

# 컴퓨팅 사고력(computational thinking) 관련 국내 연구 동향 분석

한정민†, 정웅열†, 이영준†  
† 한국교원대학교 컴퓨터교육과

## Analysis on Research Trends related Computational Thinking in Korea

Jeong-Min Han† · Ungyeol Jung† · Young-Jun Lee†  
† Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

### 요 약

본 연구의 목적은 컴퓨팅 사고력과 관련된 연구들을 연구주제, 연구대상, 적용교과를 기준으로 하여 분석함으로써 앞으로 컴퓨팅 사고력과 관련된 연구의 방향을 제시하는데 있다. 이를 위해 컴퓨팅 사고력 관련 연구 중에서 KCI 등재지 총 38편을 선정하였다. 연구주제별로 분석한 결과, CT 교육의 실천방안을 모색하는 연구들이 주를 이루었으며 이에 반해 CT 평가를 위한 도구 개발과 관련된 연구는 미미하였다. 연구대상별로 분석한 결과, 초등학생을 대상으로 한 연구가 가장 높은 비율을 차지했으며, 그 중에서도 초등학교 5학년 이상을 대상으로 한 연구가 많았다. 적용교과별로 분석한 결과, 정보교과가 가장 높게 나타났는데, 이는 초등학교의 정보교육이 정규교육과정보다 교과 외의 방법으로 진행되고 있기 때문이었다. 세 가지 결과를 바탕으로 CT 평가와 관련된 연구, 초등학교 저학년과 유아를 대상으로 한 연구가 더욱 활발하게 이루어져야 하며 초등학교 전 학년을 위한 필수교과로서의 정보교육에 관한 논의가 필요하다고 결론지었다. 이를 위해 초등학생을 위한 정규교육과정 외의 정보교육의 현황을 조사 및 검토할 필요가 있음을 제안하였다.

### 1. 서 론

지식정보사회에서는 컴퓨팅사고력(이하 CT)을 갖춘 창의·융합인재를 양성하는 것이 중요하다. 이러한 필요에 의해 CT와 관련한 국내·외 연구가 활발하게 진행되어 오고 있다. 본 연구에서는 이러한 연구들을 수집하여 분석함으로써 향후 CT 관련 연구의 방향을 제시하고자 한다.

### 2. 연구 방법

CT 관련 연구들을 분석하기 위하여 한정민(2017)의 CT 용어사용 연구동향 분석에서 사용한 키워드를 바탕으로 학술연구정보서비스(RISS)를 통해 논문을 수집하였다. 2008년부터 2017년 6월까지의 컴퓨팅 사고력 관련 논문 중 해당 키워드가 제목 안에서 완전히 일치되는 KCI 등재지만을 수집한 결과 총 38편의 논문이 연구대상이 되었다.

사고력 교육 및 정보교육 연구동향분석과 관련된 선행 동향분석 연구들을 참고하여 분석기준을 ‘연구주제’, ‘적용교과’, ‘연구대상’으로 정하였다. 연구주제에 대한 동향 분석은 주제를 통해 매체, 대상, 정책, 범위, 용어 등이 어떻게 변화되었나를 한눈에 비교 및 파악하기가

적절하며 현재까지 진행되고 있는 연구들의 방향성을 지니고 있는가를 살펴볼 수 있다[1].

선정된 논문들과 선행연구를 바탕으로 분석기준의 하위항목을 <표 1>과 같이 설정하였다[2].

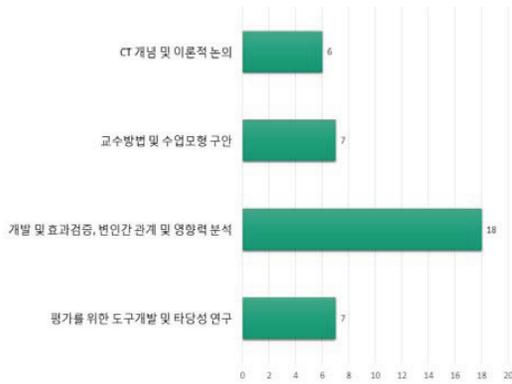
<표 1> 분석 기준

구분	세부 기준				
연구 주제	CT 개념 및 이론적 논의				
	교수방법 및 수업모형 구안				
	개발 및 효과검증, 변인 간 관계 및 영향력 분석				
	평가를 위한 도구개발 및 타당성 연구				
적용 교과	정보	수학	실과	융합	기타
연구 대상	유아		초등학생		초등 전체
					5학년 미만
					5학년 이상
	중등학생	고등학생	대학생	일반대학생 예비교사	
SW전문가			혼합		
문헌			미상		

### 3. 결과

#### 3.1 연구주제 분석

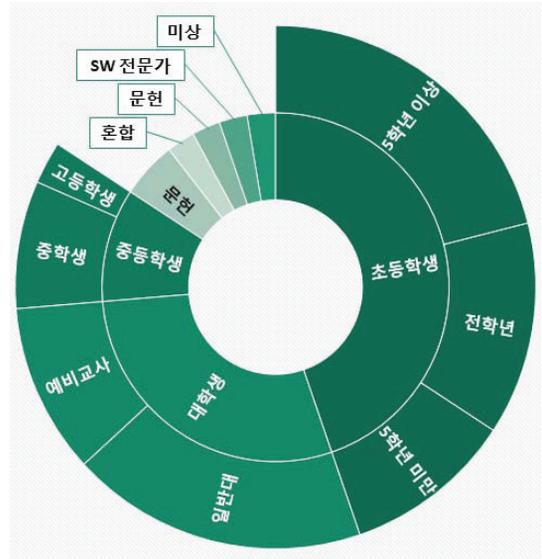
연구주제에 따른 분석 결과는 [그래프1]과 같다. ‘개발 및 효과 검증, 변인 간 관계 및 영향력 분석’ 항목은 18편(51.4%)으로 전체연구의 절반 이상에 해당되었다. 또한 이와 목적이 유사한 ‘교수방법 및 수업모형구안’이 7편(20%)이었다. 반면 ‘CT 개념 및 이론적 논의’와 ‘평가를 위한 도구개발 및 타당성 연구’는 상대적으로 미미한 것으로 나타났다. 2015 개정 정보 교과 교육과정의 구체적인 평가 방안이 아직 개발되지 않아 2018년부터 학교 현장에 적용하는데 어려움이 예상되고 있다. 따라서 평가 도구 개발을 위한 연구는 앞으로 활발히 이루어질 필요가 있어보인다[3].



[그림 1] 연구주제 분석

#### 3.2 연구대상 분석

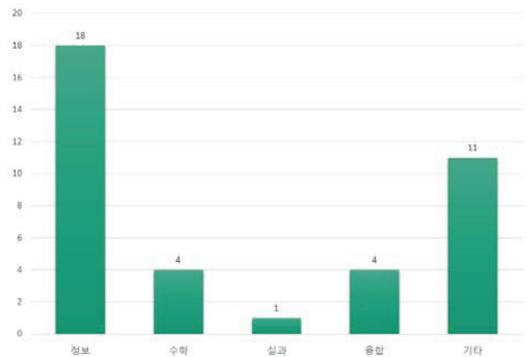
연구대상별로 논문들을 분류한 결과, 초등학생을 대상으로 한 연구가 17편(44.7%)로 가장 많았다. 그 중에서도 실과를 배우는 5-6학년년을 대상으로 한 연구가 8편(21%)에 해당되었다. 다음으로 대학생을 대상으로 한 연구가 11편(28.9%)이었으며 중등학생을 대상으로 한 연구가 4편(10.5%)로 뒤를 이었다. 반면 유아교육과 관련된 논문은 0편(0%)으로 나타났다. 유아를 대상으로 한 CT 향상과 유치원 누리과정의 연계한 교재 및 교수는 문헌 연구조차 매우 초기단계이며 교재 및 교수와 관련된 자료는 찾아보기 힘든 상황이다[4]. 따라서 유아 및 이와 연계된 초등학교 저학년들을 위한 CT 관련 연구가 더욱 진행되어야 할 필요성이 있다.



[그림 2] 연구대상 분석

#### 3.3 적용교과 분석

적용교과별 분석 결과, 정보교과와 관련하여 진행된 연구가 18편(47.3%)으로 가장 많았다. 이 수치에는 중등학생, 대학생, 교사, 문헌 등을 대상으로 한 연구들이 포함되었다. CT를 수학과에 적용한 논문은 4편(10.5%)이었으며, 실과과는 1편(2.6%), 융합교육은 4편(10.5%)이었다. 높은 수치를 보인 기타 항목은 모두 초등학생을 대상으로 하고 있었으며 총 11편(28.9%)편 이었다. 정규교육과정에서의 초등학교 정보교육은 5-6학년 실과와 창의적 체험활동시간에 이루어지고 있으며 그 밖에는 연구학교 및 선도학교를 중심으로 방과후교실, 영재학급, 자율동아리, 비정기적 캠프 시간을 활용하여 진행되고 있기 때문에 나타난 결과로 보인다.



[그림 3] 적용교과 분석

#### 4. 결론 및 논의

본 연구는 2008년부터 2017년 6월까지의 국내 CT관련 논문 중에서 KCI 등재지 38편을 연구대상으로 하였다. 연구주제, 연구대상, 적용교과를 중심으로 연구동향을 분석하고 이를 통해 향후 CT 관련 연구의 방향을 설정하는데 도움을 주고자하였다. 분석 결과를 바탕으로 도출한 결론은 다음과 같다.

첫째, CT를 평가하기 위한 도구개발과 그 타당성의 검증에 대한 연구가 필요하다. 분석결과, ‘개발 및 효과 검증, 변인 간 관계 및 영향력 분석’과 이와 유사한 ‘교수방법 및 수업모형 구안’처럼 CT 교육의 실천방안을 모색하는 연구 주제가 주를 이루었다. 이에 반해 ‘CT 평가를 위한 도구개발 및 타당성’관련 연구가 상대적으로 부족하였다. 사고력의 타당한 평가가 이루어지기 위해서는 사고력의 명료한 개념 모형과 그에 합당한 수업이론 등이 선행적으로 요구되지만, 평가가 잘못 이루어지는 경우 이전의 모든 단계는 무력화된다는 의미에서 올바른 평가는 절대적으로 필요하다고 할 수 있다.[5] 김민자(2017)는 CT 기반 평가도구의 개발을 위한 연구의 수가 부족하며 대부분의 연구에서 평가도구의 신뢰도 검증이 이루어지지 않은 점을 지적하였으며, 평가도구의 교수학습에서의 도구로서의 가치를 간과해서는 안 된다고 하였다.[6] 이처럼 평가는 교육대상의 학습결과의 측정뿐만 아니라 교육과정 및 수업의 개선을 위한 자료로서 중요한 역할을 한다. 하지만 CT 평가는 기존의 평가와 다르게 고등사고력을 측정하는 것이기에 기존 평가 도구로는 한계가 있을 수 있다. 그러므로 CT 교육의 발전을 위해서는 CT를 평가하기 위한 도구개발과 그 타당성의 검증을 위한 연구가 반드시 필요하다.

둘째, 유아 및 초등학교 저·중학년 학생을 대상으로 한 CT 연구를 확대해 나가야 한다. 연구대상별 분석 결과, 초등학교 저·중학년과 유아를 위한 CT 연구가 부족하였다. 영국은 2014년을 기점으로 컴퓨팅(computing)을 교과에 포함시켜 만 5세부터 수업하고 있으며, 미국 역시 정규 교과에서 코딩을 가르치면서 동시에 K-12에 컴퓨팅 과목을 운영하고 있다. 국내에서도 유아기부터 소프트웨어 교육이 도입될 필요가 있다는 연구가 이루어지고 있다[7]. 동일한 기본 개념 및 주제들이 내용의 중복됨 없이 학습자의 지적 발달 단계에 맞추어 단계적으로 확대 심화되어가는 것은 중요하다[8]. 그러므로 유아 및 초등학교 저·중학년 학생을 대상으로 한 CT 연구를 확대하고 그들을 대상으로 한 소프트웨어 교육이 정규교과로 자리 잡을 수 있는 기초를 마련하여 학년과 학교급 간의 정보교육의 연계성을 확보할 필요가 있다.

셋째, 초등학교 전 학년을 위한 정보교육에 대한 논의와 초등학교에서 정규교과로서의 정보과 교육에 관한 논의를 시작해야 한다. 국가 교육과정에서 명시하

고 있는 정보교육은 실과를 배우는 초등학교 5-6학년과 중등학생으로 그 대상이 한정되어 있다. 하지만 초등학교에서 실시되고 있는 정보교육은 정규교육과정 외의 방법으로 이루어지고 있는 경우가 많다. 이는 SW연구학교 혹은 SW선도학교에 다니거나 SW교육에 관심이 있는 교사를 만나는 학생만이 그 혜택을 보고 있다는 것이다. 그 정보교육의 수혜학생이 편중되어 있다고 분석할 수 있다. 이는 교육의 기회 균등에 어긋난다고 말할 수 있다. 따라서 초등학교 전 학년을 위한 필수교과로서의 정보과 교육에 관한 논의는 교육의 형평성을 확보함과 동시에 초·중·고의 교과 연계성을 바탕으로 한 체계적인 CT 교육을 실현하기 위한 필수적인 작업이라고 할 수 있다. 이를 위해 초등학생을 위한 정보 교육 중에서 정규교육과정 외에 이루어지고 있는 수업 현황에 대한 조사 및 검토가 향후 이루어질 필요가 있음을 제안한다.

#### 참고 문헌

- [1] 정주훈 (2016). SW교육연구주제 동향 분석. 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집. 20권 2호, 163-166
- [2] 이지연·김영환 (2014). 초등학생 대상 사고력 교육의 국내 연구동향 분석. 사고개발 제 10권 제3호, 43-65
- [3] 강승우·장원영·김성식 (2016). 2015 개정 정보교과 교육과정의 컴퓨팅사고력에 대한 학습자 자기평가 연구. 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집 20권 2호, 15-18
- [4] 김정민·홍일경·김경민 (2016). 놀이를 통한 컴퓨팅 사고력 개발을 위한 유아 교구 개발에 관한 연구. 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집, 20권 2호, 187-190
- [5] 허경철 (2013). 사고력 교육의 내실화를 위한 평가 방안 탐색. 대한사고개발학회 제9권 2호, 119-141
- [6] 김민자·유길상·김현철 (2017). 비전공자 프로그래밍 수업 창의적 산출물의 컴퓨팅 사고력 기반 평가 루브릭 개발. 컴퓨터교육학회 논문지 제20권 2호, 1-11
- [7] 조준오·박창현·홍광표 (2017). 유아 소프트웨어 교육에 대한 유아교사의 인식과 요구. 학습자중심교과교육연구, 제17권 3호, 83-106
- [8] 양정혜 (2004). 실과와 가정교과의 식생활 교육내용의 연계성 분석. 한국가정과교육학회 지 제 16권 3호, 27-41