

# 언플러그드 활동의 체계적 문헌고찰에 관한 연구

김정랑

광주교육대학교 컴퓨터교육과

## 요 약

언플러그드 활동의 교육적 효과 및 향후 방향에 대하여 고찰하기 위해 2007년부터 2016년까지 국내 학술지 및 학위논문을 대상으로 체계적 문헌고찰을 실시하였다. 체계적 문헌고찰을 위한 데이터베이스는 RISS, KISS, E-article의 세 종류를 활용하였으며 ‘언플러그드’, ‘놀이중심’ 등의 옵션으로 검색을 실시하였다. 체계적 문헌고찰 연구방법에서 선정된 프로토콜에 따라 모니터링하고 추출한 결과 최종 선정된 논문은 37편이었으며 연구현황, 연구 대상, 연구 방법, 연구 주제어, 학습 유형, 교육 방법, 연구 효과의 측면에서 분석을 실시하였다. 언플러그드 활동은 초등학생을 대상으로 한 연구가 가장 많으며 교육적 효과로는 학업성취도 및 문제해결력, 논리적 사고력이 가장 많이 나타났다. 정의적 영역에서는 흥미, 호기심, 동기 부여 측면이 가장 많았다. 문헌분석 결과를 기초로 언플러그드 활동이 지닌 특성 및 시사점을 논의하였다.

키워드 : 언플러그드 활동, 체계적 문헌고찰, 소프트웨어교육, 알고리즘, 컴퓨터과학

## A study on systematic review of unplugged activity

Jeongrang Kim

Dept. of Computer Education, Gwangju National University of Education

## ABSTRACT

In order to examine the educational effects and future directions of unplugged activities, we conducted a systematic review of Korean journals and theses from 2007 to 2016. Three kinds of database were used for systematic review: RISS, KISS, and E-article, and were performed searches using options such as ‘unplugged’ and ‘play-centered’. Based on the protocol selected in the framework of the systematic review, 37 articles were selected analyzed in terms of research status, research subjects, research methods, research hubs, study mechanisms, educational methods, and research effects. Unplugged activities were the most popular among elementary school students. Educational effects were found to have significant effects on academic achievement, problem solving ability, and logical thinking ability. In the affirmative domain, there was a significant effect on interest, curiosity, and motivation. Based on the results of the analysis, the characteristics and implications of Unplugged activities and present the direction of future education were discussed.

Keywords : Unplugged activity, Systematic Review, Software Education, Algorithm, Computer Science

논문투고 : 2018-01-16

논문심사 : 2018-01-17

심사완료 : 2018-01-29

### 1. 연구의 필요성 및 목적

최근 미래 사회의 중요한 능력으로 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)의 중요성이 전세계적으로 강조되고 있다[19]. 영국은 2014년부터 5세부터 16세까지 컴퓨팅 과목을 필수 과목으로 지정하였으며 미국, 인도, 핀란드, 이스라엘, 에스토니아 등 많은 국가에서 컴퓨팅 교육에 대해 큰 관심을 보이고 있다[12]. 우리나라 역시 세계적 추세에 맞추어 초등학교 및 중학교 전체 학생을 대상으로 소프트웨어교육 의무화 방안이 포함된 2015 개정 교육과정을 발표하였다. 교육부·미래창조과학부에서 제시한 소프트웨어교육의 목표는 ‘컴퓨팅 사고력을 지닌 창의·융합형 인재 양성’이며 이를 실현하기 위한 구체적인 방법으로 언플러그드 활동, 프로그래밍 체험, 알고리즘 설계, 피지컬 컴퓨팅의 원리 등을 제시하고 있다.

소프트웨어 교육 중 언플러그드(Unplugged) 활동은 컴퓨터 없이 컴퓨터 과학의 원리를 이해하고 이를 활용하여 문제를 해결하는 활동이다. 뉴질랜드의 팀 벨(Tim Bell) 교수의 연구팀을 중심으로 다양한 언플러그드 활동이 개발되어 세계적으로 확산되었으며, 우리나라 역시 언플러그드 활동과 관련된 연구가 진행되어 교육적 효과 및 다양한 교수학습방법이 보고되고 있다[2][6].

언플러그드 활동의 주요 목적은 컴퓨터 과학에 대한 학생들의 태도와 생각을 변화시키는 것이며 언플러그드 활동이 지닌 큰 특성은 컴퓨터과학을 배우기 위해 프로그래밍 언어를 선행하여 학습할 필요가 없고 교수자 및 학습자가 다양한 교수학습방법 및 교구를 활용할 수 있다[1]. 기존의 컴퓨터 과학 교육 방법은 컴퓨팅 기술에 흥미가 있는 사람들이 주로 컴퓨터를 활용한 기술적인 측면에만 초점을 맞추어 교육을 진행해 왔다. 하지만 컴퓨터 과학의 원리를 학습하는 것은 프로그래밍 뿐 아니라 다양한 문제들을 컴퓨터 없이 협력적으로 해결해 봄으로써 컴퓨터의 원리를 이해할 수 있도록 관점을 바꾸려는 방법의 일환이다[5].

이러한 언플러그드 활동은 활동에서 제공하는 문제와 퍼즐을 해결하는 과정에서 경쟁심과 협동심이 상호작용하여 학습자들을 몰입시킴으로써 창의적 문제해결력과 논리적 사고력 향상과 같은 긍정적인 역할을 한다는 많은 연구들이 있다[4][14].

2015 개정 교육과정의 도입에 따라 컴퓨터과학의 학

습 활동 중 하나인 언플러그드 활동에 대한 연구도 함께 증가하는 추세이지만, 아직은 언플러그드 활동에 대한 체계적인 고찰이 부족한 상황이다. 기존 언플러그드 활동 관련 선행 연구는 문헌고찰연구 유형을 단순 분류하는 수준에 머무르거나 연구 대상, 연구 영역에 대해 분류하는 수준에 머물러 언플러그드 활동의 연구 동향에 대해 체계적으로 살펴보기에는 한계가 있었다.

따라서 본 연구를 통해 언플러그드 활동 관련 연구의 동향을 체계적으로 분석함으로써 현재의 언플러그드 활동이 갖는 특성과 시사점을 논의하고자 한다.

### 2. 연구 방법 및 절차

#### 2.1 연구 방법

언플러그드 활동의 연구동향을 체계적이고 종합적으로 분석하기 위해 체계적 문헌고찰(systematic review) 방법을 활용하였다. 체계적 문헌고찰이란 특정 연구 질문에 대해 최선의 가용 가능한 연구 결과를 종합하는 연구방법으로서 체계적이고 포괄적인 문헌 검색, 사전에 정해진 포함 및 배제 기준에 따른 문헌 선택, 선정된 문헌에 대한 비뚤림 위험 평가 등 엄격하고 객관적인 연구 과정을 거쳐 관련 연구 결과를 종합하는 과학적 접근 방법이다[11].

본 연구에서 사용한 체계적 문헌분석의 연구단계는 Kitchenham(2004)과 Khan et al.(2001)이 정의한 체계적 문헌분석의 연구단계를 기반으로 구성하였으며 정리한 결과는 <Table 1>과 같다[8][13]. 본 연구에서는 계획, 실행, 분석에 맞추어 총 3단계로 연구를 진행하였다.

<Table 1> Methodology of systematic review

Main step	Detailed steps
Plan	• Define research questions
	• Defining inclusion / exclusion criteria
	• Setting up research
Execute	• Extracting data
	• Assess the quality of research
Analyze	• Choosing a research
	• Analyzing and Presenting Results
	• Interpreting the results

<Table 2> List of papers to be analyzed

No	Author	Year	Title of paper	Journal
1	노현아;이원규	2011	'상업 정보계열' 전문교과에서 내용교수지식을 통한 언플러그드 활동 적용	정보창의교육(5/1)
2	조현하	2011	고등학교'정보'교과 교육에서 언플러그드 수업이 학업성취도에 미치는 영향	
3	유희원	2012	놀이로 하는 학습이 중학생들의 학업성취도에 미치는 영향 조사 및 분석 연구	
4	남동수 외	2011	놀이 활동 교육 자료를 활용한 중학교 정보 표현 학습이 학업성취도에 미치는 영향	한국컴퓨터정보학회16(12)
5	고형철;김종우	2016	문자의 이진체계 교육 콘텐츠 개발에 관한 연구	정보교육학회20(1)
6	성영훈;유승한	2016	SCC 활동 전략기반 Kodu SW교육과정 모델 적용을 통한 어린이 코딩 인지 효과	정보교육학회20(3)
7	김병수;김중훈	2014	계산적 사고력 신장을 위한 PPS기반 프로그래밍 교육 프로그램	
8	성소민	2014	발견학습 이론 기반의 언플러그드 프로그래밍 교육이 초등학생 학습동기 및 이해력에 미치는 영향	
9	심재권;김자미;이원규	2010	교육용 프로그래밍 도구 활용의 정보과학교육을 통한 초등학생의 정보과학에 대한 인식 분석	정보교육학회14(3)
10	백재순	2016	목표 중심적 게임 창작 활동을 통한 소프트웨어 교육에 관한 연구	
11	나원영;이철현	2016	언플러그드 컴퓨팅을 활용한 STEAM 프로그램이 초등학생의 창의적 문제해결력에 미치는 영향	
12	마대성	2016	초등학생을 위한 데이터 표현 교육에 관한 연구	정보교육학회20(1)
13	양창모	2016	초등학생을 위한 그래프 학습 언플러그드활동 개발	정보교육학회20(1)
14	장정훈;김종우	2016	초등학생용 문제해결력 증진을 위한 정렬 알고리즘 교육자료 개발	정보교육학회20(2)
15	한병래;구정모;송태욱	2016	초등학생의 알고리즘 표현을 위한 활동 중심의 검색 알고리즘 수업 설계	정보교육학회20(2)
16	구영은	2015	초등학교 저학년 학생을 대상으로 한 놀이학습 기반 언플러그드 교육의 효과성 분석	
17	김성율	2015	정보학생재 양성을 위한 중등 창의 교육과정의 개발	
18	류미영	2015	컴퓨팅 사고(CT)기반의 융합교육 프로그램 개발 : 초등 수학 교과를 중심으로	
19	장정훈;김종우	2015	자연수의 이진체계 교육자료 개발에 관한 연구	정보교육학회19(4)
20	이슬	2014	언플러그드 학습 방법이 알고리즘 학업성취도에 미치는 영향	
21	최하나	2013	컴퓨터에서 이미지 표현과 자료 압축에 대한 교수·학습 방법 적용	
22	김병수;김중훈	2012	한국정보올림피아드 초등부 경시부문 문제해결을 통한 알고리즘 교재 개발 및 적용	정보교육학회16(1)
23	김용찬;김자미;이원규	2012	초등학생의 프로그래밍 학습에서 활동지를 사용한 성찰에 대한 사례 연구	정보교육학회16(1)
24	김정일	2012	언플러그드 학습 방법이 지적장애학생의 정보처리 학업 성취도에 미치는 영향	
25	전현석;김길모;김성식	2012	언플러그드 알고리즘 학습이 영재 학생의 학업성취도에 미치는 영향	교원교육28(1)
26	서인숙	2011	언플러그드 협동학습이 초등 정보기기 교육의 학습동기 및 학업성취도에 미치는 효과	
27	장윤재 외	2011	정보보호 교육을 위한 언플러그드 활동의 개발 및 유용성 평가	컴퓨터교육학회14(1)
28	한선관	2011	언플러그드 컴퓨팅과 EPL을 이용한 초등정보영재교육프로그램의 개발	정보교육학회15(1)
29	김은애	2010	보드게임을 활용한 프로그래밍 제어문 학습이 학습 동기 및 학업 성취도에 미치는 영향	
30	김한솔	2010	정렬 알고리즘 학습을 위한 놀이 중심의 교수·학습 과정 설계 및 적용	
31	임선희	2010	정보표현 학습을 위한 활동중심 언플러그드 학습 방법이 학습 동기에 미치는 영향	
32	윤은정	2007	정보표현영역 지도를 위한 놀이중심의 문제해결학습 모형 개발 및 적용	
33	백선련 외	2008	초등학생의 문제해결력을 위한 놀이 중심 알고리즘 교재 개발 및 적용	컴퓨터교육학회11(1)
34	박윤성;한병래	2009	초등학교 컴퓨터교육에서 언플러그드 학습 방법을 활용한 정보표현 영역 교수·학습에 관한 연구	정보교육학회13(4)
35	한선관;김경신	2007	초등학생을 위한 컴퓨터과학의 언플러그드 학습 방법 연구	정보교육학회11(4)
36	한희섭;한선관	2009	언플러그드 컴퓨팅을 이용한 예비교사의 정보교육 사례 연구	정보교육학회13(1)
37	한선관;신수범	2011	언플러그드 에듀테인먼트 교육프로그램의 개발	정보교육학회15(2)

## 2.2 연구 절차

체계적 문헌고찰에 소요된 기간은 2017년 1월부터 2017년 6월까지 여섯 달이 소요되었다. 이 과정에서 연구자 이외의 컴퓨터교육전공 박사과정 초등교사 1인을 제 2분석자로 두었다. 연구진은 연구자간 일치도를 위해 언플러그드 활동 관련 논문 10편을 우선적으로 분석하여 문헌분석의 기준을 충분히 협의하였다.

문헌고찰은 2007년부터 2016년까지 최근 10년간 발표된 국내 학술지 및 학위논문으로 학술연구정보서비스(RISS), 학술교육원, 한국학술정보(KISS)를 활용하였다. 검색조건은 ‘언플러그드’와 ‘활동’, ‘교육’, ‘Unplugged activity’, ‘놀이중심’, ‘놀이학습’을 키워드로 입력한 후 검색결과로 나타난 문헌을 다음과 같은 조건으로 단계적으로 추출하였다.

1단계: 등재·등재후보지에 속한 논문 및 학위논문을 대상으로 하였으며 초록 및 키워드를 참고하여 컴퓨터 과학과 관련되지 않은 논문은 제외하였다.

2단계: 언플러그드활동의 연구효과를 보고한 양적·질적 연구논문을 대상으로 하며 프로그램 개발 후 현장에 적용한 결과가 없는 논문은 제외하였다.

3단계: 언플러그드 활동의 효과 분석에 대한 것으로 연구 대상은 초, 중, 고등학생 및 특수학생, 대학생을 대상으로 하였다.

최초 검색 결과는 RISS 588편, KISS 1021편, E-article 486편이었으며 문헌별 제목과 초록을 리스트로 추출하여 조건부 검색을 통해 연구 단계에 따라 문헌 분석 및 추출을 실시하였다. 최종 선정된 논문을 정리한 결과는 <Table 2>와 같다.

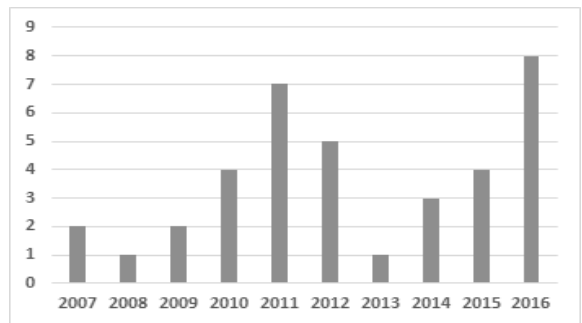
이후 선정된 논문을 대상으로 Excel 2016 프로그램을 이용하여 연구 현황, 연구 주제어, 교육 방법, 학습 유형, 연구 방법, 연구 효과 등의 리스트를 작성하였다. 분

류 과정 중 연구자간 의견이 불일치하는 경우 상호 토의를 통해 의견을 일치시켰다. 단계별 문헌 추출 과정을 정리한 결과는 <Table 3>과 같다.

## 3. 연구 결과

### 3.1 연구 현황

언플러그드 활동의 효과를 분석하기 위해 연구 현황에 대한 파악을 실시하였다. 언플러그드 활동의 효과에 대한 논문은 2016년에 8편, 2011년에 7편으로 가장 많이 발표되었으며 2012년 5편, 2010년, 2015년 각각 4편 순서로 높게 나타났다. 언플러그드 활동의 효과를 보고한 논문의 출판년도는 (Fig. 1)과 같다.



(Fig. 1) Number of papers analyzed by year

연구 대상은 초등학생 24편, 고등학생 5편, 중학생 4편으로 나타났으며 연구 대상이 초등학생과 중학생에 걸쳐 있는 논문은 1편이었다. 또한 연구 대상이 초등학생 고학년인 5, 6학년에 집중되어 있는 것으로 나타났다. 연구 대상을 정리한 결과는 <Table 4>와 같다.

<Table 3> Literature Extraction Result

Search Engines	Initial results	extraction result			Final select
		First	Second	Third	
RISS	588	34	28	18	18
KISS	1021	57	38	16	15(1)
E-article	486	51	32	10	4(6)
Total	1,609	91	66	34	33(3)

( ): Duplicate paper between search engines

<Table 4> Study subjects

Subject	Number	percentage(%)	Cumulative(%)
Elementary	24(1)	65	65
Middle	4(1)	11	76
High	5	14	89
College	3	8	97
Special	1	3	100

( ): For elementary and secondary students

연구의 규모가 나타나 있는 논문의 편수는 26편이었으며 20명 미만은 6편, 20명 이상 40명 미만 7편, 40명 이상 60명 미만 3편, 60명 이상 80명 미만 9편, 80명 이상은 1편으로 나타났다. 연구대상이 명확히 나타나지 않거나 미표기된 논문은 7편으로 나타났다. 분석 대상 연구의 연구규모를 표로 나타내면 <Table 5>와 같다.

<Table 5> Scale of research

Target	Number	percentage(%)	Cumulative(%)
More than 80	2	6	6
60~80	11	31	36
40~60	2	6	42
20~40	8	22	64
Less than 20	6	17	81
Other (untitled)	7	19	100

### 3.2 연구 주제어 분석

연구의 주제어는 각 주제어의 빈도수를 추출한 후 워드 클라우드(Word Cloud)를 이용하여 (Fig. 2)와 같이 분석하였다.

전체 연구물에 명시된 주제어는 총 117개로 분석되었으며 ‘언플러그드’는 22개로 가장 많이 사용되었으며, ‘컴퓨터과학’은 9개, ‘알고리즘’은 5개, ‘프로그래밍’, ‘소프트웨어’는 각각 4개로 나타났다.



(Fig. 2) Analysis of research theme

### 3.3 교육 방법

언플러그드 활동의 분류는 2015 정보 교육과정의 핵심개념인 ‘정보 사회’, ‘정보 윤리’, ‘자료와 정보의 표현’,

‘자료와 정보의 분석’, ‘추상화’, ‘알고리즘’, ‘프로그래밍’, ‘컴퓨팅 시스템의 동작 원리’, ‘피지컬 컴퓨팅’을 중심으로 분류하였으며 정리한 결과는 <Table 6>과 같다.

<Table 6> Classification according to the key concepts

Key concept	Number	percentage(%)	Cumulative(%)
Information society	1	1	1
Information Ethics	0	0	1
Representation of data and information	37	28	29
Analysis of data and information	18	14	42
Abstraction	0	0	42
Algorithm	38	29	71
Programming	11	8	80
Principles of operation of the computing system	27	20	100
Physical Computing	0	0	100

### 3.4 학습 유형

언플러그드 활동의 학습 유형은 ‘이야기 기반’, ‘신체 활동 기반’, ‘도구 기반’, ‘학습지 기반’으로 분류하였으며 그 결과는 <Table 7>과 같다[22].

<Table 7> Learning type of Unplugged Activity

Key concept	Number	percentage(%)	Cumulative(%)
Story-based	0	0	0
physical activity-based	2	4	4
Tool-based	24	44	47
paper-based	29	53	100

### 3.5 연구 방법

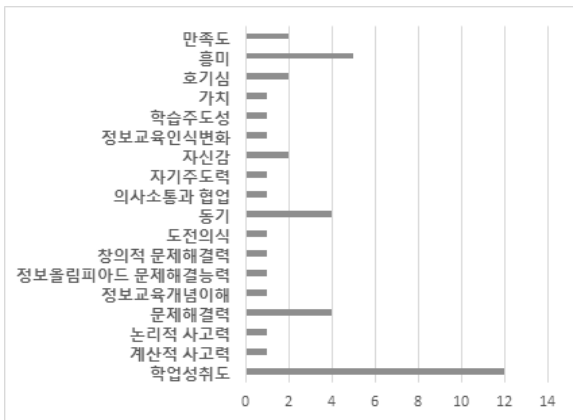
연구방법으로는 양적 연구 28편, 질적 연구 2편, 양적 연구와 질적 연구 방법의 혼용은 5편이었다.

총 28편의 양적 연구 방법 중 연구자들이 가장 많이

사용한 실험설계는 동질집단 사전·사후 실험설계로 총 17편에서 사용되었으며 단일집단 사전·사후검사 설계는 총 7편이 적용되었다. 양적 연구의 검증 방법으로는 24편에서 t-검정이 사용되었으며 빈도분석 4편, 평균분석 2편, 교차분석 및 카이제곱검정 1편이 사용되었다. 질적 연구의 방법으로는 소감문 분석이 3편, 성찰일지 및 학습지 분석이 2편, 인터뷰 분석, 대화 분석이 각각 1편 사용되었다.

**3.6 연구 효과**

언플러그드 활동을 통해 나타난 교육적 효과는 크게 인지적 영역과 정의적 영역으로 구분하였다. 인지적 영역에서는 정보·컴퓨터과, 수학과, 과학과 학업성취도, 문제해결력에서 주로 효과가 나타났으며 정의적 영역에서는 학습에 대한 학생의 흥미, 동기, 자신감, 호기심, 만족도 등이 효과가 있는 것으로 나타났다. 언플러그드 활동의 효과에 대하여 정리한 결과는 (Fig. 3.)과 같다.



(Fig. 3) Educational Effect of Unplugged Activity

**4. 결과 분석**

언플러그드 활동 관련 논문을 체계적으로 분석한 결과를 통해 나타난 언플러그드 활동의 특징 중 연구 대상, 교육적 효과, 교육 방법, 학습 유형으로 나누어 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 연구 현황을 분석한 결과 2009년부터 언플러그드 활동과 관련된 연구가 꾸준히 증가하는 추세를 보이다가 감소하였고 다시 2013년부터 꾸준히 증가하고 있다. 이는 2010년 발표된 ICT 운영지침의 영향으로 인해 컴퓨터교육에 대한 관심이 증가한 것으로 보이며 2013년 이후 소프트웨어교육 및 컴퓨팅 사고력의 중요성에 대한 관심 증가 및 2015 개정 교육과정의 발표로 인해 소프트웨어교육 및 언플러그드 활동에 대한 연구가 증가하고 있는 것으로 보인다.

둘째, 언플러그드 활동 연구 대상의 분석 결과 언플러그드 활동은 초등학생 수준에서 가장 적합한 교육 방법인 것으로 나타났다. 초등학생을 대상으로 언플러그드 활동을 설계하고 적용한 논문이 약 65%를 차지하는데 언플러그드 활동이 주로 초등학생들에게 적합한 놀이 및 활동 중심으로 구성이 되어 있기 때문으로 보인다[3]. 즉, 언플러그드 활동의 특성상 컴퓨터의 조작 방법에 대한 이해가 없어도 컴퓨터 과학의 원리를 학습할 수 있고 프로그래밍이나 피지컬 컴퓨팅 등 특정 언어, 사용 방법을 사전에 익힐 필요가 없기 때문인 것으로 생각할 수 있다.

셋째, 언플러그드 활동의 학습 활동을 2015 정보 교육과정의 핵심 개념 및 내용요소를 토대로 분류한 결과 알고리즘 영역에서는 알고리즘의 이해, 알고리즘의 표현 방법, 탐색 알고리즘, 정렬 알고리즘 등을 학습하기 위한 언플러그드 활동이 가장 많이 개발되었다. 또한 자료와 정보의 표현 영역 중 이진수의 표현, 이미지 표현, 소리 표현 등 사람과 컴퓨터 사이의 자료 및 정보를 표현하는 방법에 대한 활동도 다수 개발되었으며 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 영역 중 네트워크 원리, 컴퓨터의 구조, 전원의 이해와 관련된 활동과 자료와 정보의 분석 영역 중 선형구조, 비선형구조, 논리게이트, 배열에 대한 활동 등이 개발되었다. 이는 언플러그드 활동이 알고리즘, 자료, 정보를 표현하는 방법이나 컴퓨터의 표현 방식, 인간과 컴퓨터 사이의 상호작용 등을 학생들이 쉽게 이해하는데 적합함을 보여준다.

한편, 2015 개정 교육과정의 핵심 개념 중 ‘추상화’, ‘정보윤리’, ‘프로그래밍’, ‘피지컬 컴퓨팅’ 분야에 관련된 언플러그드 활동은 충분히 개발되지 않았음을 확인할 수 있다. 따라서 2018년부터 실시될 2015 개정 교육과정의 핵심 개념에 발맞추어 언플러그드 활동 영역이 확장

되어 개발할 필요가 있음을 시사한다고 볼 수 있다.

넷째, 언플러그드 활동의 학습 유형을 분석한 결과 학습지, 교재, 교과서 등 학습지 기반으로 개발된 경우가 가장 많았으며 카드, 퍼즐, 보드게임 등 도구 기반으로 개발된 경우도 다수 있었다. 이는 첫째는 현재 학교 현장에서 가장 쉽고 간편하게 쓰이는 학습 도구인 학습지, 교과서를 기반으로 개발된 것으로 볼 수 있다. 둘째는 기개발된 언플러그드 활동의 학습지가 CSUnplugged에서 개발된 학습지를 인용하거나 이를 기반으로 수정된 형태일 수 있다. 이는 언플러그드 활동의 교육 방법이 알고리즘, 자료와 정보의 표현, 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 등 비슷한 영역에서 개발된 사례가 많고 논문에 포함된 학습지와 자료들이 서로 비슷한 형태를 가진다는 점이 이를 뒷받침한다. 한편, 신체활동 기반이나 이야기 또는 스토리텔링 기반의 언플러그드 활동의 개발 사례는 적거나 거의 없는 것으로 나타났다. Curzon, P 외(2014)는 언플러그드 활동과 관련하여 스토리텔링 기법을 활용하여 제시하고 있어 이러한 사례를 참고하여 다양한 교육 사례가 개발될 필요가 있다[2].

다섯째, 언플러그드 활동 관련 연구는 전체의 76%인 28편의 논문이 양적 연구이며 그 중 50%인 17편의 논문이 동질집단의 사전·사후검사인 것으로 나타났다. 또한 표본의 표집 방식은 대부분 연구 설계자가 임의로 표본을 추출하여 선정하는 방식으로 나타났다. 연구 집단의 설계 방식에 있어 임의 표본 추출 방식은 연구 설계자가 표본을 구하기 쉽다는 장점을 가지고 있으나 표집오차가 높고 연구를 위한 표본의 대표성이 결여된다는 단점을 가지고 있다. 따라서 동아리 활동, 방과후 학교 활동 등 무작위 표본 선정 방식을 통해 연구의 일반화를 위한 대표성을 가지도록 실험을 설계할 필요가 있다.

여섯째, 언플러그드 활동의 교육적 효과를 분석한 결과 언플러그드 활동은 인지적 영역과 정의적 영역에서 모두 효과가 있다고 볼 수 있다. 인지적 영역에서는 학업성취도 및 문제해결력, 논리적 사고력에서 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났으며 정의적 영역에서는 학생들이 학습에 흥미와 호기심을 가지고 스스로 동기를 부여할 수 있는 것으로 나타났다. 이는 언플러그드 활동이 컴퓨터 과학의 원리를 쉽게 이해하는데 효과가 있다는 Bell, T. et al(2009)의 주장, CS에 긍정적인 태도 및 영향을 미친다는 Taub, R(2012)의 주장과 일치한다.[1][18].

언플러그드 활동과 관련하여 연구자들이 제안한 내용들을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 언플러그드 컴퓨팅 교육 내용의 영역을 고르게 편재하여 전 영역의 컴퓨터 과학 지식을 균형있게 지도할 수 있는 추가적인 연구가 필요하다[4][5][10][20][21].

둘째, 언플러그드 활동이 단순한 놀이로 전락하여 끝나지 않도록 학생에 대한 교사의 많은 주의와 각별한 지도가 필요하다[9][15][16].

셋째, 기존의 언플러그드 활동 학습 방법 외에 활동 중심의 언플러그드 학습 방법에 대한 다양한 학습 모형에 대한 연구가 이루어질 필요가 있다[7].

넷째, 연구기간을 장기화하거나 연구 대상을 일반화시켜 추가적으로 연구할 필요가 있다[17].

## 5. 결론 및 제언

본 연구는 언플러그드 활동의 연구 대상, 교육적 효과, 교육 방법, 학습 유형 등을 분석하기 위해 체계적 문헌고찰의 연구방법을 수행하였다.

2007년부터 2016년까지 국내학술지 및 학위논문을 대상으로 검색을 실시하였다. 논문의 질, 연구 대상, 연구 효과의 유무에 따라 문헌을 추출하고 모니터링하였다. 최종 선정된 논문은 37편이었으며 연구현황, 연구 대상, 연구 방법, 연구 주제어, 학습 유형, 교육 방법, 연구 효과의 측면에서 분석을 실시하였다.

연구현황에서는 2011년도, 2016년도에 가장 많은 논문이 발표되었으며 연구 대상을 초등학교 고학년에 집중되는 경향을 보였다.

교육활동분야 측면에서는 컴퓨터과학의 구성요소 중 알고리즘, 자료와 정보의 표현, 자료와 정보의 분석, 컴퓨팅 시스템의 동작 원리와 관련된 분야에 집중되는 경향을 보였다.

학습 유형 측면에서는 학습지 기반, 도구 기반 언플러그드 활동의 빈도가 가장 높았다.

연구 효과는 인지적 측면과 정의적 측면으로 나누어 분석하였으며 인지적 영역에서는 정보·컴퓨터 영역, 수학과, 과학과 학업성취도, 문제해결력에서, 정의적 영역에서는 학습에 대한 학생의 흥미, 동기, 자신감, 호기심, 만족도 등에서 효과가 있는 것으로 나타났다.

연구 방법 측면에서는 양적 연구가 질적 연구의 약 4 배를 차지하였으며 t-검정과 동질집단 사전사후 실험설계가 대부분을 차지하였다.

본 연구는 다음과 같은 제한점을 가진다. 첫째, 국내 학술지 검색이 가능한 논문 데이터베이스를 통해 언플러그드 활동 관련 키워드를 활용하여 논문을 검색 및 추출하였으나, 이 이외의 다른 데이터베이스에서 검색이 가능한 다른 논문의 존재 가능성을 배제할 수 없다. 둘째, 논문의 검색 및 추출이 국내에서 이루어진 언플러그드 활동 관련 연구만을 대상으로 이루어졌으며, 본 연구의 결과를 국내 상황에 국한시켜 일반화시키기에는 부족한 부분이 있다. 하지만, 제4차 산업혁명 시대와 지능정보사회가 도래됨에 따라 중요해지는 컴퓨팅 사고력을 높이기 위한 언플러그드 활동 관련 문헌을 체계적으로 고찰했다는 점에서 국내 연구에 시사점을 제공할 수 있다.

국내의 언플러그드 활동의 체계적인 문헌 고찰을 통해 분석한 결과를 토대로 언플러그드 활동의 향후 연구를 위한 제언은 다음과 같다.

첫째, 언플러그드 활동을 활용한 연구의 설계 및 방법이 다양해질 필요가 있다. 연구 결과, 언플러그드 활동 관련 문헌들은 양적연구에 주로 치중되어 있었다. 따라서 양적연구 뿐만 아니라 질적연구 혹은 혼합연구도 함께 수행되어야 할 필요가 있다.

둘째, 언플러그드 프로그램의 체계적인 개발을 위한 개발연구를 진행해 봄으로써, 체계적이고 질 높은 언플러그드 프로그램의 제공과 함께 교육 현장에서 언플러그드 활동의 확대를 기대할 수 있다.

셋째, 연구 대상 및 교육 방법의 다양화가 필요하다. 연구 결과, 언플러그드 활동은 주로 초등학생에게 집중되어 이루어졌으며, 이는 컴퓨터의 조작 방법에 대한 이해가 없어도 컴퓨터 과학의 원리를 학습할 수 있기 때문인 것으로 보인다. 하지만 교육 방법의 다양화를 통해 연구 대상을 확대하는 것도 필요하다.

넷째, 중, 고등학생 혹은 성인에게 활용할 수 있는 심화 단계의 개발을 통해 언플러그드 활동에 있어서 교육 방법의 다양화가 이루어져야 할 필요가 있다. 학습지 기반의 언플러그드 활동과 더불어 타 교과와 연계가능한 신체활동, 스토리텔링 기반의 언플러그드 활동에 대한 개발이 필요할 것으로 보인다.

## 참고문헌

- [1] Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M.(2009). Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. *The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, 13(1), 20-29.
- [2] Curzon, P., McOwan, P. W., Plant, N., & Meagher, L. R.(2014). Introducing teachers to computational thinking using unplugged storytelling. *In Proceedings of the 9th workshop in primary and secondary computing education*, 89-92, ACM.
- [3] Han, B. R., Gu, J. M. & Song, T. O. (2016). An Activity-based Instructional Design For Search Algorithm Expression of Elementary Students. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 20(2), 161-170.
- [4] Han, S. K. (2011). A Educational Program for Elementary Information Gifted Student using Unplugged Computing and EPL. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 15(1), 31-38.
- [5] Han, S. K. & Kim, K. S. (2007). The Study on Unplugged Learning Method of Computer Science for Elementary School Students. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 11(4), 497-504.
- [6] Hwang, I. C. (2009). The Effect of the play-centered algorithm learning on the improvement of the logical thinking ability for elementary school students. master's thesis, Chinju National University of Education.
- [7] Im, S. H. (2010). The Influences of the Activity Centered Unplugged Teaching Method on Learning Motivation for Learning the Representation of Information. master's thesis, Chuncheon National University of Education.
- [8] Khan, K. S., Dinnes, J., & Kleijnen, J. (2001). Systematic reviews to evaluate diagnostic tests. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and*



- Reproductive Biology*, 95(1), 6-11.
- [9] Kim, E. A. (2010). The Effect of the Programming Control Statement Learning Using Board Games on Motivation and Achievement. master's thesis, Korea National University of Education
- [10] Kim, H. S. (2010). Play-oriented Teaching-Learning Curriculum Design and Application for Sorting Algorithm Learning. master's thesis, Chuncheon National University of Education.
- [11] Kim, S. Y. et al. (2011). NECA's guidance for undertaking systematic reviews and meta-analyses for intervention, National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency, 1-287
- [12] Kim, Y. A. et al. (2015). *Development of Software Education Operation Guideline*. Korea Education and Research Information Service, CR 2015-3.
- [13] Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, Keele University, 33(2004), 1-26.
- [14] Koo, Y. E. (2015). An Effect of Unplugged Education based on Play Learning for Lower Grade in Elementary School. master's thesis, Gyeongin National University of Education.
- [15] Nam, D. S., Park, J. H., S. S. S. & Lee, T. W. (2011). Study of Effect of Information Representation Learning in Middle-School with Play Activities Materials on the Learning Achievement. *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, 16(12), 157-165.
- [16] Seo, I. S. (2011). The Effects of Unplugged Cooperative Learning on Elementary School' Motivation and Achievement in Computer Devices Education. master's thesis, Korea National University of Education.
- [17] Seong, S. M. (2014). The Impact of the Discovery Learning Theory-based Unplugged Programming Education on Learning Motive and Understanding for Elementary Student. master's thesis, Yonsei University.
- [18] Taub, R., Armoni, M., & Ben-Ari, M.(2012). CS unplugged and middle-school students' views, attitudes, and intentions regarding CS. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 12(2), 8.
- [19] Yang, C. M. (2016). Computer Science Unplugged Activities of Graph Theory for Primary School Students. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 20(1), 93-100.
- [20] Yoo, H. W. (2012). An Analytical Study and Research of the Study on Game-Composed Studies in the Academic Achievement of Middle School Students. master's thesis, Hanyang University.
- [21] Yoon, E. J. (2008). Development and Application of a Play-Based Problem-Solving Learning Model to Teach the Information Representation Area. master's thesis, Gwangju National University of Education.
- [22] Institute of Future Talent. (2015), Types of Unplugged Computing, Retrieved January 15, 2018, from <http://computing.or.kr/unplugged-%E C%8 6%8C%EA%B0%9C/>

#### 저자소개



#### 김 정 랑

1997 전남대학교 (이학박사)

1999 San Jose State University  
객원교수

1985~현재 광주교육대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야: 컴퓨터교육, 디지털교과서, 이러닝, 교육정보화, 스마트교육, 소프트웨어교육

e-mail: jrkim@gnue.ac.kr