

## 메이커 교육에 관한 체계적 문헌고찰을 위한 기초연구

김지윤<sup>○</sup>, 이태욱<sup>\*</sup>

한국교원대학교, 컴퓨터교육과<sup>○</sup>

한국교원대학교, 컴퓨터교육과<sup>\*</sup>

e-mail: melloon423@gmail.com<sup>○</sup>, twlee@knue.ac.kr<sup>\*</sup>

### Preliminary Study for Systematic Review of literatures about Maker Education

Ji-Yun Kim<sup>○</sup>, Tae-Wuk Lee<sup>\*</sup>

Dept. of Computer Education, Korea National University of Education<sup>○</sup>

Dept. of Computer Education, Korea National University of Education<sup>\*</sup>

#### ● 요약 ●

최근 메이커 교육에 대한 관심이 높아지며 민간차원에서의 투자와 연구도 늘고 있다. 그러나 메이커 교육은 비교적 최근에 다루어지기 시작한 연구 주제로 국내 연구 동향에 대한 체계적인 분석이 부족한 상황이다. 본 논문에서는 체계적 문헌고찰 방법을 이용하여 메이커 교육의 국내 연구 동향을 분석하기 위해 기초연구로서 논문 선정 프로토콜을 설정하고 최종 검토 논문을 선별하였으며 분석의 틀을 제시하였다. 후속 연구로 메이커 교육에 대한 체계적 문헌고찰을 실시할 것이다.

**키워드:** 메이커 교육(maker education), 체계적 문헌고찰(systematic review)

#### I. Introduction

최근 서울, 대전, 충남 등 각 시도 교육청에서는 메이커 교육 발전 계획을 수립하고 학생들이 이용 가능한 메이커스페이스를 설치하는 등 메이커 교육에 대한 지원과 투자가 점점 늘어나는 추세이다. 국내에서는 2013년부터 메이커 운동과 관련된 일부 사례들이 기사화되기 시작하였으며 메이커 교육 관련 연구들도 점차 증가하고 있지만, 비교적 최근 다뤄지기 시작한 주제인 만큼 국내 연구들에 대한 동향 분석은 매우 부족하다.

관련 연구로 박찬혁과 김자희(2018)가 텍스트 마이닝을 이용해 메이커 운동의 트렌드를 분석하여 주요 토픽으로 메이커 교육을 식별하였으나[1] 광범위한 주제와 키워드 중심의 분석 방법을 통해 메이커 교육에 대한 연구 동향을 파악하기에는 한계가 있다. Papavlasopoulou, Giannakos & Jaccheri(2017)는 메이커 교육에 대한 실증 연구 문헌을 검토하였으나[2] 해외 연구 중심의 동향 분석은 국내 연구 동향을 파악하고 시사점을 도출해내는 데는 다소 한계가 있다. 메이커 교육의 국내 동향 분석은 현재의 메이커 교육의 연구 특성을 파악하고 추후 수행될 메이커 교육 관련 연구들에 방향성을 제시해줄 수 있어 의미가 있다. 이에 체계적 문헌고찰법으로 메이커 교육의 국내 연구 동향 분석을 실시하고자 하며, 특히 본 논문에서는 이에 대한 기초연구로서 분석 논문과 분석의 틀을 설정하고자 한다.

#### II. Method

##### 1. 연구 방법

본 연구에서는 Kitchenham(2004)의 체계적 문헌고찰의 절차를 바탕으로 연구의 절차를 수립하였으며, 해외 연구 동향과의 비교를 위해 Papavlasopoulou et al.(2017)의 연구 방법을 참고하였다[2][3]. 본 연구의 절차를 도식화하면 Fig. 1과 같다.

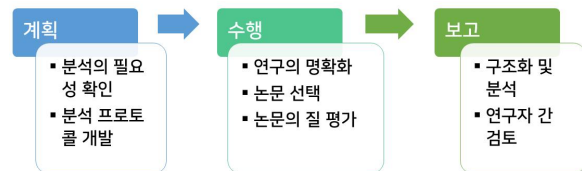


Fig. 1. 체계적 문헌고찰의 절차

계획(planning) 단계는 메이커 교육 연구의 동향 분석 필요성을 확인하고 체계적이고 비편향적인 문헌의 검색 및 추출을 위해 프로토콜을 개발하는 단계이다. 실행(conducting) 단계는 연구의 목적과 방향을 명확히 하고 이에 따른 키워드 검색을 통해 논문을 선택하며, 질 평가를 통해 최종 분석 대상 논문을 확정짓는 단계이다.

보고(reporting) 단계는 선정된 논문을 대상으로 연구자간 논의를 통해 분석의 틀을 확정하고, 분석 틀에 따라 연구를 분석하며, 연구자간 검토를 통해 보다 객관적인 문헌의 분석이 가능하도록 하는 단계이다.

본 논문은 메이커 교육에 대한 체계적 문헌연구의 기초 연구적 성격을 가지고 있으며, 이에 연구 중 보고 단계의 분석 틀 설정 단계까지만을 수행하였다. 최종 확정된 논문의 분석 결과는 후속 연구에서 다루고자 한다.

## 2. 연구 절차

체계적 문헌고찰의 기초 연구는 2019년 5월부터 6월까지 두 달이 소요되었다. 연구자 2인은 메이커 교육 관련 논문에 대한 충분한 분석 및 집필 경험을 바탕으로 체계적 문헌분석을 위한 검색 키워드를 선정하고 연구의 질 관리를 위하여 논문의 선별과 배제 기준을 설정하였다.

자료 선정을 위해 학술연구정보서비스(RISS), 한국학술정보(KISS), 학술교육원(e-article), 학지사교보문고(SCHOLAR), 한국

학술지인용색인(KCI) 등의 학술 데이터베이스를 활용하였으며, 검색어로 ‘메이커’와 함께 ‘교육’, ‘학습’, ‘수업’, ‘학교’, ‘학생’을 각각 입력하고 검색 조건으로 KCI 등재 및 등재 후보지에 게재된 논문을 설정하였다. 학술 DB 및 키워드별 논문 검색 결과는 Table 1과 같다.

Table 1. 학술 DB 및 키워드별 논문 검색 결과

메이커&	교육	학습	수업	학교	학생	계(중복)
RISS	32	0	3	2	6	49(14)
KCI	97	44	20	22	36	219(107)
KISS	28	17	8	12	14	79(43)
e-article	15	18	8	11	14	69(35)
SCHOLAR	36	13	8	33	10	100(45)
계	208	92	47	80	80	516(359)

Table 2. 분석 대상 논문 목록

순	저자	연도	제목	논문지명(권/호)
1	함형인,김기열,김기수	2016	3C-Maker 발명교육 프로그램이 중학생의 융합인재소양에 미치는 영향	실과교육연구(22/4)
2	전재돈 외	2019	3D 디자인 소프트웨어를 활용한 메이커 교육이 영재학생들의 공간 시각화 능력에 미치는 영향	교사교육연구(58/1)
3	김진옥 외	2019	DACUM 기법을 활용한 메이커 교육 지도교사의 직무 분석	학습자중심교과교육연구(19/8)
4	박정호	2019	공학중심 Reading & Maker교육 프로그램 개발	정보교육학회논문지(23/2)
5	이재호,장준형	2017	과학영재용 소프트웨어 코딩기반 메이커 교육 프로그램의 개발	영재교육연구(27/3)
6	김진희	2019	대학원 수업방법으로서 메이커 교육의 가능성 탐색	예술인문사회융합멀티미디어논문지(9/4)
7	강인애,최성경	2017	도서관 메이커 활동(Maker Activity)을 통한 메이커 정신: 사회관계성을 중심으로	학습자중심교과교육연구(17/19)
8	이승철 외	2019	디자인 사고 기반 메이커 교육 프로그램이 초등학생의 창의적 문제해결력에 미치는 영향	정보교육학회논문지(23/1)
9	우영진,이재호	2018	디자인 씽킹 기반 메이커 교육 프로그램 개발과 적용	창의정보문화연구(4/1)
10	유예은,강인애,전용찬	2018	디자인씽킹 프로세스 기반의 메이커교육 프로그램을 통한 감성지능의 향상 연구 : 대학교 사례를 중심으로	한국융합학회논문지(9/7)
11	장윤금	2018	디지털리터러시 교육 공간으로서의 대학도서관 메이커스페이스	한국문헌정보학회지(52/1)
12	조경미,이연승	2018	메이커 교육(Maker Education)에 기반을 둔 유아과학교육 프로그램 개발 및 효과	유아교육연구(38/1)
13	강인애,김양수,윤혜진	2017	메이커 교육(Maker Education)을 통한 기업가정신 함양 : 대학교 사례연구	한국융합학회논문지(8/7)
14	강인애,김홍순	2017	메이커 교육(Maker education)을 통한 메이커 정신(Maker mindset)의 가치 탐색	한국콘텐츠학회논문지(17/10)
15	이지선	2017	메이커 교육에 디자인 사고 적용 연구	한국디자인포럼(54)
16	박태정,차현진	2019	메이커 중심 교육 활성화를 위한 교원 연수 프로그램 효과 및 교사 요구사항 분석	정보교육학회논문지(23/2)
17	강인애,김명기	2017	메이커 활동(Maker Activity)의 초등학교 수업적용 가능성 및 교육적 가치 탐색	학습자중심교과교육연구(17/14)
18	이창윤,홍훈기	2018	메이커 활동에 기반을 둔 화학 탐구 R&E 프로그램의 사례 연구	학습자중심교과교육연구(18/18)
19	문찬	2017	메이커산업과 디자인·공학 융합교육의 방향	상품학연구(35/3)
20	정영미,강봉숙	2018	메이커스페이스 운영에 대한 학교도서관 전문인력의 인식에 관한 질적 탐구	한국문헌정보학회지(52/4)
21	이철현,안성훈,이수정	2017	미래직업 연계형 STEAM 프로그램의 개발 및 적용 효과 - 메이커, 대체에너지, 자율주행자동차, 적정기술을 중심으로 -	교육논총(37/3)
22	변문경	2018	발명 교실 학생들의 메이커 교육에 대한 인식 분석	한국과학교육학회지(38/1)
23	김순식	2019	소집단 토의·토론을 강조한 메이커 수업이 초등학생의 과학수업 동기 및 과학적 태도에 미치는 영향	대한지구과학교육학회지(12/1)
24	김성인 외	2019	아두이노를 활용한 디자인씽킹 기반의 중학생 메이커 교육 프로그램 개발 및 적용	대한공업교육학회지(44/1)
25	정문용,김성인,김진수	2018	중등학생을 위한 디자인 씽킹 기반의 자전거 경광장치 메이커 교육자료 개발	예술인문사회융합멀티미디어논문지(8/7)
26	윤지현,권지훈,강성주	2019	중학생을 위한 디자인 씽킹 기반 메이커 교육프로그램의 효과 검증	학습자중심교과교육연구(19/10)
27	강봉숙,정영미	2019	학교도서관 메이커 교육 프로그램 개발과 운영 사례 분석 - 대구 S 고등학교 사례를 중심으로 -	한국문헌정보학회지(53/2)
28	강봉숙,정영미	2018	학교도서관 메이커스페이스 조성 및 운영에 대한 인식	한국문헌정보학회지(52/3)

중복되는 논문을 제외한 157편의 논문을 대상으로 선별 및 배제 조건에 따라 논문을 추출하였다. 선별 및 배제는 추후 해외 메이커 교육 연구 동향과의 비교를 위하여 Papavlasopoulou et al.(2017)을 최대한 따르고자 하였다[2]. 최종적으로 결정된 선별 및 배제 기준은 총 4단계로 1단계는 형식적 선별, 2-4단계는 내용적 선별과 관련된 부분이다. 선별 및 배제는 논문의 제목과 초록을 바탕으로 이루어졌으며, 정보가 부족한 경우 본문 내용을 참고하였다. 원문 확보가 어려운 논문의 경우도 제외하였다. 본 연구에서 사용된 선별 및 배제 기준은 다음과 같다.

1단계: KCI 등재 및 등재 후보지에 게재된 학술논문을 대상으로 하였다.

2단계: 메이커 교육의 연구 효과를 보고한 양적 및 질적 연구논문을 대상으로 하였다. 메이커 교육과 관련이 없거나 프로그램 개발 후 현장 적용 결과를 보고하지 않은 논문은 분석 대상에서 제외하였다.

3단계: 연구 대상을 형식교육과정에 있는 국내 학생과 메이커 교육 담당자로 한정하였다.

### III. Result

#### 1. 분석 논문 선정

기준에 따른 선별 결과 최종 문헌고찰 대상으로 28편의 논문이 선정되었으며, 수록 학술지별로 정리하여 표로 나타내면 Table 2와 같다.

연도별로 살펴보면 가장 오래된 논문이 2016년으로 메이커운동이 국내 교육 현장으로 들어와 연구되기 시작한지 오래지 않음을 확인할 수 있었으며 매년 꾸준히 연구 논문 수가 증가하는 등 관심이 커지고 있음을 확인할 수 있다. 특히 2019년의 경우 상반기까지만 검색 대상에 포함되었음에도 게재된 논문이 10편으로 전년도 전체 논문 수를 이미 넘어서기도 하였다. 연도별 논문 수를 도식화하면 Fig. 2와 같다.

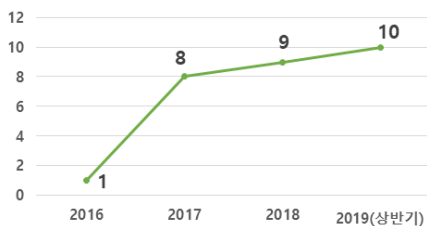


Fig. 2. 연도별 메이커 교육 관련 논문 수

#### 2. 논문 분석의 틀

연구진은 선별된 논문에 대한 분석 결과를 해외 메이커 교육 연구 동향과 비교하기 위해 Papavlasopoulou et al.(2017)의 분석 틀을 최대한 그대로 사용하고자 하였으며[2], 이외에도 국내 연구 환경을 고려하여 유사 분야의 체계적 문헌분석 논문들의 분석 틀을 참고하여 최종적인 분석틀을 설정하였다. 최종 분석틀은 Table 3과 같으며, 선정된 논문에 대한 각 항목별 분석은 후속 연구에서 진행할 예정이다.

분석은 연구진이 최종 선정 논문을 읽어가며 Table 3의 분석 틀에 코딩을 해가는 방식을 취하고자 하며, 연구진 간의 의견 차이가 있는 경우 협의를 통해 일치를 이루는 식으로 진행해나갈 것이다.

Table 3. 문헌 분석의 틀

구분	내용	
연구 시기	메이커 교육 연구의 시간에 따른 흐름 파악	
수업 형태	장소	교내/외 메이커 스페이스, 교실, 과학실, 특별실 등
	형태	정규 교과수업, 방과 후 수업, 교외 프로그램, 도서관/박물관 수업, 대학, 연수원 등
수업 자료	디지털 자료	스크래치, 엔트리, 아두이노, 마이크로비트, 비트브릭, 마인드스톰, 3D 프린터 등
	기타 재료	디지털 자료 이외의 자료
과목 및 분야	정보, 기술, 과학, 진로, 융합(STEAM) 등	
연구 기간	1개월/3개월/6개월/12개월 미만, 12개월 이상	
연구 대상	학년	유아, 초등 저학년, 초등 고학년, 중학생, 고등학생, 대학생, 대학원생 등
	인원	10명/20명/40명/60명/80명/100명 미만, 100명 이상
연구 방법	형태	양적연구, 질적연구, 혼합연구
	설계	집단 내 비교, 집단 간 비교, 사후 검사 결과 확인
	측정 방법	설문, 인터뷰, 관찰, 산출물, 일지 등
	분석 방법	t검정, 공변량분석, 분산분석, 카이검정 등
연구 효과	인지적, 정의적, 행동적 영역	
협업포함여부	협동학습의 포함 여부	
주요 결과	유의미/무의미한 주요 연구결과	

### IV. Conclusions

제4차 산업혁명이 촉발한 거대한 사회적 변화로 인해 미래 사회는 점점 더 예측하기 어려워지고 있다. 세계경제포럼(2016, 2018)은 현재 존재하고 있는 많은 직업이 미래 사회에는 기계와 알고리즘으로 대체되어 전 세계 노동시장에 변화를 가져올 것을 예상하였으며, 특히 2016년 초등학교에 입학한 학생이 가지게 될 직업의 65%는 현재 존재하지 않는 직업일 것이라 내다보았다[4][5]. 따라서 교육은 학습자에게 쉽게 변화되거나 기계에게 더 유리한 단순 지식을 가르치기보다는 학습자 개개인의 역량을 향상시켜주어야 하며, 이에 교육부(2015)도 총론에 핵심 역량을 명시한 2015 개정 교육과정을 내놓았다 [6].

미래 교육과 함께 자주 언급되는 메이커 교육은 2015 개정 교육과정의 핵심 역량과 밀접하게 관련되어있는 교육 형태이다[7]. 이에 메이커 교육의 적용에 대한 연구가 다양하게 시도되고 있으며, 본 논문에서는 메이커 교육의 체계적 문헌고찰을 위해 분석 대상 논문과 분석의 틀을 설정하여 제시하였다. 후속 연구로 본 연구에서 제안한 내용을 바탕으로 체계적 문헌고찰을 실시할 것이며, 해외 동향과 비교를 통하여 국내 연구가 나아가야 할 방향을 제안할 것이다.

## ACKNOWLEDGEMENT

이 논문은 2018년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2018S1A5A2A03028491).

## REFERENCES

- [1] Chpark and jhkim, "Trend Analysis in Maker Movement Using Text Mining," The Journal of the Korea Contents Association, Vol. 18, No. 12, pp. 468-488, Dec. 2018.
- [2] S. Papavlasopoulou, M. N. Giannakos, and L. Jaccheri, "Empirical studies on the Maker Movement, a promising approach to learning: A literature review," Entertainment Computing, Vol. 18, pp. 57-78, Jan. 2017.
- [3] B. Kitchenham, "Procedures for Performing Systematic Reviews," Keele Univ. pp. 1-26, 2004.
- [4] World Economic Forum, "The Future of Jobs," Jan. 2016.
- [5] World Economic Forum, "The Future of Jobs Report 2018," 2018.
- [6] Ministry of Education, "The National Curriculum for the Primary and Secondary Schools," Sep. 2015.
- [7] Yjim, "Establishment and example of makerspace for junior engineering education: Focused on Technical Education," Engineering education and technology transfer, Vol. 25, No. 2, pp.14-19, March, 2018.