

메이커교육의 블렌디드 러닝 사례 연구*

김다솔¹

<< 요약 >>

코로나19로 인해 원격수업과 등교수업을 병행하게 되며 교육 현장의 다양한 혼란이 있었지만, 교육 주체들의 노력으로 잘 극복하고 있다. 하지만, 메이커 스페이스에서 수행하는 것이 가장 효과적인 메이커교육은 특히 큰 위기를 맞이했다. 그러나, 메이커교육이 단순히 만드는 것이 아니라 메이커 운동의 정신을 공감하고, 역량을 키워주는 교육으로 본다면 블렌디드 러닝을 적용할 수 있을 것으로 기대하여 블렌디드 러닝을 적용한 메이커교육 프로그램을 개발하고 그 효과를 알아보고자 한다.

연구의 목적을 달성하기 위하여 PDIE모형에 따라 51차시의 메이커교육 프로그램을 설계하였다. 개발된 프로그램은 중학교 1학년 학생 20명을 대상으로 2020년 9월 2일~ 12월 28일 17주간 주당 3시간씩 적용하였으며, 단일집단 사전-사후검사를 통해 그 효과를 확인하였다. 연구 결과, 첫째, 51차시의 블렌디드 러닝 메이커교육 프로그램을 개발하였으며, 학교 상황에 따라 변형할 수 있도록 모듈형 교육프로그램을 개발하였다. 둘째, 블렌디드 러닝을 활용한 메이커교육 프로그램을 적용한 결과 메이커교육에 대한 인식이 매우 높아졌으며($t=-10.579$, $p=.000$), 메이커교육에 관한 직업의식($t=-2.263$, $p=.036$), 호기심($t=-2.203$, $p=.040$), 도전정신($t=-3.317$, $p=.004$)도 높아진 것으로 나타났다.

주제어 : 메이커교육, 블렌디드 러닝, TMSI

1. 대전새미래중학교 교사, losad721@naver.com

I. 연구의 필요성

코로나19로 인해 교육 현장에 급격한 변화가 일어났다. 학사일정이 조정되고 순차적 온라인 개학을 하였으며, 등교수업이 시작되고 나서도 원격수업과 등교수업이 병행되었다. 언젠가는 원격수업을 할 수도 있겠다는 막연한 생각만 하고 있던 교육 현장에서 갑자기 원격수업을 시작하게 되면서 많은 혼란이 있었지만, 모든 교육 주체가 극복하기 위해 노력하고 있다(최형미·이동국, 2020).

많은 혼란을 겪었지만 이미 원격수업을 경험한 학교에서 원격수업과 등교수업을 병행하는 현재의 모습이 일시적인 현상이 아닐 수 있다. 코로나19를 극복한 이후에도 언제든 발생할 수 있는 다양한 상황에 대비한 교육방식으로 자리 잡게 될 가능성이 크며, 일반적인 상황에서도 적용될 수 있는 뉴노멀시대의 교육방식으로 자리 잡을 수 있다(권성연, 2020; 강미애, 남성욱, 2020). 하지만, 이런 교육방식은 코로나19로 인해 갑작스럽게 시작되었지만, 오래전부터 변화가 예상되었던 일이며, 다만 코로나19로 인해 앞당겨졌다고 할 수 있다.

Collins & Halverson(2009)는 획일화된 교육, 교사에 의한 지식전달, 표준화된 평가, 지식의 내면화, 교육과정에 중요한 지식을 모두 담는 커버리지 기반(coverage-based) 대응으로 설명할 수 있는 기존 학교 교육은 기술의 발달에 따른 변화와 상반되는 특성이 있다고 설명한다. 정보통신기술을 통해 개인에게 맞춤형 교육을 제공할 수 있으며, 더 다양한 출처를 통해 지식과 정보를 얻을 수 있다. 맞춤형 교육을 평가하기 위해서는 맞춤형 평가가 요구되며, 지식의 양이 폭발적으로 늘어나면서 지식을 암기하는 능력보다 외부 자원을 잘 활용하는 능력이 필요하다고 주장하였다. 이는 곧 학교 현장에도 언젠가 e-Learning과 블렌디드 러닝이 학교에도 자리 잡을 것을 예상한 것이며, 실제로 그런 일을 겪고 있다.

교육 현장의 다양한 노력으로 블렌디드 러닝이 어느 정도 자리를 잡았지만, 온라인 학습을 통한 교육활동에서는 상호작용이 제한적이며, 평가의 신뢰성 문제가 제기되기도 했다. 재로나 시설과같이 많은 자원이 요구되고, 문제상황을 겪고 실천(praxis)과 상호작용을 통한 암묵지의 학습이 요구되는 실습수업은 운영 자체가 제한되었다. 다양한 교과목과 교육프로그램의 운영에 어려움을 겪었지만, 메이커 스페이스에서 교육하는 것이 가장 효과적이며, 다양한 재료와 도구, 기계가 요구되는 메이커 교육(이동국, 2019)은 특히 더 큰 위기에 봉착했다. 메이커교육은 정규 교과목이 아니기 때문에 양질의 공인된 콘텐츠가 충분히 준비되어 있지 않으며, 핸즈온 활동에 입각한 물질적 역량을 발휘할 환경이 중요하기 때문에 메이커 스페이스에서 협력하며 교육활동이 이루어질 때 진정한 의미가 있는 교육이기 때문이다(강인애·윤혜진·정다애·강은성, 2019).

하지만, 메이커교육이 단순히 만드는 것을 배우는 것이 메이커 운동의 정신을 공감하고, 4차 산업혁명 시대를 살아갈 메이커로서 역량을 키워주는 교육이라면 블렌디드 러닝을 적용한 메이커교육도 가능할 것이다. 그러므로 블렌디드 러닝이 일시적인 현상이 아니라면, 포스트 코로나 시대를 살아갈 학생들에게 메이커 역량을 키워주기 위한 블렌디드 러닝을 적용한 메이커교육에 대해서도 고민해봐야 한다.

II. 연구의 목적

이 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, 블렌디드 러닝을 적용한 메이커교육 사례를 개발하고 적용한다. 둘째, 블렌디드 러닝을 적용한 메이커교육 사례를 통해서 학생들이 포스트 코로나 시대를 살아갈 메이커로서 역량을 함양할 수 있는지 그 효과를 검증한다.

이 연구를 통해서 메이커교육도 블렌디드 러닝이 가능하다는 것을 타당화하고 일반화 자료를 보급하고자 한다. 이를 통해서 지금과 같은 팬데믹 상황에서도 많은 학생이 메이커교육을 경험할 수 있는 계기가 되기를 기대한다. 아울러, 이 연구자료를 응용하면 메이커 스페이스가 갖춰져 있지 않은 학교에서도 평소 온라인 수업과 등교수업 등을 통한 학습과 메이커 스페이스 방문 수업을 병행하며 효과적인 메이커교육을 받을 수 있을 것으로 기대한다. 이를 통해 사는 지역, 학교, 경제적 상황 등으로 인해 메이커교육 프로그램에서 소외당하는 학생이 없어지기를 희망한다.

III. 이론적 배경

1. 메이커교육

메이커 운동을 바탕으로 누구나 메이커가 될 수 있도록 이루어지는 교육을 메이커교육이라고 한다. 메이커교육은 다음과 같은 특징을 가지고 있다. 첫째, 메이커교육은 메이커 스페이스에서 실행되었을 때 효과적이다. 둘째, 메이커교육은 무엇인가를 만드는 활동에서 자연스럽게 융합적인 지식을 활용한다. 셋째, 메이커교육은 공작, 목공, 전기·전자, SW, 예술 등 다양한 내용을 다룬다. 메이커교육이 3D프린터, 레이저 커터기, 코딩 등 첨단기술을 활용한 교육으로 오인되기도 한다. 실제 많은 연구에서도 코딩과 아두이노, 3D프린터 활용이 메이커교육으로 다루어졌다.

그러나 메이커교육은 공예, 목공, 금속, 도예, 요리 등 다양한 창작활동을 포함하고 있다. 넷째, 메이커교육은 교과교육, 동아리, 캠프 등 다양한 형태로 이루어지고 있다. 다섯째, 메이커교육을 위한 교수학습 모형으로 디자인씽킹과 TMSI(팅커링(Tinkering), 만들기(Making), 공유하기(Sharing), 개선하기(Improving)의 4단계가 순환 반복하는 모형)가 많이 활용된다. 여섯째, 메이커교육의 시작과 전반에 걸쳐 팅커링이 강조된다. 팅커링은 놀이와 학습을 결합한 활동을 의미하는 것으로 재료, 도구, 장비와 친숙해지는 활동, 기존제품을 개조하는 활동 등 다양한 의미로 해석된다. 그러나 공통점은 그들을 둘러싼 다양한 자원을 직접 손으로 뜯어보고 만져보는 과정에서 편안함을 느끼게 한다는 것이다. 이러한 편안함은 제작 활동과 상호작용을 촉진하는 효과가 있다. 일곱째, 메이커교육은 자신의 경험과 지식에 대한 기록을 강조한다. 여덟째, 실패를 통해 배우기 위해 수정·보완의 기회가 제공되어야 한다. 아홉째, 메이커교육은 다양한 방식으로 산출물을 공유한다(이동국, 2019).

2. 블렌디드 러닝의 개념

블렌디드 러닝은 시대별, 학자별로 다르게 정의될 수 있으나 두 가지 이상의 교육 방법을 혼합하여 교육 효과를 높이는 방법이라는 것에 대해서는 이견이 없다. 90년대 이후에는 컴퓨터와 인터넷의 보급으로 이러닝이 확산하며, 면대면의 부재로 나타난 문제점을 보완하기 위해 면대면 학습과 이러닝을 혼합하여 활용하도록 하면서 주목받기 시작하였다. 이처럼 등장 배경의 영향을 받아 온라인 학습의 보완을 위한 수단으로 접근하거나, 보완적인 역할이 아니더라도 일반적으로 블렌디드 러닝이라는 용어는 온라인을 통한 이러닝과 오프라인상의 면대면 학습이 혼합된 학습이라는 의미로 사용되어왔다(최정운, 2016). 선행연구에서는 블렌디드 러닝을 <표 1>과 같이 정의하고 있다.

이러닝과 면대면 학습이 혼합된 형태의 블렌디드 러닝은 초기에 단순히 온라인 학습과 오프라인 학습의 연계 전략을 의미했지만, 적절한 학습 방법론의 조화, 나아가 학습 경험과 업무 과제 간의 통합까지 의미하는 것으로 확장되었다(김도현, 2004). 다시 말해 블렌디드 러닝은 전통적인 면대면 교육방식과 이러닝의 장점을 효과적으로 통합, 배치, 운영하는 일련의 교육프로그램 설계전략이다. 그러므로 블렌디드 러닝은 단순히 학습 공간이 온라인과 오프라인으로 합쳐지는 것을 넘어 학습환경에 따라 가장 적절한 학습 방법이 배치되고 혼합되어야 한다. 특히, 블렌디드 러닝은 직무 교육에서 뛰어난 성과를 보이기 때문에 산업 현장에서 널리 사용되고 있는데, 공식적인 학습 경험과 비공식적인 학습 경험을 통합하여 실제로 가치 있는 학습 효과를 끌어낼 수

있다(표미정, 2009; 김태은, 2011; 조아라, 2014).

〈표 1〉 블렌디드 러닝의 정의

학자	정의
Smith (2001)	전통적 훈련 방식과 테크놀로지를 활용한 원격 교육의 혼합
Mantyla (2001)	두 가지 이상의 제시 및 전달 방법으로 학습자들의 학습 내용과 학습 경험을 강화하기 위한 교수법
Fox (2002)	규명된 경영상의 문제에 대한 맞춤형 학습 솔루션을 제공하는 방식에서 교실 훈련, 실시간 또는 자기 조절형 이러닝, 그리고 최신 학습 지원 서비스 등의 혼합
O'Driscoll (2002)	학습자의 역량 수준에 맞춰 다양한 내용 전달방식을 혼합, 가장 효과적이고 비용 효율적인 학습 형태의 구성
Driscoll (2002)	1) 웹 기반 테크놀로지들의 다른 형태 간의 혼합 2) 최적의 학습 결과 창출을 위해 다양한 교육적 방법론 간의 혼합 3) 웹 기반 기술과 면대면 강사 중심의 훈련 방식 간의 혼합 4) 학습과 업무의 조화로운 결과 창출을 위해 교수 공학과 실제적인 업무 과제 간의 혼합
김도현, 최우재 (2003)	두 가지 이상의 학습 방법론을 학습 목적에 근거하여 적절히 통합함으로써 학습자의 학습 성과 창출을 최적화하려는 학습전략
조일현 (2003)	학습 성과를 향상시키기를 위하여 두 가지 이상의 학습 전달방식을 결합하는 것
임정훈 (2004)	다양한 학습 요소들의 복합적 활용을 통해 최적의 학습효과를 창출해내기 위한 설계전략으로서 주로 온라인 학습전략과 오프라인 학습전략을 적절히 혼합함으로써 학습 성과를 극대화하기 위한 학습 설계전략
Bersin (2004)	특정 학습자를 대상으로 최적의 훈련 프로그램을 창출하기 위한 다양한 훈련 매체의 혼합

블렌디드 러닝은 다음과 같은 특성이 있다. 첫째, 사공간의 제약을 넘어 학습의 설계가 가능하다. 학습을 위한 물리적인 공간이 정형화된 강의장을 벗어나 원하는 시간과 공간에서 학습을 할 수 있다. 또, 교수자와 학습자 사이의 상호작용도 온라인과 오프라인 모두에서 일어날 수 있으므로 학습자에게 학습 기회를 더 충분히 보장할 수 있다. 둘째, 다양한 학습 방법과 학습자원을 조합하여 학습을 설계할 수 있다. 오프라인에서 사용하기 어려운 시뮬레이션, 웹 토론 등의 학습전략이나 멀티미디어 형태로 제작된 학습자원을 온라인에서는 쉽게 사용할 수 있다. 반대로, 온라인 학습에서 적용하기 힘든 대면 토론, 동료학습, 실습 등의 학습전략과 실물로 이루어진 학습자원을 오프라인에서는 쉽게 적용할 수 있다. 온라인과 오프라인 학습이 각각의 특성을 상호보완하여 더 풍부한 학습이 이루어지고 학습의 효과를 극대화하는 데 유용할 수 있다. 셋째, 시간과 비용을 최적화할 수 있다. 온라인 학습은 초기 개발비용이 많이 소요되지만, 개발된 뒤에는 유지비용이 적게 든다. 반대로 오프라인 학습은 초기 개발비용은 높지 않지만 모든 학습 장면

마다 실행 비용이 소요되며, 보충 학습 등을 운영할 때 비용 대비 교육 효과가 매우 떨어지게 된다. 온라인과 오프라인 학습을 병행한다면 교육비용을 최적화할 수 있다. 블렌디드 러닝을 교육 현장에 적용하기 위해 학교에서는 학습환경, 학습 목표, 학습 내용, 학습 시간, 학습장소, 학습 형태, 학습 매체, 상호작용유형 등을 고려한다. 이런 다양한 차원의 접근 전략을 정리하면 <표 2>와 같다.

〈표 2〉 블렌디드 러닝 접근 전략

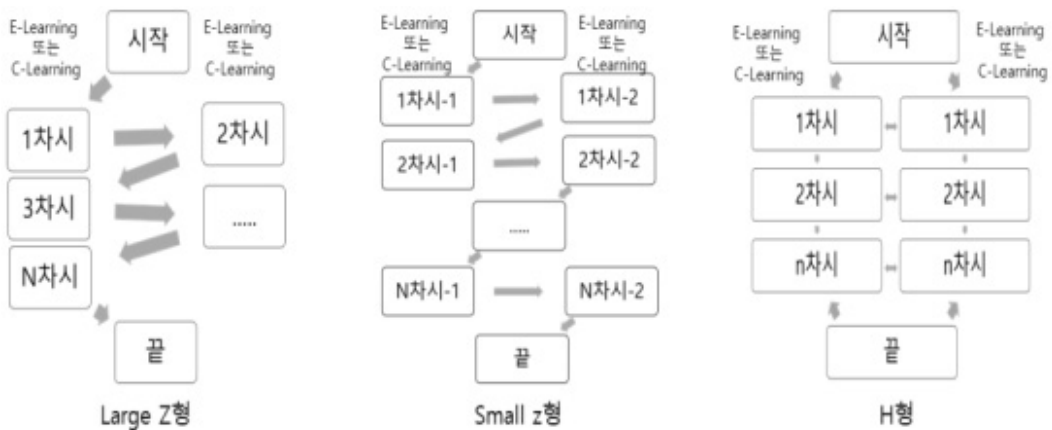
영역	요소
학습환경	<ul style="list-style-type: none"> ■ 온라인 사이버 학습 ■ 오프라인 교실 수업
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> ■ 인지적 목표 ■ 정의적 목표 ■ 심체적 목표
학습 내용	<ul style="list-style-type: none"> ■ 구조화된 학습 내용 ■ 비구조화된 학습 내용
학습 시간	<ul style="list-style-type: none"> ■ 실시간 ■ 비실시간
학습장소	<ul style="list-style-type: none"> ■ 교실 수업(on-class) ■ 체험 현장 수업(off-class)
학습 형태	<ul style="list-style-type: none"> ■ 개별 학습 ■ 협동 학습(조별 학습) ■ 일제 학습
학습 매체	<ul style="list-style-type: none"> ■ 텍스트 자료 ■ 오디오 기반 매체 ■ 비디오 기반 매체 ■ 멀티미디어 기반 매체 ■ 컴퓨터 인터넷 기반 매체
상호작용유형	<ul style="list-style-type: none"> ■ 학습자-학습 내용 ■ 학습자-교수자 ■ 학습자-학습자 ■ 학습자-커뮤니티

학습환경은 온라인 학습환경과 오프라인 교실 학습환경으로 구분되며, 학습 목표는 논리, 지식 개념을 포함한 인지적 목표, 가치, 태도, 인성을 포함하는 정의적 목표, 기술, 신체 능력, 움직임 포함하는 심체적 목표를 고려해야 한다. 학습 내용은 정형화된 지식을 전달하기 위한 구조화된 학습 내용과 창의적사고를 작용할 수 있는 비구조화된 학습 내용을 다룰 수 있다. 학습 시간은 실시간으로 운영할 수도 있으며, 콘텐츠 중심의 비실시간 학습을 운영할 수 있다. 오프라인 학습장소는 교실과 교실 밖이 될 수 있으며 학습 형태는 개별학습, 협동학습, 일제 학습을

시행할 수 있다. 학습매체는 텍스트, 오디오, 비디오, 멀티미디어, 컴퓨터와 인터넷 기반 매체를 사용할 수 있으며, 학습자와 학습 내용, 학습자와 교수자, 학습자와 학습자, 학습자와 커뮤니티 등 다양한 차원에서 상호작용이 일어날 수 있다.

3. 블렌디드 러닝 설계모형

블렌디드 러닝의 설계모형은 학습 장면에 따라 Z형과 H형으로 구분되며, Z형은 Large Z형과 Small z형으로 구분된다. 수업 장면은 대면 학습이 이루어지는 C-learning(Class-learning)과 온라인 학습이 이루어지는 E-learning으로 구분이 된다(최병수, 유상미, 2013). 그림으로 나타내면 아래와 같다.



[그림 1] 블렌디드 러닝 설계모형

4. 블렌디드 러닝의 유형

가. iNACOL(2005)의 분류

미국의 비영리 교육단체 iNACOL(International Association for K-12 Online Learning)에서는 블렌디드 러닝 모델의 사례들을 검토한 보고서 “Blending Learning: The Evolution of Online and Face-to-Face Education from 2008-2015”에서 로테이션 모델, 플렉스 모델, 알카르테 모델, 강화된 가상학습 모델 등 4가지 블렌디드 러닝 모델을 제시하고 있다.

1) 로테이션 모델

학사 일정이나 교사의 재량에 따라 학생이 교대하는 과정 또는 과목 중 적어도 하나는 온라인 학습을 하는 형태이다. 학생들은 책상에서 온라인 학습, 소그룹 지도, 지필 과제를 교대로 수업을 한다. 스테이션 로테이션, 랩 로테이션, 거꾸로 교실, 개별 로테이션 등 4개의 하위 모델이 포함된다.

스테이션 로테이션 모델은 학생이 교실 그룹 내에서 로테이션을 통해 학습 경험을 이수하는 모델이며, 랩 스테이션 모델은 온라인 수업을 위하여 컴퓨터실로 이동하여 수업을 이수하는 모델이다. 거꾸로 교실 모델은 콘텐츠 강의를 온라인으로 수강하고 학교에서 와서 과제를 수행하는 모델이며, 개별회전모델은 학생이 개별화된 목록을 가지고 있어 개별화된 교육을 이수하는 모델이다.

2) 플렉스 모델

플렉스 모델은 학생들이 학교에서 등교하여 온라인 수업을 수강하고 학습활동이 오프라인으로 연계되는 모델이다. 교사는 학습자와 가까이에서 학습 결과를 기록하고 프로젝트와 토론을 통해 심화학습을 유도하지만, 다른 학습활동에 대해서는 적게 관여하는 모델이다.

3) 알라카르테 모델

학생들이 학교나 학습센터에서 대면 수업에 참여하면서도, 개인적으로 선택한 온라인 코스들을 통해 학습을 보충하는 방식이다. 대면 수업이 포함되어 있으므로 온라인 학습과는 다른 개념이다.

4) 강화된 가상학습 모델

학생들이 대면 수업을 하지만, 그들의 학습을 개인적으로 수업 현장 또는 가정에서 완료해야 할 책임을 지는 학습 형태이다. 강화된 가상학습 모델 중에는 전일제 온라인 수업으로 시작했다가 학생들에게 물리적인 환경에서의 학습 경험을 제공해주기 위하여 이후 블렌디드 러닝 형태로 발전하는 사례가 다수를 차지한다.

나. JoshBersin(2003)의 분류

Josh Bersin은 블렌디드 러닝을 접근 방식에 따라 ‘program flow 방식과 ‘core-and-spoke 방식’으로 분류하였다. ‘program flow 방식’은 프로그램에 학습 순서를 포함하고 있어, 학습자는

일반적인 학교 수업과 같은 정해진 순서대로 학습을 진행하면서 여러 가지 미디어의 도움을 받는 것이다. ‘core-and-spoke 방식’은 프로그램 설계 시에 기본적인 교육 방법, 다양한 보조 자료로 미디어를 선택하긴 하지만 학습에 지정된 순서를 제시하지 않아, 학습자가 선택하여 학습할 수 있다(김동일·김희용, 2010). 세부적으로는 ‘미디어나 다른 활동과 블렌디드 된 이러닝 자가 학습 모델’, ‘자가 학습 이러닝과 블렌디드 된 강사 중심 프로그램 모델’, ‘미디어 중심의 이러닝 모델’, ‘OJT 중심 모델’, ‘시뮬레이션과 실험실 중심 모델’로 구분하였다.

‘미디어나 다른 활동과 블렌디드 된 이러닝 자가 학습 모델’은 자가 학습 과정이 이 프로그램의 중심으로 집합교육이 없다. 학습자는 온라인 ‘core-and-spoke’ 과정에서 다양한 미디어를 활용하게 된다. ‘자가 학습 이러닝과 블렌디드 된 강사 중심 프로그램 모델’은 강사 중심 활동과 자가 학습 이러닝의 블렌디드 형태로 이러닝 활동은 교실 수업 활동, 교실 수업 중간 활동을 위한 사전 학습활동이다. ‘미디어 중심의 이러닝 모델’은 실시간 이러닝 활동, 혹은 웨비나가 교육의 기본으로 활동과 관련한 자가 학습, 연습, 참고 문헌 등이 제공된다. ‘OJT 중심모델’은 관리자나 강사가 함께 진행하는 OJT가 중심모델로 대부분 학습한 기술이 복잡하고 반드시 관찰이 필요한 프로그램에서 사용한다. ‘시뮬레이션과 실험실 중심모델’은 시뮬레이션 혹은 실험실 사용 가능한 것들을 대상으로 전체 환경의 시뮬레이션이 가능한 IT나 그 응용 교육에 종종 활용한다.

다. Singh & Reed(2009)의 분류

Singh & Reed은 블렌디드 러닝의 혼합형태에 따라 ‘학습 공간의 통합’, ‘학습 형태의 통합’, ‘학습유형의 통합’, ‘학습 내용의 통합’, ‘학습과 일의 통합’으로 분류하였다.

‘학습 공간의 통합’은 전통적인 교실 수업 형태와 인터넷, 인터넷을 활용한 온라인 수업 형태의 통합을 의미한다. 온라인과 오프라인 공간의 이중적 전이 과정을 통해 학습을 보다 강화하게 된다. ‘학습 형태의 통합’은 자기 주도형 학습과 협력학습의 혼합을 의미한다. 개인적 지식과 학습공동체 구축을 통해 끊임없이 새로운 지식을 만들어 내는 창조적 생산의 혼합을 의미한다. ‘학습유형의 통합’은 구조적 학습과 비구조적 학습의 혼합을 의미한다. 형식적 교과과정과 무형식적 교과과정의 수평적 통합을 통한 블렌디드 학습이 이루어진다. ‘학습 내용의 통합’ 일반적인 학습콘텐츠와 학습자가 구성하는 콘텐츠의 혼합이다. 자원 중심의 학습이 가능하도록 학습자의 선택권을 극대화하는 혼합을 의미한다. ‘학습과 일의 통합’은 학습과 실제 업무와의 결합을 의미한다.

라. 문대영(2009)의 분류

문대영은 실생활과의 연계를 강조하는 실과 교과의 블렌디드 모형으로 ‘상호작용 보완형’, ‘예습 활동 유도형’, ‘실습 활동 보조형’, ‘실습 활동 대치형’, ‘홈프로젝트 지원형’으로 구분하였다. ‘상호작용 보완형’은 교실에서 이루어지지 못한 상호작용을 온라인에서 진행하는 전형적인 블렌디드 유형이며, ‘예습 활동 유도형’은 교실 수업 이전에 온라인에서 사전 개별학습이 이루어 지도록 하는 유형이다. ‘실습 활동 보조형’은 면대면 수업의 교사 설명 및 오프라인 자원과 온라인상의 자원이 통합되는 형태이며, ‘실습 활동 대치형’은 면대면 수업을 진행하기 어려운 경우 온라인 자료로 간접 경험 또는 가상 체험을 하는 형태이고, ‘홈프로젝트 지원형’은 면대면 수업만으로 학습효과를 거두기 어려워 가정에서의 실천을 연계하는 형태이다.

5. 블렌디드 메이커교육 교수·학습 모형

대부분의 메이커 활동 기반의 수업은 PBL을 실천 전략으로 삼고 있다(강인애·김명기, 2017). 그러므로 기존의 개발된 Donnelly(2017)의 블렌디드 PBL 모듈과 강인애, 김명기(2017)의 TMSI 학습모형을 융합한 다음과 같은 교수학습 모형을 바탕으로 교수·학습을 설계하였다.



[그림 2] 블렌디드 메이커교육 교수·학습 모형

Donnelly(2017)는 블렌디드 PBL 모듈을 세미나, 토론, 평가 등으로 구성된 대면 활동과 강의, 소그룹 활동, 그룹 프레젠테이션 등으로 구성된 대면 활동으로 구분하였으며, 대면 강의의 25%~50%는 e-Learning으로 대체된다고 설명하였다. 강인애, 김명기(2017)의 TMSI 학습모형은 텅커링(Tinkering), 만들기(Making), 공유하기(Sharing), 개선하기(Improving)로 구성되어 있다. 텅커링 단계에서는 학습자가 여러 가지 재료를 탐색하고, 기존의 제품을 분해 및 재조립하며 메이커 활동과 친숙하게 할 수 있는 단계이며, 메이커 활동과 어느 정도 친숙해진 뒤에는 만들기 활동을 통해 목표를 세우고 계획하고 이를 구현한다. 이 단계에서 학습자는 반드시 사진, 글, 영상 등을 통해서 제작 과정을 기록하며, 이를 공유하기 활동을 통해 자신의 작품을 성찰하고 피드백을 주고받는다. 개선하기 활동을 통해 더 좋은 결과물을 제작하는 과정을 반복하며 순환적인 학습이 이루어진다.

이 두 가지 학습모형을 결합한 블렌디드 메이커교육 교수·학습 모형은 온라인 플랫폼을 통해 일어나는 온라인 수업과 메이커 스페이스에서 이루어지는 오프라인 수업으로 이루어지며, 각 수업 별로 Tinkering, Making, Sharing, Improving 활동으로 구성되어 있다. 단계별로 온라인 학습과 오프라인 학습을 선택하여 수행하거나 병행할 수 있으며, 메이커 활동의 전반적인 결과물을 공유하는 메이커 페어는 온라인, 오프라인을 모두 이용하여 수행할 수 있다. 대부분의 오프라인 수업은 온라인 수업으로 대체할 수 있지만, 메이커 스페이스에서만 활용할 수 있는 도구와 장비를 사용하는 교육, 제작 과정 중 오염이 크게 발생할 수 있는 활동 등은 온라인 수업으로 대체하는 데 어려움이 있다. 그러므로 오프라인 수업이 이루어질 때는 온라인 수업으로 대체할 수 없는 활동이 선행되는 것이 바람직하다. 또, 온라인 수업과 오프라인 수업 활동은 고정된 것이 아니며, 학교 상황이나 교사의 재량에 따라 온라인 수업/오프라인 수업 비율과 각 수업별 활동 내용은 다르게 구성될 수 있다.

IV. 연구의 방법 및 절차

1. 연구 대상 및 기간

연구의 목적을 달성하기 위하여 2020년 2학기에 D 중학교에서 교과 융합 메이커교육을 경험한 학생 20명을 대상으로 단일집단 사전-사후검사를 시행하였다. 교육프로그램은 2020년 9월 2일 ~ 2020년 12월 28일 17주간에 걸쳐 적용되었으며, 매주 월요일 1시간, 수요일 2시간씩 주당 3시간씩 운영되었다. 내적 타당도를 높이기 위하여 다른 배경 요인 없이 희망으로 자유학년

제 프로그램을 선택한 학생들로 구성하였다.

2. 연구의 절차

메이커교육은 학습자가 실제 생활에서 흥미로운 주제 혹은 문제상황을 선정하고 스스로 지식과 정보를 탐색하며 반복적인 프로토타입 제작을 통해 문제를 해결해나가는 것을 기대하고 있다. 이러한 특성을 잘 반영하고 있어 메이커교육 프로그램개발(김성인, 김진수, 강성주, 김태영, 윤지현, 2019; 김다솔, 2020)에 사용되고 있는 김진수(2012)의 PDIE(Preparation - Development - Implementation - Evaluation) 모형에 따라 개발하였다. 세부 절차는 아래 [그림 3]과 같다.

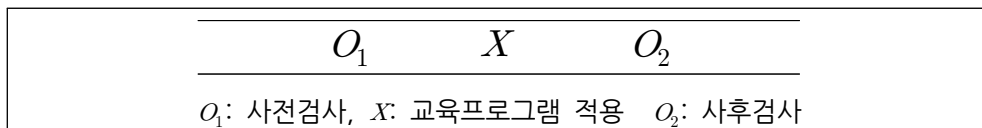
연구단계	연구 절차 및 세부 내용	
준비(P)	문헌고찰(P1)	- 메이커교육 사례 탐색 - 블렌디드 러닝 교육 사례 탐색
	교육주제선정(P2)	- TMSI 모형에 적용 가능한 주제 선정
개발(D)	주제구성(D1)	- 수업계획에 따른 교육주제 선정
	프로그램개발(D2)	- 수업프로그램 개발
	타당도 검증(D3)	- 프로그램 및 검사도구 타당도 검증
실행(I)	수업 준비(I1)	- 수업 환경 구성
	수업 적용(I2)	- 수업 적용
평가(E)	수업 평가(E1)	- 프로그램 평가 및 최종 수정

블렌디드러닝 기반 메이커교육 프로그램 완성

[그림 3] 연구 절차

3. 연구의 설계

연구의 목적을 달성하기 위하여 단일집단에 대하여 사전-사후검사를 시행하였다. 연구의 모형은 다음 [그림 3]과 같다. 사전검사는 1주 차 대면 수업 시작 전 온라인 검사지를 활용하였으며, 사후검사는 17주 차 수업이 끝난 뒤 온라인 검사지를 활용하여 검사를 수행하였다.



[그림 4] 단일집단 사전·사후 검사 설계모형

4. 조사 도구

연구의 교육적 효과를 분석하기 위하여 다음 <표 3>과 같이 메이커교육에 대한 인식, 메이커 교육 관련 직업의식, 호기심, 도전정신, 문제해결력을 알아보기 위한 조사 도구를 개발하여 사용하였다. 개발된 조사 도구는 메이커교육 연구회 소속 교사 6명의 검토를 받아 완성하였다.

<표 3> 메이커교육 효과 분석 설문지

분류	문항
메이커 교육 인식	나는 메이커교육이 우리의 생활을 편리하게 해주는 데 도움이 된다고 생각한다.
	나는 사회발전에 메이커와 관련된 기술이 필요하다고 생각한다.
	나는 학교에서 메이커교육이 필요하다고 생각한다.
직업 의식	나는 미래의 메이커와 관련된 직업을 갖고 싶다.
	나는 미래 직업에 대해 준비를 할 때 메이커교육에 대한 지식도 필요하다고 생각한다.
호기심	나는 학교에서 배우는 것뿐만 아니라 알고 싶은 것이 많아졌다.
	나는 주변에 일어나는 일이나 어떤 사물에 대해 궁금한 것이 많아졌다.
도전 정신	나는 모르는 문제가 생기면 그것을 알 때까지 파고드는 성향이 생겼다.
	나는 비록 잘못되더라도 새로운 도전을 해보고 싶은 마음이 생겼다.
	나는 새로운 아이디어를 만들어 낼 때 실패에 대한 두려움이 적어졌다.
문제 해결력	나는 문제 해결을 위한 새롭고 다양한 아이디어를 생각해 낼 수 있게 되었다.
	나는 내 아이디어가 다른 친구들의 아이디어에 비해 독창적이고 차별화된다고 생각하게 되었다.
	나는 내 아이디어가 이상적이고 실현 불가능하기보다는 실행가능하고 쓸모가 있다고 생각하게 되었다.

V. 연구의 결과

1. 교육프로그램 개요

1학기 동안 집중적으로 메이커 운동에 대한 이해를 돕고 다양한 기능을 수행해보도록 <표 4>와 같이 구성하였다. 코로나-19 상황에 따라 대면, 영상 활용, 실시간 쌍방향, 설문조사 플랫폼, 클라우드 기반 문서 편집 다양한 수업 환경을 활용한 블렌디드 메이커 교육프로그램을 운영하였다.

〈표 4〉 블렌디드 러닝을 적용한 메이커 교육프로그램 내용

구분	시수	학습 목표	학습 내용	수업방식			단계 (TMSI)
				대면	콘텐츠 활용	실시간 쌍방	
1주차	3	메이커교육에 대해 이해할 수 있다.	○ 모둠 구성 및 교육과정 소개 ○ 메이커교육에 대한 이해	○			
2주차	3	디자인 씽킹에 대한 이해할 수 있다.	○ 디자인 씽킹의 절차 ○ 디자인 씽킹에 대한 이해		○		
3주차	3	레이저 커팅기를 작동할 수 있다.	○ 레이저 커팅기 작동 방법 ○ 레이저 커팅기 작동 원리		○		T
4주차	3	레이저 커팅기를 이용한 작품을 디자인할 수 있다.	○ 레이저 커팅기 액자 제작을 위한 사진 선정 ○ 레이저 커팅기 액자 제작을 위한 사진 평가		○	○	M, S, I
5주차	3	레이저 커팅기를 이용한 픽토그램을 제작할 수 있다.	○ 픽토그램 디자인 ○ 픽토그램 액자 제작	○			M, S, I
6주차	3	로봇 제작 방법을 이해할 수 있다.	○ 로봇 제작 방법 ○ 로봇 프로그래밍		○		
7주차	3	우드트레이 제작법을 이해할 수 있다.	○ 목재에 대한 이해 ○ 우드트레이 제작 과정		○		T
8주차	3	우드트레이를 제작할 수 있다.	○ 우드트레이 조립하기 ○ 우드트레이 마감하기	○			M, S, I
9주차	3	EL 와이어의 속성을 이해할 수 있다.	○ EL 와이어 특성 ○ EL 와이어 작품 구상		○		T
10주차	3	EL 와이어를 이용한 작품을 제작할 수 있다.	○ EL 와이어 작품 제작 ○ EL 와이어 작품 평가	○			M, S, I
11주차	3	학교에서 불편한 점을 찾을 수 있다.	○ 불편한 점 찾기 ○ 공감지도 만들기	○			
12주차	3	학교를 개선하기 위한 아이디어를 구상할 수 있다.	○ 아이디어 구상하기 ○ 아이디어 공유하기	○		○	M
13주차	3	구상한 아이디어의 시제품을 평가할 수 있다.	○ 시제품 사용하기 ○ 시제품 평가하기	○		○	T, I

14주차	3	시제품을 개선할 수 있다.	○ 시제품 개선아이디어 내기 ○ 발명명세서 만들기	○		○	M, S
15주차	3	학교 개선을 위한 다양한 사례를 말할 수 있다.	○ 학교 개선의 사례 발표하기	○		○	S, I
16주차	3	메이커 운동의 다양한 사례를 말할 수 있다.	○ 메이커 운동 사례 알아보기			○	
17주차	3	메이커 운동의 다양한 사례를 말할 수 있다.	○ 메이커 운동 사례 알아보기			○	
계	51						

구체적인 수업 사례로 ‘레이저 커팅기’를 활용한 수업 단계에서는 레이저 커팅기 사용방법에 대한 소개 자료, 레이저 커팅기 도안 설계방법, 레이저 커팅기로 사진을 출력하기 위해서 적절한 사진을 선정하고 편집하는 방법 등을 콘텐츠로 제작하여 온라인 플랫폼을 통해 학생들이 수강할 수 있도록 하였다. 그 뒤에 간단한 레이저 커팅기 작업 도안, 선정 및 편집한 사진 등을 온라인 플랫폼을 통해서 제출받았으며, 온라인 설문 플랫폼을 활용하여 다른 친구들의 사진을 평가하도록 하였다. 오프라인 수업에서는 직접 레이저 커팅기를 조작해보고, 레이저 커팅기를 이용하여 자신이 제작한 픽토그램을 출력하였으며, 출력한 결과물은 전시하여 성찰 및 피드백이 이루어지도록 하였다.

그 외의 학습주제 역시 온라인 수업을 통해서 관련이나 도구 및 장비 사용법, 안전교육, 계획 및 도안 제작 등을 수행하였으며, 대면 수업을 통해서 도구 및 장비 사용 실습 및 실물 형태의 작품 메이킹 활동이 이루어 졌다. 공유 및 과제 제출 방법은 실시간 수업 및 온라인 설문 플랫폼 등 다양한 도구를 활용하였으며, 대면 수업에서도 전시 및 공유회를 적극적으로 수행하였다.

각 학습 주제는 가능한 메이커 스페이스에 구축된 다양한 장비와 재료를 활용하고 이해할 수 있도록 모듈식으로 구성하였으며, 소개 수준으로 진행된 것도 포함되었다. 메이커 교육의 형태가 목공, 레이저 가공, 3D프린터 등과 같이 고정된 것이 아니며 요리, 수공예 등과 같은 다양한 활동으로 진행되기 때문에 이와 같은 수업 사례를 참고하여 다양한 수업 프로그램이 개발되기를 기대하며 모듈식으로 수업을 구성하였다.

2. 교육활동 산출물

교육프로그램의 주제는 크게 레이저커팅기, 목공, EL 와이어 활용, 디자인 씽킹 프로젝트로 구분

할 수 있다. 특히, 디자인 씽킹 프로젝트는 충남대학교 화학공학교육학과 학생들의 지역사회 공헌 교과목과 연계하여 대학생들이 본교 학생들의 멘토가 되어 모듈별 프로젝트 수행을 지원하였다. 우리 학교 개선하기라는 주제로 디자인 씽킹 프로젝트 수행 결과 대표적인 산출물은 다음과 같다.

		
파워레인저 책상	무인 문구점	급식 투표함

[그림 5] 산출물

3. 검사 결과

개발한 메이커교육 프로그램의 효과를 확인하기 위하여 1차시 수업 시간을 활용하여 사전검사를 하였다. 사전검사 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 사전검사 결과

구분	N	최솟값	최댓값	평균	표준편차
전체	20	2.54	3.46	3.08	0.22
메이커교육 인식	20	2.00	4.00	3.08	0.46
직업의식	20	2.00	4.00	3.10	0.58
호기심	20	2.00	4.00	3.25	0.50
도전정신	20	2.00	4.00	2.88	0.51
문제해결력	20	2.33	3.67	3.15	0.35

메이커교육에 대한 인식 및 효과를 알아보기 위한 사전검사 결과 메이커교육에 대한 인식은 평균 3.08점, 메이커교육과 관련된 직업의식 3.10점, 호기심 3.25점, 문제해결력 3.15점으로 보통 이상으로 인식하고 있었으며, 도전정신은 2.88점으로 보통 이하로 인식하고 있다. 전체적으로는 3.08점으로 메이커교육에 대해서 보통 수준의 인식을 가지고 있으며, 모든 항목에서 보통 수준의 인식을 가지고 있다.

메이커교육 프로그램을 적용한 결과는 <표 6>과 같다

〈표 6〉 사후검사 결과

구분	N	최솟값	최댓값	평균	표준편차
전체	20	2.92	4.31	3.67	0.39
메이커교육 인식	20	3.67	5.00	4.33	0.43
직업의식	20	2.50	4.50	3.58	0.49
호기심	20	2.50	5.00	3.68	0.63
도전정신	20	2.33	4.33	3.47	0.57
문제해결력	20	2.00	4.67	3.25	0.80

검사 결과 전체적으로 3.67점으로 보통 이상의 인식을 가지고 있으며, 특히, 메이커교육에 대한 인식이 4.33점으로 매우 긍정적으로 바뀌었고, 메이커교육과 관련된 직업의식 3.58점, 호기심 3.68점, 도전정신 3.47점, 문제해결력 3.25점으로 모두 보통 이상의 수준을 보여줬다. 사전검사와 사후검사에 대한 대응 표본 t-검정 결과는 다음 〈표 7〉과 같다.

〈표 7〉 사전-사후검사 대응 표본 t-검정 결과

구분	구분	N	평균	표준편차	t	p
전체	사전	20	3.08	0.22	-5.171	0.000***
	사후	20	3.67	0.39		
메이커교육 인식	사전	20	3.08	0.46	-10.579	0.000***
	사후	20	4.33	0.43		
직업의식	사전	20	3.10	0.58	-2.263	0.036*
	사후	20	3.58	0.49		
호기심	사전	20	3.25	0.50	-2.203	0.040*
	사후	20	3.68	0.63		
도전정신	사전	20	2.88	0.51	-3.317	0.004**
	사후	20	3.47	0.57		
문제해결력	사전	20	3.15	0.35	-0.521	0.609
	사후	20	3.25	0.80		

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

전체적으로 평균 점수가 3.08점에서 3.67점으로 0.59점 상승하였으며, 유의수준 0.001 수준에서 매우 유의미한 차이를 보였다($t = -5.171$, $p = .000$). 영역별로 살펴보면 메이커교육에 대한 인식은 3.08점에서 4.33점으로 1.25점 상승하여 가장 큰 변화를 보였으며, 유의수준 0.001 수준에서 매우 유의미한 차이를 나타냈다($t = -10.579$, $p = .000$). 메이커교육과 관련된 직업의식은 3.10점에서 3.58점으로 0.48점 상승하였으며, 유의수준 0.05 수준에서 유의미한 것으로 나타났다($t = -2.263$, $p = .036$). 호기심은 3.25점에서 3.68점으로 0.43점 상승하였으며, 통계적으로는 유의수준 0.05수준에서 유의미하게 나타났고($t = -2.203$, $p = .040$), 도전정신은 2.88점에서 3.47

점으로 0.59점 상승하였으며 유의수준 0.01 수준에서 유의미한 차이를 나타냈다($t=-3.317$, $p=0.004$). 문제해결력은 3.15점에서 3.25점으로 0.1점 상승했으나 통계적으로 유의미한 차이를 보이지는 않았다($t=-0.521$, $p=0.609$).

VI. 결론 및 제언

1. 결론

연구의 결과 첫째, 블렌디드 러닝을 활용한 51차시의 메이커 교육프로그램을 개발하였다. 51차시의 교육프로그램 일부 이론 수업을 제외하고 메이커 교수학습 모형에 따라 텅커링-메이킹-공유하기-개선하기 과정이 교차하며 수업이 진행된다. 학교 사정에 따라 온라인 수업과 오프라인 수업의 비중이 다르므로 학교 여건에 따라 각 단계를 온라인 또는 오프라인으로 적용하여 사용하거나 시수를 조정하여 사용할 수 있도록 모듈식 교육프로그램을 개발하였다. 대면수업과 비대면 수업을 병행하는 현재와 같은 수업 형태가 일반적인 교육의 형태로 변화하고, 거꾸로 수업과 같이 다양한 수업형태가 교육현장에 자리잡게 되었을 때 메이커교육이 이루어질 수 있는 가능성을 알아보았는데 그 의의가 있다. 또, 메이커 스페이스 등 실습실이 충분히 갖춰져 있지 않은 학교에서는 온라인 수업에 포함된 활동을 학교나 가정에서 적용한 뒤 실습환경이 잘 갖춰진 무한상상실 등에 방문하여 오프라인 수업을 적용할 수 있을 것이다.

둘째, 블렌디드 러닝을 활용한 메이커교육 프로그램을 적용한 결과 메이커교육에 대한 인식이 매우 높아졌으며($t=-10.579$, $p=.000$), 메이커교육에 관한 직업의식($t=-2.263$, $p=.036$), 호기심($t=-2.203$, $p=.040$), 도전정신($t=-3.317$, $p=.004$)도 높아진 것으로 나타났다. 하지만, 문제해결력은 통계적으로 유의미한 상승을 보이지는 않았다($t=-0.521$, $p=.609$). 메이커교육 프로그램이 문제해결력에 긍정적인 영향을 준다는 다양한 연구(이승철·김태영·김진수·강성주·윤지현, 2019; 홍원준·최재성·이현, 2020; 오현주·박인우·최고은, 2021)가 있지만, 이 연구에서는 문제해결력에 서만 효과가 없는 것으로 나타났다. 소개 교육이나 체험교육 수준이 포함된 교육프로그램이 문제해결력에 향상에는 큰 영향을 주지 못한 것으로 해석되며, 더 효과적인 교육프로그램이 되기 위해 이미 효과가 검증된 디자인 씽킹, TMSI, 실험 실습 교수·학습모형을 더 적극적으로 활용하여야 할 것으로 예상된다(이동국, 2019).

2. 제언

연구 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언한다. 첫째, 이 연구는 중학교 1학년 학생 20명을 대상으로 연구를 수행하였다. 연구 대상을 확대하여 연구를 수행할 필요가 있다. 특히, 메이커교육의 효과 크기가 대학교, 유치원, 초등학교, 고등학교, 중학교 순으로 나타난다는 점(이동국, 2019)에서 교육프로그램 적용 대상을 확대한다면 연구의 효과를 더 정확하게 확인할 수 있을 것으로 기대된다. 둘째, 이 연구 결과는 본교의 특성에 맞춰 시행한 결과이므로 학교 사정에 따라 다양하게 변형한 교육프로그램을 개발할 수 있다. 시공간의 제약을 극복할 수 있는 블렌디드 러닝 기반의 메이커교육프로그램을 다양한 환경에 적용하고 메이커 스페이스를 갖추지 않은 학교에서도 메이커교육을 실천할 수 있을 것으로 기대된다. 메이커교육이 4차 산업혁명 시대의 기술과 함께 살아갈 수 있는 인재로 성장하는데 보편적인 교육으로 가능성을 가지고 있는 만큼(김다솔, 2020) 많은 학생이 메이커교육을 경험하고 성장할 수 있기를 기대한다.

※ 논문 투고일: 2021. 5. 13. ※ 논문 수정일: 2021. 8. 7. ※ 게재 확정일 : 2021. 8. 30.

〈참고문헌〉

- 강인애, 윤희진, 정다애, 강은성(2019). **메이커교육의 이론과 실천**. 서울: 내하출판사.
- 강인애, 김명기(2017). 메이커 활동 (Maker Activity) 의 초등학교 수업적용 가능성 및 교육적 가치 탐색. **학습자중심교과교육연구**, 17(14), 487-515.
- 강미애, 남성욱(2020). 코로나19로 인한 쌍방향 원격수업에 관한 연구: 세종시 초등학교 교사들과 FGI 질적연구방법을 중심으로. **학습자중심교과교육연구**, 20(21), 89-116.
- 권성연, 유선주, 강경종(2005). 기업의 효과적인 블렌디드 러닝 개발·운영전략 탐색을 위한 사례 연구. **직업능력개발연구**, 8(1), 89-126.
- 권성연(2020). 코로나19에 따른 초중등 교사들의 온라인 수업 경험과 인식에 대한 탐색. **교육공학연구**, 36(3), 745-774.
- 김다솔(2020). 기술철학 관점에서 기술교과교육에 대한 논의. **교과교육학연구**, 24(2), 147-153.
- 김다솔(2020). 메이커교육 프로그램이 융합인재소양에 미치는 영향 -기술교과 ‘에너지와 수송 기술’ 단원을 중심으로. **교육발전**, 40(1), 35-52.
- 김도현(2004). Blended-Learning 그것이 알고 싶다. **산업교육 3월호**, 54-57.
- 김성인, 김진수, 강성주, 김태영, 윤지현(2019). 아두이노를 활용한 디자인씽킹 기반의 중학생 메이커 교육 프로그램 개발 및 적용. **대한공업교육학회지**, 44(1), 162-189.
- 김진수(2012). **STEAM 교육론**. 경기 파주: 양서원.
- 김태은(2011). **사이버가정학습을 활용한 수준별 블렌디드 러닝이 고등학교 1학년 학생들의 수학학습에 미치는 효과**. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위청구논문.
- 문대영(2009). 실과 교육에서 블렌디드 러닝 (Blended Learning) 의 적용 방안 탐색. **실과교육연구**, 15(1), 49-66.
- 안미리, 정동빈(2010). 대학생들의 읽기 토론 수업에서 블렌디드 러닝 활용의 효과. **현대영어교육**, 11(3), 106-113.
- 오현주, 박인우, 최고은(2021). 메타분석을 통한 메이커 교육의 효과 분석: 창의성 및 문제해결력을 중심으로. **교육정보미디어연구**, 27(1), 313-340.
- 우종정, 김보나, 이옥형(2009). 대학에서 먼대면 수업 대안으로서의 블렌디드 러닝에 대한 연구. **한국정보기술학회논문지**, 7(2), 219-225.
- 이동국(2019). 메이커 교육의 효과에 대한 메타분석. **교육정보미디어연구**, 25(3), 577-600.
- 이상수(2007). Blendedlearning의 의미와 상호작용 설계원리에 대한 고찰. **교육정보미디어연구**, 12(1), 225-250.
- 이지선(2017). 메이커 교육에 디자인 사고 적용 연구. **한국디자인포럼**, 54, 225-234.
- 임수기(2005). **효율적인 문제중심 학습을 위한 Blended-Learning 기법 연구**. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위청구논문.
- 이승철, 김태영, 김진수, 강성주, 윤지현(2019). 디자인 사고 기반 메이커 교육 프로그램이 초등학생의 창의적 문제해결력에 미치는 영향. **정보교육학회논문지**, 23(1), 73-84.
- 조아라(2014). **블렌디드 환경에서 스마트러닝을 활용한 수학교과수업의 필요성**. 경희대학교 교육대학원 석사학위청구논문.
- 진동일, 김희용(2010). 쓰기 능력 향상을 위한 블렌디드 러닝 모형 개발 및 적용. **교사교육연구**, 49(1), 49-69.
- 최병수, 유상미(2013). 대학 강의실 수업의 효과성 향상을 위한 H 형 블렌디드 이러닝 적용

- 효과 분석. **컴퓨터교육학회 논문지**, 16(3), 49-60.
- 최정운(2016). **초·중등교육에서 블렌디드 러닝의 학습효과에 대한 메타 분석**. 한국교원대학교 대학원 석사학위 청구논문.
- 최형미, 이동국(2020). COVID-19에 따른 중등 교사의 원격수업에 대한 경험 탐색. **학습자중심 교과교육연구**, 20(16), 1047-1071.
- 표미정(2009). **블렌디드 러닝 전략이 학업 성취도와 학습 태도에 미치는 효과**. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.
- 홍원준, 최재성, 이현(2020). 고등학생 대상 메이커 교육이 소프트웨어 교육에 대한 태도, 창의적 문제해결력, 컴퓨팅 사고에 미치는 영향. **정보교육학회논문지**, 24(6). 585-596.
- Bersin, J.(2003). What works in blended learning. *Learning Circuits*, 4(7), 2003.
- Collins, A., & Halverson, R.(2018). *Rethinking education in the age of technology: The digital revolution and schooling in America*. Teachers College Press.
- Donnelly, R.(2017). Blended problem-based learning in higher education: the intersection of social learning and technology. *Psychosociological Issues in Human Resource Management*, 5(2), 25-50.
- Powell, A., Watson, J., Staley, P., Patrick, S., Horn, M., Fetzer, L., ... & Verma, S. (2015). *Blending Learning: The Evolution of Online and Face-to-Face Education from 2008-2015. Promising Practices in Blended and Online Learning Series*. International association for K-12 online learning.
- Singh, H., & Reed, C.(2001). A white paper: Achieving success with blended learning. *Centra software*, 1, 1-11.

〈Abstract〉

A Case Study on Blended Learning in Maker Education

Kim, Dasol¹

Due to Corona 19, there have been various confusion in the educational field due to the combination of remote classes and teaching, but Teachers, students, parents are overcoming it well with the efforts of education subjects. However, the maker education, which is most effective in conducting in maker space, has faced a particular crisis. However, if maker education is not just about making it, but about empathizing with the spirit of maker movement and developing competency, we expect that blended learning can be applied, so we would like to develop maker education programs with blended learning and find out its effect.

To achieve the goal of the study, a 51 hour of maker training program was designed according to the PDIE model. The developed program was applied to 20 first-year middle school students for three hours a week for 17 weeks from September 2 to December 28, 2021, and its effect was confirmed through a single group pre- and post-examination. As a result of the research, the 51 hour of Blended Learning Maker Training Program was developed, and a modular education program was developed to change depending on the school situation. Second, as a result of applying the maker training program using blended learning, student's awareness of maker education has increased significantly ($t=-10.579$, $p=.000$), vocational awareness of maker education ($t=-2.263$, $p=.036$), Curiosity ($t=-2.203$, $p=.040$), spirit of challenge ($t=-3.317$, $p=.004$) was also found to have increased.

Keywords : Maker Education, Blended Learning, TMSI

1. Teacher, Daejeon Saemirae Middle School, losad721@naver.com