

비대면 온라인 환경에서 SW기반 메이커교육의 효과성 비교: 자기효능감, 학습동기, 흥미도의 관점에서

김태령* · 한선관**

서울녹번초등학교* · 경인교육대학교 컴퓨터교육과**

요약

본 연구는 SW기반 메이커교육을 비대면 온라인 환경에서 블렌디드 러닝 전략에 따라 다르게 적용한 후 자기효능감, 학습동기, 흥미도의 관점에서 비교한 것이다. 먼저 온라인 교육을 위한 SW 메이커 프로그램을 개발하고 이를 실시간 쌍방향을 포함하는 라이브세미나형 수업과 온라인콘텐츠와 질의응답으로 이루어진 지원제공형 수업으로 각각 적용하였다. 사전, 사후로 나누어 두 전략에 따른 학생들의 차이를 비교한 결과 자기효능감 부분에서는 라이브세미나 형태가 긍정적 효능감과 전체 평균 변화 부분에서 유의미한 차이가 있었고, 학습동기 부분에서는 라이브세미나 형태가 자신감 부분에서 유의미하게 높았으며 흥미 부분에서는 지원제공형 형태가 도구적 흥미와 긴장 부분에서 유의하게 높은 평균을 보여주었다. 비대면 온라인 학습에서 기존 대면상황과 같은 메이커 활동의 효과를 유지하기 위해서는 학생 간 공유 시간 증대와 통합적인 학습 환경, 탐색시간과 학습 자료의 충분한 제공이 필요하다.

키워드 : 메이커교육, 소프트웨어교육, 온라인학습, SW메이커, 블렌디드학습전략

Comparison of the effectiveness of SW-based maker education in online environment: From the perspective of self-efficacy, learning motivation, and interest

Tae-ryeong Kim* · Sun-gwan Han**

Dept of Computer Education* · GyeongIn National University of Education**

Abstract

This study compares Online SW-based maker education in terms of self-efficacy, learning motivation, and interest after applying differently according to blended learning strategies. First, a SW maker program for blended learning was developed and applied as a live seminar-type class including real-time interactive and a support-providing class consisting of online content and Q&A. As a result of comparing the differences between students according to the two strategies divided into pre- and post- survey, in the self-efficacy part, there was a significant difference in the positive efficacy and the overall part, and in the learning motivation part, the live seminar form was significantly higher in the confidence part. In the interest part, the support-providing form showed a significantly higher average in the instrumental interest and nervous part. In order to maintain the effect of maker activities like existing face-to-face situations in Online learning, it is necessary to increase sharing time between students, an integrated learning environment, and sufficient provision of exploration time and learning materials.

Keywords : Maker education, Software Education, Online education, SW Maker, Blended learning strategy

교신저자 : 한선관(경인교육대학교 컴퓨터교육과)

논문투고 : 2021-04-21

논문심사 : 2021-04-28

심사완료 : 2021-05-20

1. 서론

1.1 연구의 필요성 및 목적

개인의 세분화된 니즈를 충족시키기 위한 DIY에서 시작한 메이커운동은 미래 지식기반 사회를 대비하고자 하는 교육적 요구와 맞물려 메이커교육으로 발전하여 학생들의 융합적 사고력과 창의적 문제해결력을 기르기 위한 방법의 하나로 기능하고 있다. 미국, 유럽, 중국, 일본 등 주요 국가들과 한국의 서울, 경기도, 충청, 부산, 경북, 경남 등 각 교육청에서 지역형 메이커 교육 계획을 세우고 이를 의욕적으로 추진하고 있으며 융합교육의 일환으로 단계적으로 나아가고 있다[8].

그러나 지난 2020년에 닥친 코로나19 사태는 메이커교육의 침체기를 가져왔다. 개인의 창작이 아닌 협업과 공유를 통한 창작이란 모토를 가지고 지속적으로 추진하였던 내용은 온라인 교육이라는 장벽에 가로막혀 기존의 교과 내용을 학습하기에도 벅찬 상황이 되었다. 게다가 교사-학생 대면 시간이 줄어들고 비대면 시간이 늘어나 노작 활동의 양 자체가 줄어들면서 이와 비슷한 신체적 활동을 많이 요구하는 메이커 교육 역시 투입 시간이 절대적으로 작아지게 되었다.

이러한 상황에서 많은 교과들이 온라인 교육과 블렌디드 러닝을 통해 새로운 교육적 방법을 모색하고 있고 메이커교육 역시 새로운 형태를 가지기 위해 노력하고 있다. 아직은 대학교 수준에서의 온라인 메이커교육, 블렌디드 메이커 교육에 대한 교육 과정과 방법을 개발한 연구가 있을 뿐 초등학교 학습자에 대한 실제적인 적용과 효과에 대한 연구가 부족하기에 본 연구에서는 이를 온라인 SW 기반의 메이커 교육을 블렌디드 학습 전략으로 적용하고 그 효과를 다양하게 비교하여 확인해보고자 한다[11, 19, 20].

2. 이론적 고찰

2.1 메이커교육

메이커교육은 DIY(Do It Yourself)에서 발전한 메이커운동을 교육현장으로 들여와 시작한 개념이다. 메이커는 본래 개인이 관심 있는 주제에 대해 스스로 해결

하면서 만들어가는 활동이며 교육 내에서는 학습자가 자기주도적인 활동을 가능하게 하는 새로운 시대의 교육 방법 중 하나이다[6]. 메이커교육은 미래 교육의 하나로 분류되어 정책적으로 추진 중에 있으며 2015 개정 교육과정의 핵심 역량과도 밀접하게 연관되어 있어 그 의미가 크다[5]. 메이커교육은 미래 사회의 개방과 공유의 문화적 가치 뿐 아니라 실제 교육에서도 많은 효과를 내고 있다. 학생들은 만들거라는 과정 속에서 실패를 기회로 삼고 도전하고자 하는 마음가짐과 결과물에 대한 책임감을 가지게 된다[1]. 이 과정에서 학생들은 결과물을 만들어가면서 몰입할 수 있으며 자신감과 같은 스스로에 대한 효능감을 증가시킬 수 있게 된다[22]. 실제로 이창윤, 홍훈기(2018)의 연구에서는 화학 기반 메이커 프로그램을 통해 자기효능감과 내적 동기의 향상을 가져왔음을 밝혔다[16]. 김종두(2019)의 연구에서는 메이커교육을 통해 학습에 대한 흥미와 동기를 크게 향상시킬 수 있다고 이야기했다[10]. 김순식(2019)의 메이커의 과학수업에의 적용 논문에서는 학습 동기가 유의미하게 효과적이었고 흥미도 역시 증가한 것으로 나타났다[12]. 강봉숙, 정영미(2019)의 연구에서는 도서관 메이커 프로그램을 운영하여 역량에 대한 효능감을 증가시켰으나 반면에 흥미에는 영향이 없었다[7]. 흥미에 대한 추가 연구 중 김성인 외(2019)와 고훈능, 이영준(2019)에서는 메이커 프로그램에서 흥미의 향상이 없었음을 밝혔다[3, 13]. 기존의 연구에서 여러 메이커 교육을 통해 다양한 연구를 진행했으나 대체적으로 자기효능감과 동기의 상승을 확인하였지만 흥미에 대해서는 프로그램에 따라 다른 의견을 볼 수 있었다. 이와 같은 연구는 메이커 교육에 대한 자기효능감, 학습동기, 흥미에 대한 다양한 연구를 보여주었으나 일반적인 교육상황에서 이뤄진 바, 본 연구에서는 블렌디드 학습 전략이 다른 경우에 메이커교육을 적용하고 그 효과성을 확인해보도록 한다.

2.2 블렌디드 러닝 전략

블렌디드 러닝은 보통 온라인과 대면 학습을 혼합하여 하는 것으로 기존의 대면 학습의 시간과 공간의 제한을 보완하고 온라인 학습의 개인 학습에 대한 두려움이나 동기유발 저하를 보완할 수 있는 교육 방법이다.

블렌디드 러닝의 경우 강의식과 자기주도식 등의 수업 방법의 혼합, 스트리밍과 온라인 시뮬레이션 등의 수업 전달매체의 혼합, 온라인과 면대면 수업의 혼합 등을 모두 블렌디드 러닝으로 볼 수 있다[15].

블렌디드를 메이커 교육에 적용한 사례는 많지 않으나 이와 유사한 STEAM 교육에서 찾을 수 있다. Seage와 Türegün은 초등 STEM 교육에서 사회경제적 배경이 어려운 학생을 대상으로 블렌디드 학습을 적용한 결과 높은 성취도와 함께 자기 동기 부여가 있었음을 확인했다[23].

임다미(2019)는 SW분야 메이커 교육과정을 개발하며 블렌디드 러닝 활용 전략을 세가지로 나누었다. 첫째는 온라인 실습을 포함한 온라인 콘텐츠 제공형, 둘째는 온라인 콘텐츠 학습과 라이브 세미나(질의 응답 등)를 포함한 형태, 셋째는 LMS와 튜터를 활용한 지원 제공형이다[19].

본 연구에서는 블렌디드 러닝의 방법 중 두 번째의 실시간 쌍방향성을 포함하는 라이브세미나 형태와 세 번째의 LMS와 튜터를 활용한 지원제공형을 통해 메이커 활동을 블렌디드학습으로 실시하고 이 효과를 비교하도록 한다.

3. 연구의 범위와 방법

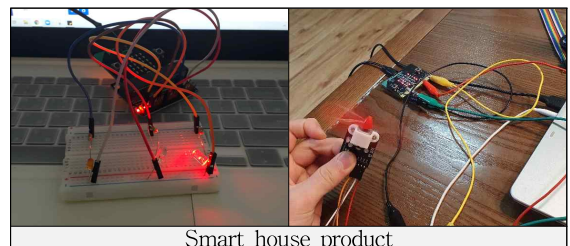
3.1 연구 방법 및 내용

본 연구는 블렌디드 학습 전략에 따른 학생들의 자기 효능감과 학습동기, 흥미도의 변화를 알아보기 위함이다. 따라서 블렌디드 학습 전략 중 온라인 콘텐츠 학습과 라이브 세미나를 포함한 형태와 LMS와 튜터를 활용한 지원 제공형의 방법의 비교를 통해 이를 확인해보고자 한다. 이 두 방법의 가장 큰 차이는 라이브 세미나의 포함 여부이다. 라이브 세미나를 포함하는 형태는 온라인 교육에서의 상호작용 부재를 해소할 수 있으며 실습 부분을 실시간으로 공유하며 궁금한 점을 질의응답으로 해소할 수 있다. 반면 지원제공형의 경우에는 온라인 콘텐츠를 이용하여 자신의 속도에 맞추어 학습을 진행하고 모르는 부분은 질의응답 게시판 및 토론장을 이용하여 해소하도록 하였다. 수업의 내용은 김재휘, 김동호(2016)의 센서보드 활용 피지컬 컴퓨팅 커리큘럼을 센서

보드 대신 마이크로비트를 이용하여 변형한 교육을 실시한 뒤 박광렬(2019)의 메이커 기반 실과교육의 스마트 하우스 메이커 활동을 역시 마이크로비트로 변환하여 이용하였다. 적용한 프로그램은 <Table 1> 와 같다[9][21]. 학생들은 스마트 하우스 환경메이커 활동에서 발상하여 낸 아이디어 제품은 동영상으로 촬영하여 설명과 함께 (Fig. 1)의 작품 형태로 제출하였다.

<Table 1> Maker activity by physical computing

Step	field	Activity Contents
1	Microbit coding	- Learn Microbit - Basic microbit coding
2	Understanding the sensor	- Find out what is a sensor - Find sensors around us - Find out the parts of the sensor
3	Magnetic sensor	- Learn how to use magnetic sensor - Make a compass
4	Sound sensor	- Learn how to use the sound sensor - Pop the balloon with the sound sensor
5	Light sensor	- Learn how to use the light detection sensor - Create a light that turns on when the sun sets using a light detection sensor
6	temperature sensor	- Learn how to use the sound sensor - Create heatwave alarm system
7	Acceleration sensor	- Learn how to use the acceleration sensor - Create a pedometer
8	Digital input/output	- Learn how to use LEDs and buttons - Create a maze game
9	Extension	- Using a breadboard and alligator clips - Create a traffic light
10	Maker activity	- Smart house maker activity - Working as an environmental maker



(Fig. 1) Student's work

3.2 연구 대상 및 실험 설계

연구의 진행을 위해 먼저 수도권 소재의 S 초등학교

6학년 학생(95명) 네 학급을 두 그룹으로 나누어 각각 라이브세미나 형태와 지원제공형 형태로 나누어 진행하였다. 이 중 47명에게는 라이브세미나 형태로, 나머지 48명에게는 지원제공형으로 수업을 진행하였다. 교수자는 경력 10년 이상으로 메이커와 SW 수업을 5년 이상 가르친 경험이 있는 현장전문가로 선정하였으며 수업에 필요한 동영상은 직접 제작하였다.

모든 학생은 실과의 EPL 프로그래밍 관련 수업을 이수한 상태였으며 학습에 필요한 도구는 미리 나누어주어 자택 등 편한 장소에서 수업을 들을 수 있도록 하였다. 정규학습과정과 본 프로그램 외에는 특별한 프로그램을 적용하지 않았으며 약 3주에 걸쳐 진행되었다. 프로그램 투입 전에는 자기효능감, 학습동기, 흥미에 관한 사전 검사를 실시하였고, 프로그램 투입 후 사후 검사를 실시하였다. 모든 프로그램에 참여하지 못한 학생과 사전, 사후 검사를 시행하지 못한 학생 그리고 설문 응답이 불성실한 경우를 모두 제외하고 각각 38명, 37명의 응답을 확보하였다. 실험 설계는 <Table 2>와 같다.

<Table 2> Experimental Design

Group	Pre-test	program	Post-test
Group 1	O_1	X_1	O_2
Group 2	O_3	X_2	O_4

O_1, O_3 : Self-Efficacy, Learning motivation, Interest Pre test
 O_2, O_4 : Self-Efficacy, Learning motivation, Interest Post test
 X_1 : Live seminar type Blended learning
 X_2 : Support provided type Blended learning

4. 연구 결과

4.1. 자기효능감

같은 콘텐츠를 이용하되 기존 형태의 라이브 세미나 블렌디드 수업과 지원제공형 블렌디드 러닝의 다른 방법을 사용하는 프로그램을 적용하기 전과 후로 나누어 자기효능감 검사를 각각 5점 리커트 척도로 실시하였고 이를 독립표본 T검정을 통해 집단 간의 차이를 알아보 고자 하였다. 검사에 사용된 자기효능감 검사지는 Shere et al. (1982)에 의해 만들어져 이영광, 지은구 (2017)에 의해 수정된 자기효능감척도 검사지를 이용하

였다[17]. 사전검사 결과 두 집단은 동질집단으로 볼 수 있었으며 프로그램 적용 후에 실시한 검사에서 기존 형태의 라이브세미나형 블렌디드 러닝에서 전체적인 평균의 상승이 있었고 특히 긍정적 효능감과 효능감 전체에서 유의미한($p < .05$) 향상을 확인할 수 있었다. 사전의 동질성 검사 결과는 <Table 3>이며 사후 T검정 결과는 <Table 4>와 같다.

<Table 3> Self-Efficacy Pre t-test

Division	Group	M	SD	t	p
Positive Efficacy	Group 1	3.68	.819	-.068	.946
	Group 2	3.70	.726		
Negative Efficacy	Group 1	2.19	.799	-.829	.410
	Group 2	2.33	.731		
Social Efficacy	Group 1	2.80	.471	-.840	.406
	Group 2	2.88	.317		
Total	Group 1	3.16	.270	-.511	.611
	Group 2	3.20	.277		

$p < .05, p^{**} < .01$

<Table 4> Self-Efficacy Post t-test

Division	Group	M	SD	t	p
Positive Efficacy	Group 1	3.80	.770	2.298	.025*
	Group 2	3.40	.725		
Negative Efficacy	Group 1	2.17	.800	-1.449	.151
	Group 2	2.44	.824		
Social Efficacy	Group 1	2.90	.495	.948	.347
	Group 2	2.80	.442		
Total	Group 1	3.25	.299	2.614	.011*
	Group 2	3.08	.256		

$p < .05, p^{**} < .01$

라이브세미나 형태는 지원제공형 형태에 비해 긍정적 효능감과 전체 평균 부분에서 유의($p < .05$)하게 차이가 있었다. 이는 라이브세미나에서 적절하게 자신의 진도를 확인할 수 있고 동료들 또는 선생님과 상호작용이 가능하기 때문으로 볼 수 있다. 부정적 효능감 부분에서 라이브세미나 형태의 경우 따라가기 어려운 학생들에게는 대면 학습에 비해 교수자의 케어가 부족하며 지원제공형 역시 학습자 스스로 호홉이 긴 프로젝트를 하기 쉽지 않아 유의미한 결과를 도출하지 못했다. 사회적 효능감의 경우는 약간의 평균 차이는 있었으나 기존 메이커 학습에 관한 연구 결과와는 다르게 유의미한 결과를

도출하지 못했다[16][22]. 다른 동료들과의 상호작용이 두 학습 전략 모두에게 부족한 상태이기 때문에 풀이되며 사회적 효능감이 메이커 활동 자체보다 메이커 학습 과정에 포함된 동료 간의 작품 공유 과정에서 이루어짐을 알 수 있다.

4.2. 학습동기

학습동기는 Keller(1987)의 The Course Interest Survey를 전수진(2016)이 번안한 학습동기 검사지를 이용하였다[4]. 해당 검사지는 주의집중력, 관련성, 자신감, 만족감 네 부분으로 나누어져 있으며 연구대상의 학습동기의 변화를 알아보고자 사용한다. 검사지를 5점 리커트와 사전과 사후로 나누어 적용한 결과 라이브세미나 형태에서 평균이 조금씩 다르게 상승하였으며 과제 제시형의 경우는 동기가 조금씩 하락한 것을 볼 수 있었다. 평균의 변화는 <Table 5>에서 확인할 수 있다.

<Table 5> Learning Motivation average

Division	Group	Pre-M	SD	Post-M	SD
Attention	Group 1	3.57	.867	3.65	.824
	Group 2	3.50	.893	3.42	.793
Relevance	Group 1	3.53	.468	3.63	.577
	Group 2	3.60	.612	3.49	.479
Confidence	Group 1	3.83	.663	4.09	.679
	Group 2	3.92	.718	3.73	.573
Satisfaction	Group 1	3.56	.507	3.61	.361
	Group 2	3.57	.493	3.54	.345
Total	Group 1	3.87	.654	4.04	.654
	Group 2	3.89	.774	3.82	.525

이러한 변화가 유의미한지를 알아보기 위하여 사전 검사를 공변인으로 하여 사후검사에 대한 두 집단의 차이를 공변량분석(ANCOVA)으로 실시하였다. <Table 6>과 같이 하위 범주별로 나누어 살펴본 결과 자신감 부분에서 유의미(p<.05)한 차이를 볼 수 있었다. 이는 라이브세미나의 동료 간 상호작용의 형태가 지원제공형의 과제에 비해 자신감을 조금 더 가져다주었다고 볼 수 있다. 반면 주의집중력, 관련성, 만족감 부분에서는 약간의 차이는 있었으나 온라인 수업의 한계를 뛰어넘지 못한 것으로 볼 수 있었다. 메이커 수업의 특성상 온라인에서는 서로 진도를 맞추기가 어렵고 난이도에 따

라 혼자 학습을 이끌어가기에는 어려운 것으로 추측이 가능하다. 특히 기존의 연구에서 메이커 프로그램을 통해 동기가 크게 향상되었던 것과는 달리 비대면 상황에서는 분절된 학습상황과 공유활동의 저하로 인한 다른 결과를 볼 수 있었다[10][12].

<Table 6> Learning Motivation covariate analysis

Division	s	SS	df	MS	F	p
Attention	covariate	.511	1	.511	.780	.380
	group	.916	1	.916	1.397	.241
	Error	47.184	72	.655		
	Total	985	75			
Relevance	covariate	5.004	1	5.004	23.256	.000
	group	.567	1	.567	2.634	.109
	Error	15.493	72	.215		
	Total	972	75			
Confidence	covariate	8.983	1	8.983	32.718	.000
	group	3.031	1	3.031	11.040	.001***
	Error	19.769	72	.275		
	Total	1177	75			
Satisfaction	covariate	1.470	1	1.470	13.902	.000
	group	.116	1	.116	1.095	.299
	Error	7.614	72	.106		
	Total	967	75			
Total	covariate	7.453	1	7.453	29.568	.000
	group	.990	1	.990	3.926	.051
	Error	18.149	72	.252		
	Total	1185	75			

p* <.05, p** <.01, p*** <.005

4.3 흥미도

흥미란 어떤 활동에 끌리는 개인의 경향으로 메이커에 대한 흥미도는 OECD/PISA에서 활용한 수학교과에 관한 흥미도 조사 문항을 광영순 외(2006)에서 한국의 실정에 맞게 번역한 과학흥미도 조사를 SW메이커 수업에 맞게 번안하여 사용하였다[14]. 메이커 관련 내용으로 수정하였으며 흥미와 즐거움, 도구적 동기유발, 긴장감, 자아개념, 학습 전략의 다섯 가지 하위 요인으로 구분하여 5점 리커트 척도를 이용하여 태도 측면으로 보고자 하였다. 사전검사 결과 두 반은 동질 집단인 것으로 나타났다. 검사 범주 중 긴장의 경우에는 역문항이고 전체 평균에는 역코딩하여 반영하였다. 흥미도에 대한 사전 동질성 검사 결과는 <Table 7>과 같다.

<Table 7> Interest Pre t-test

Division	Group	M	SD	t	p
Interest and Pleasure	Group 1	3.16	0.994	-1.686	.095
	Group 2	3.53	0.862		
Instrumental Motivation	Group 1	3.62	1.003	-1.109	.226
	Group 2	3.84	0.739		
Nervous	Group 1	2.44	0.925	.645	.521
	Group 2	2.30	0.911		
Self-concept	Group 1	3.04	0.982	-.982	.329
	Group 2	3.26	0.933		
Learning Strategy	Group 1	3.50	0.778	-1.690	.095
	Group 2	3.79	0.708		
Total	Group 1	3.38	0.761	-1.485	.141
	Group 2	3.62	0.674		

라이브세미나형과 지원제공형의 흥미도에서는 두 그룹 모두 전체 평균이 전반적으로 상승했다. 다른 모든 범주에 대해서는 긍정적 변화가 있었으나 라이브세미나의 경우 '긴장' 평균이 소폭 상승해 실시간 상황이 학생들에게 긴장을 가져다주는 것을 확인하였다. 라이브세미나형 자체에서 이전과 대응하여 유의한(p<.05) 변화는 없었으나 지원제공형의 긴장정도가 낮아짐으로써 반사적으로 차이가 유의해졌다. 반대로 지원제공형이 학생들에게 긴장을 덜어준다는 것을 알 수 있다. 지원제공형의 관점에서 이전과 대응했을 때는 도구적 흥미 부분에서만 이전과 대응하여 유의미한(p<.05) 변화가 있었으나 라이브세미나와 비교한 경우 도구적 흥미 부분과 긴장 부분, 전체 평균에서 긍정적이면서도 유의미한 변화를 볼 수 있었다. 기존 메이커 관련 연구에서 흥미가 유의한 결과를 가져온 것과 대비해서는 블렌디드 환경

<Table 8> Interest Post t-test

Division	Group	M	SD	t	p
Interest and Pleasure	Group 1	3.18	1.047	-1.911	.060
	Group 2	3.62	0.933		
Instrumental Motivation	Group 1	3.71	0.792	-2.095	.040*
	Group 2	4.10	0.824		
Nervous	Group 1	2.67	0.850	2.193	.032*
	Group 2	2.24	0.866		
Self-concept	Group 1	3.10	0.896	-1.504	.137
	Group 2	3.43	0.984		
Learning Strategy	Group 1	3.57	0.782	-1.799	.076
	Group 2	3.87	0.655		
Total	Group 1	3.38	0.683	-2.393	.019*
	Group 2	3.76	0.684		

p* < .05, p** < .01

에서의 SW 메이커 활동이 제약이 많음을 보여주었다. 학생들의 메이커에 대한 흥미에 있어서는 즉시적 상호작용 상태에 놓이지 않는 것이 오히려 긍정적일 수 있다는 것을 알 수 있었다. 두 교수방법의 사후 검사 결과는 <Table 8>과 같다.

5. 결론 및 제언

갑자기 다가온 외부적 요인에 의한 수업 형태의 변화는 교사들의 학습 설계와 학생들의 배움에 많은 어려움을 가져왔다. 특히 기본 교과보다 체육, 음악, 미술 등의 교과가 소외받는 현상이 가속화되었고 수업 방식의 개선을 위해 많은 노력이 시도되고 있다[2]. 이러한 상황에서 노작 활동이 상당 부분을 차지하는 SW 메이커 활동에도 많은 어려움이 있었고 블렌디드 학습 등 다양한 형태의 교수법을 통해 교육의 돌파구를 찾고자 하는 노력이 계속되고 있다[18].

따라서 본 연구는 실제 학교 현장에서 주로 이루어지는 블렌디드 학습 전략 중 온라인 콘텐츠와 실시간 소통을 지원하는 라이브세미나형 방법과 온라인 콘텐츠를 제공하고 소통공간을 통해 질의응답을 하는 지원제공형의 두 가지 교수학습방법을 적용한 온라인 SW메이커 활동을 자기효능감, 학습동기, 흥미도의 관점에서 그 전후의 차이를 비교하고자 하였다.

자기효능감의 경우 라이브세미나형은 전체적으로 평균이 상승하였고 지원제공형은 평균이 소폭 하락했다. 둘의 차이를 비교하였을 때 라이브세미나형의 긍정적 효능감과 전체 평균 부분에서 유의미한 차이를 볼 수 있었다. 학습동기의 경우 라이브세미나 형태에서 전반적으로 평균이 상승했고 유의미한 차이를 보이는 것은 학습동기 중 관련성 부분이었다. 흥미도의 경우 양쪽 모두에서 평균이 전체적으로 상승했으나 유의미한 상승은 반대로 지원제공형의 도구적 흥미 부분과 긴장 부분이였다.

연구를 통해 기존에 이루어지던 대면 상황에서의 메이커 활동과 비교해 최근 학교에서 이루어지는 비대면 메이커 학습의 효과를 확인할 수 있었다. 블렌디드 학습의 관점에서 기존 메이커 학습의 효과를 유지하기 위해서는 학생들 간 효과적 소통과 공유를 증대할 수 있는 전략과 함께 분절적이지 않은 학습상황이 필요하다. 또

한 학생들에게 관련 내용을 탐색할 수 있는 시간을 충분히 주고 자연스러운 동기유발을 하는 것이 중요하다. 궁극증을 즉시 해소할 수 있도록 교수자와 소통을 하면서도 학습과정을 다시 확인할 수 있는 자료를 제공하는 것도 효과를 높이기 위한 한 방법으로 기능할 수 있다.

본 연구에서 SW메이커 교육에서의 두 가지 블렌디드 전략의 효과를 확인하였으나 이를 메이커교육 전반으로 일반론으로 확장하기 위해서는 다음과 같은 노력이 필요하다. 첫째, 보다 다양한 프로그램을 적용하여 효과를 교차 검증할 필요가 있다. 둘째, 온라인상에서도 학생들의 학습 속도 등의 격차를 줄일 수 있는 방법이 필요하다. 새로운 시대의 새로운 교육방법으로 블렌디드 러닝이 많은 관심을 받고 있고 이에 따라 기존의 대면 수업에서 이뤄지던 수업들이 온라인 학습으로 넘어가고 있으나 아직까지 메이커 활동이나 예술 활동의 블렌디드 학습의 사례나 효과성 검증이 체계적으로 이루어진 예가 많지 않다. 따라서 다양한 과목이 여러 교수 학습방법과 결합한 사례들로 그 효과성을 검증할 수 있다면 온라인, 블렌디드 러닝 역시 메이커 부분에서 기존의 대면 수업의 보완이 아닌 새로운 교육 방법으로 자리 잡을 수 있게 될 것이다.

참고문헌

- [1] Blikstein, P., Martinez, S. L., Pang, H. A. (2016). *Meaningful making: projects and inspirations for fab labs+ makerspaces*. Constructing Modern Knowledge Press.
- [2] Do Jaewoo(2020). An Investigation of Design Constraints in the Process of Converting Face-to-face course into Online Course. *Journal of Education & Culture*, 26(2), 153-173.
- [3] Go Hak-Neung, Lee Young-Jun(2019). A Study on Maker education program using 3D modeling., *In Proceedings of Korean Association Of Computer Education*, 23(2), 43-46.
- [4] Jeon Soo-Jin(2016). The Effect of Flipped Learning on Learning Motivation in Software Education. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 20(5), 433-442.
- [5] Jeong Hae-woon(2018). Seoul maker education, preparing for the 4th industrial revolution, [http://webzine-serii.re.kr/Seoul maker education preparing for the 4th industrial revolution/](http://webzine-serii.re.kr/Seoul%20maker%20education%20preparing%20for%20the%204th%20industrial%20revolution/), with-drawn on April 20, 2021.
- [6] K. Peppler and S. Bender. (2013). Maker movement spreads innovation one project at a time, *Phi Delta Kappan*, 95(3), 22-27.
- [7] Kang Bong-Suk, Jung Young-mi(2019). Development, Implementation, and Analysis of a Maker Education Program in School Library: A Case Study of Daegu S High School. *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 53(2), 117-137.
- [8] Kim Jae-Chun(2017). The current status and meaning of the maker movement and overseas promotion of maker education (Park Joo-yong), *Education Policy Forum 2017*, 290, 27-32. MZ2017-290 (MZ).
- [9] Kim Jae-Hwi, Kim Dong-Ho(2016). Development of Physical Computing Curriculum in Elementary Schools for Computational Thinking, *Journal of the Korean Association of Information Education*, 20(1), 69-82.
- [10] Kim Jong-Doo(2019). Direction of Maker Education and School Education, *Journal of the Edutainment*, 1(1), 1-14.
- [11] Kim Kap-soo(2020). An Analysis of Effect of Online Education on software Education for pre-service elementary teacher. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 24(6), 643-652.
- [12] Kim Soon-shik(2019). The Effect of Maker Class Emphasizing Small Group Discussion and Debate on Elementary School Students' Science Learning Motivation and Scientific Attitude. *Journal of the Korean Society of Earth Science Education*, 12(1), 54-63.
- [13] Kim Sung-In, Kim Jin-Soo, Kang Sung-Joo, Kim Tae-Young, Yoon Ji-Hyun(2019). Development

and Application of Middle School Students Maker Education Program using Arduino based on Design Thinking. *Journal of Korean Institute of Industrial Educators*, 44(1), 162-189.

[14] Kwak Young-Sun, Kim Chan-Jong, Lee Yang-Rak, Jeong Deuk-Sil(2006). Investigation of Elementary and Secondary Students' Interest in Science. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 27(3), 260-268.

[15] Kwon Hoi-Lym, Moon Eun-Kyung, Park Inn-Woo(2015). A meta-analysis on effects of blended learning in Korea. *The Journal of Educational Information and Media*, 21(3), 333-359.

[16] Lee Chang-Youn, Hong, Hun-Gi(2018). A Case Study of Chemistry Inquiry R&E Program based on Maker Activity. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 18(18), 131-154.

[17] Lee Young-Kwang, Ji Eun-Gu(2017). Development of self-efficacy scale. *Korean Journal of Social Science*, 36(1), 5-31.

[18] Lim Eun-jung, Kwon Su-Mi(2020). A Study on the Status of Non-face-to-face Music Online Remote Classes. *Korean Journal of Arts Education*, 18(3), 165-184.

[19] Lim Ta-Mi(2019). Development of a Blended Learning Based SW Maker Education Program. *Journal of Knowledge Information Technology and Systems(JKITS)*, 14(3), 247-256.

[20] Oh Ii-Ga(2021). *Development of Online Maker Education Model for Chinese Universities*. Hanyang University Dept of Educational Technology. Master's Thesis.

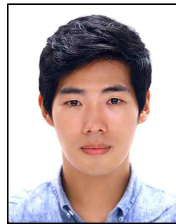
[21] Park Kwang-Ryeol(2019). Approach of Software Education based on Makers' Activities in Practical Arts Subject, *Journal of Korean practical arts education*, 32(4), 279-296.

[22] Regalla, L. (2016). *Developing a maker mindset. Makeology: Makerspaces as learning environments*, 1, 257. NY: Routledge.

[23] Seage, S. J., Türegün, M. (2020). The Effects of Blended Learning on STEM Achievement of Elementary School Students. *International Journal of Research in Education and Science*, 6(1), 133-140.

저자소개

김 태 령



2012 경인교육대학교(교육학학사)
 2018 경인교육대학교 융합교육 석사
 2019~ 경인교육대학교 컴퓨터교육
 과 박사과정
 2021~ 서울특별시초등학교 교사
 관심분야 : SW교육, Computational
 Thinking, STEAM교육, 인공
 지능, 인공지능교육
 E-Mail : crossallover@gmail.com

한 선 관



1991 경인교육대학교(교육학학사)
 1995 인하대학교 교육대학원(컴퓨터교육학석사)
 2001 인하대학교 전자계산공학과
 (전산학 박사)
 2002~현재 경인교육대학교 컴퓨터
 교육과 교수
 관심분야 : 창의컴퓨팅 교육, SW교
 육, 인공지능, 인공지능교육,
 지능형정보시스템, STEAM
 교육, 정보교육, 미래교육
 E-Mail : han@gin.ac.kr