰되어진 내용을 기록할 수 있는 기록양식을 이용하고자 하였다. 이에 활동 과정 자체를 평가하는 데 중점(교육과학기술부, 보건복지부, 2013)을 두고, 평가를 통해 수업의 과정 및 활동에 대한 개선점을 파악할 수 있도록 결과물 분석 등의 포괄적인 평가를 실시하였다. 그래서 본 프로그램의 판단은 연구자가 만든 메이커 교육에 기반해 유아교육 프로그램의 목표에 적절한 지식·기술 및 태도를 평가하는 데 유용하게 이용되길 기대한다.

나. 후속 연구를 위한 제언

- 1) 본 연구에서는 메이커 교육에 기반을 둔 유아교육 프로그램은 만 4세 유아를 대상으로 교수학습 전략을 제시하였다. 교육 활동의 난이도, 그리고 교수학습방법의 측면을 고려하면 만 3~5세의 모든 나이대에서 일반적으로 적용하기에는 한계점이 있으므로 후속 연구에서는 유아 연령과 발달 단계를 모두 고려한 프로그램을 개발하고 이에 따라서 효과를 분석이 가능한 연구와 3세, 5세 등을 포함한 연령별에 따라 어떠한 차이점이 있는지 살펴보는 연구가 필요할 것이다.
- 2) 본 연구는 유아교육 현장에도 적용 가능한 메이커 교육의 방향성 제시에 기여하고자 교수학습 전략을 제안하였다. 하지만 아직도 유아를 위한 메이커 교육과 관련된 연구는 부족한 상황이다. 스스로가 원하는 것을 찾고, 만들고, 배우면서 이를 또래와 서로

공유하는 메이커 교육은 아직도 유아교육현장에서는 익숙하지 않은 개념일 뿐만 아니라 국내에서는 그러한 기반 시설과 전문교육이 부족하기 때문에 이것이 어떠한 것인지 모르는 사람들이 많을 것이다. 메이커 교육은 대상에 제한이 있는 것은 아니지만 국내에서는 컴퓨터 코딩, 컴퓨터 그래픽스, 3D 프린터 등의 몇몇 기술들을 중심으로 메이커 스페이스가 구축되어지다보니 몇몇의 청소년들과 성인만을 대상으로 이루어지고 있는 상황이다. 그렇기 때문에 유아교육 현장을 위해서 메이커 교육의 내용 표준, 교수-학습방법 표준, 프로그램 표준, 그리고 평가표준 등의 구체적인 유아교육에서의 메이커 교육을 위한 모형 및 표준에 대해서 개발하는 후속 연구가 요구된다.

- 3) 유아교육 현장에서 메이커 교육이 잘 이루어지기 위해서는 STEAM과의 연계할 수 있는 가능성이 크다는 점을 이용하여 메이커 교육과 관련하여 교사의 이해, 그리고 메이커 교육과 관련하여 교육적 활용에 관해서 연구들이 함께 병행되어야 한다. 그렇기 때문에 교육의 시작점인 유아교육 현장에서부터 시작하여 학습의 결과로서의 창조·창작까지로 이어지게 되는 메이커 교육의 의미를 탐색하여 이에 관한 실제적인 연구가 필요할 것이다. 교육의 결과만을 추구하기보다 교육을 통한 사회의 진정한 변화를 추구하는 메이커 교육의 정신을 온전히 받아들인다면 교육의 혁신 또한 가능할 것이다. 다가오는 대한민국 사회의 경쟁력은 바로 ‘기술’이 될 것임에 틀림없다. 소비하는 것뿐만 아니라 새로운 것을 만들어 내는 기술 또한 중요하고, 만드는 것과 함께 공동체, 커뮤니티로 발전하는 것 또한 중요하다. 실패를 무서워하지 말며, 아이디어를 비난하지 않을 수 있는 창의적인 공동체 사회를 만드는 문화를 만들어야 한다. 이는 바로 STEAM 수업 여건을 개선하는 해법으로서의 방안이 될 것이며, 이에 더 나아가 메이커 교육이 융합형의 인재를 육성하기 위한 획기적인 대안이 될 수 있다. 메이커 교육은 국내의 학교에서 아이들 스스로가 변

화 및 바뀌어나갈 수 있는 매우 좋은 기회를 제공할 뿐만 아니라, 문제를 차차 해결해 나간다는 과정을 강조하여 메이커 교육을 유아과학교육 활동을 위한 접근법으로써 이용하는 것은 적절하다고 할 수 있다.

참고문헌

- 강경희(2018). 과학중심 유아 STEAM 교육 프로그램 개발 및 적용. 박사 학위논문, 가천대학교 대학원.
- 강은성(2017). 메이커교육 아웃리치(out reach) 프로그램을 통한 교육적 효과: 자유학기 활동 사례를 중심으로. 박사학위논문, 경희대학교 대학원.
- 강은성, 윤혜진(2017). 메이커 교육(Maker Education)의 이론적 배경. 강인애, 윤혜진, 황중원(편), 메이커교육: 4차 산업혁명 시대에 다시 만난 구성주의(pp.19-52). 서울: 내하출판사.
- 강인애, 김명기(2017). 메이커 활동(Maker Activity)의 초등학교 수업적용 가능성 및 교육적 가치 탐색. 학습자중심교과교육연구, 17(14), 487-515.
- 강인애, 김양수, 윤혜진(2017). 메이커교육(Maker Education)을 통한 기업가정신 함양: 대학교 사례연구. 한국융합학회논문지, 8(7), 253-264.
- 강인애, 김홍순(2017). 메이커 스페이스(Maker space)만들기 활동에서 나타나는 메이커교육의 효과: 고등학교 수업사례를 중심으로. 교육정보미디어학회 춘계학술대회논문집, 1, 1-10.
- 강인애, 김홍순(2017). 메이커교육(Maker Education)을 통한 메이커 정신(Maker mindset)의 가치탐색. 한국콘텐츠학회논문지, 17(10), 250-267.
- 강인애, 윤혜진(2017). 메이커교육(Maker Education) 평가틀(Evaluation Framework) 탐색. 한국콘텐츠학회, 17(11), 541-553.
- 강인애, 윤혜진, 황중원(2017). 메이커교육: 4차 산업혁명 시대에 다시 만난 구성주의. 서울: 내하출판사.
- 강인애, 이지은(2017). 초등과학수업에서의 메이커교육 수업사례: 구성주의 학습환경으로서 재발견. 교육정보미디어학회 춘계학술대회논문집, 1, 1-10.
- 강인애, 정준환, 정득년(2007). PBL의 실천적 이해. 서울: 문음사. 103
- 김남희(2015). STEAM 교육 접근에 의한 발명 활동이 유아의 창의성 및 과학적 문제해결력에 미치는 영향. 석사학위논문, 중앙대학교 교육대학원.
- 김다래(2013). 협동학습을 통한 동물기르기 활동이 유아의 환경 친화적 태도와 친사회적 행동에 미치는 영향. 석사학위논문, 중앙대학교 대학원.
- 김동현(2013). 개방형 혁신을 위한 공공 디지털 제작소 ‘팹랩(FAB LAB)’.건축, 57(11), 37-41.
- 김명옥, 김민정(2016). MBTL 기반의 협력적 과학 활동이 3세 유아의 친사회적 행동과 과학적 태도에 미치는 효과. 생애학회지, 20(1), 1-25.
- 김소연(2017). 바깥놀이에서의 STEAM 활동이 유아의 과학적 탐구능력과 놀이성에 미치는 영향. 석사학위 논문, 경인교육대학교 교육전문대학원.
- 김소영, 정유진, 황연숙(2016). 메이커 스페이스 구성 및 이용실태에 관한 연구. 한

- 국실내디자인학회 학술대회논문집, 203-206.
- 김숙자(2001). 교육활동 지도 자료집과 일일교육계획에서의 유아 수·과학 활동 및 수·과학 통합 활동 분석 「통합 활동 프로그램 모형구성을 위한 1차 기초 연구」. 열린유아교육연구, 6(3), 53-72.
- 김양수(2017). 고등교육에서 메이커교육을 통한 기업가정신 함양 연구. 박사학위논문, 경희대학교 대학원. 104
- 김용익(2018). 메이커교육 이론의 초등실과 적용 가능성 탐색. 실과교육연구, 24(2), 39-57.
- 김윤희(2010). 어머니의 역할만족도와 언어통제유형 및 유아의 사회적 유능감과의 관계. 석사학위논문, 한양대학교 대학원.
- 박미숙(2018). 숲 체험활동이 유아의 신체적 자아개념, 사회적 유능감에 미치는 영향. 석사학위논문, 공주대학교 대학원.
- 박인영(2017). PBL(Problem Based Learning) 접근에 기초한 과학 활동이 유아의 과학적 문제해결력과 대인 문제해결력에 미치는 영향. 석사학위논문, 중앙대학교 대학원.
- 박주용(2016). 미래를 준비하는 교육공간으로서 메이커 스페이스. 메이커 교육실천, 그 시작과 여정. 메이커교육 코리아 2016 포럼. 14-19.
- 백윤수, 박현주, 김영민, 노석구, 이주연, 정진수, ...최종현.(2012). 융합인재교육(STEAM) 실행 방향 정립을 위한 기초연구(2012-12). 서울: 한국과학창의재단.
- 송기봉, 김상균(2015). 메이커 혁명, 교육을 통합하다. 서울: 홍릉과학출판사.
- 신은수, 안경숙, 김은정, 안부금(2006). 생활과 환경 중심의 영유아 과학교육. 서울: 양서원.
- 안경숙(1992). 전통적 교수방법과 지적 갈등유도에 의한 과학 교수방법의 효과 연구. 석사학위논문, 덕성여자대학교 대학원.
- 안라리(2015). 유아의 개인변인 및 어머니의 정서성과 유아의 정서발달과 사회적 능력과의 관계. 박사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 안종배(2017). 4차 산업혁명에서의 교육 패러다임의 변화. 미디어와 교육, 14(1), 21-34.
- 윤화영(2016). 스토리텔링을 활용한 물리적 지식활동이 유아의 과학적 태도 및 문제해결력에 미치는 영향. 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원.
- 이경진, 김경자(2012). 통합교육과정 접근으로서의 '융합인재교육(STEAM)'의 의미와 실천 가능성 탐색. 초등교육연구, 25(3), 55-81.
- 이순천(2014). 협동적 극놀이 활동이 유아의 사회적 유능감에 미치는 영향. 석사학위논문, 한국교원대학교 교육대학원.
- 이승재(2018). 그림책을 활용한 감성교육활동이 유아의 또래 유능성에 미치는 영향. 석사학위논문, 한국교육대학교 교육대학원.

- 이승철, 이섫별, 김태영(2017). 초등학생의 소프트웨어 교육을 위한 디자인 사고 기반 메이커교육 프로그램 개발. 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집, 21(2), 31-34.
- 이신숙(2006). 통합요리활동이 유아의 과학적 사고 및 문제해결력에 미치는 영향. 석사학위논문, 동국대학교 교육대학원.
- 전미영(2017). 재활용품을 활용한 STEAM 교육활동이 유아의 과학적 문제해결력과 창의적 인성, 과학적 태도에 미치는 영향. 석사학위논문, 창원대학교 대학원.
- 정명혜(2006). 반편견 그림동화를 통한 토의 활동이 유아의 자아개념과 사회적 유능감에 미치는 영향. 석사학위논문, 전남대학교 교육대학원.
- 정순영(2009). 협동적 역할분담을 통한 동극 활동이 유아의 대인문제해결사고 및 사회적 유능감에 미치는 영향. 석사학위논문, 전남대학교.
- 정은주(2011). 협동적 조형활동이 유아의 사회적 유능감에 미치는 영향. 석사학위논문, 한국교원대학교.
- 정종욱(2017). 메이커교육 및 메이커 스페이스 국내외 현황 및 적용방안(RM 2017-7). 대구: 한국교육학술정보원. 108
- 조경미(2017). 메이커교육(Maker Education)에 기반한 유아과학 프로그램 개발 및 효과. 박사학위논문, 경성대학교 대학원.
- 조민지(2016). 자기존중감 기르기 교육활동 경험이 유아의 사회적 유능감에 미치는 영향. 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원.
- 조은옥, 최영희(2003). 유아의 기질과 놀이행동에 관한연구. 한국놀이치료학회지, 6(1), 57-67.
- 조향숙, 김훈, 허준영(2012). 현장적용 사례를 통한 융합인재교육(STEAM)의 이해. 현안보고(OR2012 02-02). 서울: 한국교육개발원, 한국과학창의재단.
- 조형숙, 김민정, 남기원(2014). 음률중심의 STEAM 교육이 유아의 문제해결력, 창의적 인성, 정서지능에 미치는 효과. 유아교육학회지, 15(2), 135-159.
- 조형숙, 김선월, 김지혜, 김민정, 김남연(2014). 삶의 가치와 아름다움을 찾아가는 유아과학교육. 서울: 학지사
- 최권숙(2013). 또래와의 협동활동이 유아의 사회적 유능감 및 리더십에 미치는 영향. 석사학위논문, 동국대학교 대학원.
- 최윤미(2010). 유아의 놀이성과 사회적 유능감에 관한 연구. 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원.
- 최정훈(2011). 과학 교과영역에 창의인성교육의 이론과 실제. 인하대학교 교육연구소, 6(3), 1-26.
- 최진령(2017). 교육용 로봇을 활용한 유아기 융합인재교육(STEAM) 프로그램 개발 및 적용. 박사학위논문, 경성대학교 대학원.
- 최희정(2011). 유아 자기존중감과 사회적 유능감과의 관계. 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원.

홍성민, 이윤준, 손경현, 정미나, 김진하, 유민화(2016). 미래산업·신산업분야 인재 기반 조성을 위한 인적자원 양성 및 취·창업 지원방안 연구 109세종: 과학기술정책연구원.

황중원, 강인애, 김홍순(2016). 메이커 페다고지(Maker Pedagogy)로서TMSI모형의 가능성 탐색: 고등학교 사례를 중심으로. 한국교육공학회 추계학술대회논문집, 1, 1-10.

Agency by Design. (2015). Maker-centered learning and the development of self, Retrieved March. 14, 2018 from http://www.agencybydesign.org/wp-content/uploads/2015/01/Maker-Centered-Learning-and-the-Development-of-Self_AbD_Jan-2015.pdf

Anderson, C. (2012). Makers: The new industrial revolution. New York: Crown Business Press.

Anderson, R. D., Devito A., Dyri, Kellog, M., Kochendorfor, L., & Benson, J., & Dresdow, S. (2015). Design for thinking: Engagement in an innovation project. Decision Sciences J ournal of Innovative Education, 13(3), 377-410.

Bevan, B., Petrich, M., & Wilkinson, K. (2014). Tinkering is serious play. Educational Leadership, 72(4), 28-33.

Blikstein, P. (2013). Digital fabrication and “making” in education: The democratization of invention. In J. W. Herrmann, & C. Buching (Eds.), FabLabs: Of machines, makers, and inventors (pp. 203-223). Bielefeld, Germany: Transcript.

Blikstein, P., Martinez, S. L., & Pang, H. A. (2016). Meaningful making: Projects and inspiration for fab labs and makerspaces. Torrence, CA: Constructing Modern Knowledge Press.

Blikstein, P., & Worsley, M. (2016). Children are not hackers. In K. Peppler, E.Halverson, & Y. Kafai (Ed.), Makeology: Makerspaces as learning environments (Vol. 1) (pp. 64-79). NY: Routledge.

Brahms, L. J. (2014). Making as a learning process: Identifying and supporting family learning in informal setting. Doctoral dissertation, University of Pittsburgh.

Brown, T., & Wyatt, J. (2010). Design thinking for social innovation. Development Outreach, 12(1), 29-43.

Bullock, S., & Sator, A. (2015). Maker pedagogy and science teacher education. J ournal of the Canadian Association for Curriculum 111

- Studies, 13(1), 61–87.
- Burke, J. (2015). Making sense: can makerspaces work in academic libraries? Retrieved May, 14, 2018, from <http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/conferences/confsandpreconfs/2015/Burke.pdf>.
- Cohen, J., Jones, W. M., Smith, S., & Calandra, B. (2017). Makification: Towards a framework for leveraging the maker movement in formal education. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 26(3), 217–229.
- Collier, A. F., & Wayment, H. A. (2017). Psychological Benefits of the “Maker” or Do-It-Yourself Movement in Young Adults: A Pathway Towards Subjective Well-Being. *Journal of Happiness Studies*, 1–23.
- Davee, S., Regalla, L., & Chang, S. (2015). Maker spaces—highlights of select literature. Maker Educational Initiative.
- Dougherty, D. (2012). The maker movemnet, Innlvation: Technology, Governance, Globalization, 7(3), 11–14.
- Dougherty, D. (2013). The Maker Mindset. In M. Honey & D. E. Kanter (Eds.), *Design, make, play: Growing the next generation of STEM innovators*(pp.7–11). New York, NY: Routledge. Eisenberg, N., Fabes, R, A., Bernzweig, J., Karbon, M., Poulin, R.,
- Electronics and Telecommunications Research Institute (2015). 한국전자통신연구원(ETRI), 국내 메이커 현황 설문조사.
- Gauntlett, D. (2011). *Making is connecting : the social meaning of creativity, from DIY and knitting to YouTube and Web 2.0*. 113 Cambridge, UK; Malden, MA: Polity Press
- Gustafson, E. (2013). Meeting needs: Makerspaces and school libraries. *School Library Monthly*, 29(8), 35–36.
- Halverson, E. R. (2013). Digital art making as a representational process. *Journal of the Learning Sciences*, 22(1), 121–162.
- Halverson, E. R., & Sheridan, K. (2014). Arts education in the learning sciences. In R. K. Sawyer (Eds.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 626–648). Cambridge: Cambridge University Press.
- (2014). The maker movement in education. *Harvard Educational Review*, 84(4), 495–504.
- Hatch, M. (2013). *The maker movement manifesto: rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers*. McGraw Hill Professional.

- (2014) The maker movement manifesto. NY: McGraw-Hill. Honey, M., & Kanter, D. E. (2013). Design, make, play: Growing the next generation of STEM innovators. Routledge. 114
- Kalil, T. (2013). Have fun—learn something, do something, make something. In Honey, M., & Kanter, D. E. (Eds.), Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators (pp.12–16). NY: Routledge.
- Lang, D. (2013). Zero to marker: Learn to make anything. Sebastapool, CA: Marker Media.
- Lewin, C., & McNicol, S. (2014). Supporting the development of 21 st century skills through ICT. Retrieved March, 8, 2018, from https://publishup.uni-potsdam.de/opus4-ubp/frontdoor/deliver/index/docId/8267/file/cid07_S181-198.pdf
- Maker Education Initiative (2015). Retrieved July 2, 2017, from <http://makered.org>
- Maker Media & Deloitte (2014). Impact of the maker movement. Retrieved May, 3, 2018, from 2014/10/impact-of-the-maker-movement.pdf
- Martin, L. (2015). The promise of the maker movement for education. Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), 5(1), 30–39.
- Maslyk, J. (2016). STEAM makers: Fostering creativity and innovation in the elementary classroom, Thousand Oaks, CA:Corwin.
- Peppler, K., & Bender, S. (2013). Maker movement spreads innovation one project at a time. Phi Delta Kappan, 95(3), 22–27.117
- Peppler, K., Halverson, E., & Kafai, Y. B. (2016) Makeology: Makerspaces as learning environments (Vol, 1), NY: Routledge.
- Roffey, T., Sverko, C., & Therien, J. (2016). The Making of a Makerspace: Pedagogical and physical transformations of teaching and learning: Curriculum Guide: ETEC 510. Retrieved May, 6, 2018, from http://www.makerspaceforeducation.com/uploads/4/1/6/4/41640463/makerspace_for_education_curriculum_guide.pdf
- Schrock, A. R. (2014). "Education in Disguise": Culture of a hacker and makerspace. InterActions: UCLA J ournal of Education and Information Studies, 10(1).
- Sheridan, K., Clark, K., & Williams, A. (2013). Designing games, designing roles: A study of youth agency in an urban informal education program. Urban Education, 48(3), 734–758.
- Taylor, B. (2016). Evaluating the benefit of the maker movement in K–12 STEM education. Electronic International Journal of Education, Arts, and

- Science (EIJEAS) , 2–22.
- Tesconi, S. (2016). Documenting a project using a “Failures Box”. In P. Blikstein, S. L. Martinez, & H. A. Pang(Eds.), *Meaningful Making*(p36). Torrencd, CA: Constructing Modern Knowledge Press.
- Thomas, A. (2014). *Making makers: Kids, tools, and the future of innovation*. Sebastopol, CA: Maker Media, Inc.
- Tseng, T. (2016). Build in progress: Building process-oriented documentation. In K. Peppler, E. Halverson, & Y. Kafai (Ed.), *Makeology: Makerspaces as learning environments* (Vol. 1) (pp.237–254). NY: Routledge.
- Walter–Herrmann, J., & Buching, C. (2014). *FabLab: of machines, makers, and inventors*. Bielefeld, Germany: Transcript–Verlag.
- Wilkinson, K., & Petrich, M. (2014). *The art of tinkering: Meet 150+ makers working at the interesting of art, & technology*. San Francisco, CA: Weld Owen Inc.
- Zupan, B., & Nabergoj, A. S. (2016, September). Incorporating Design Thinking in Entrepreneurship Education. In *Proceedings of The 11th European Conference on Innovation and Entrepreneurship*