

SW교육 평가 방법의 적합성 및 현장 유용성에 대한 초등학교사 인식 분석

김한성* · 전주진**

한국교육학술정보원* · 상미초등학교**

요 약

본 연구의 목적은 SW교육에서 활용되고 있는 다양한 평가 방법들에 대해 교사들의 인식을 분석하여 현장 유용성을 높일 수 있는 방안을 모색하는 것에 있다. 이를 위해 SW교육 평가 관련 연수 및 교육을 받은 교사들을 대상으로 설문하였다. 연구 결과, SW교육 수업에서 산출물, 포트폴리오, 관찰 평가를 사용하는 것은 Computational Thinking(CT)을 평가하기에 적절하며 현장 적용에도 유용하다는 인식이 컸다. 반면, 지필평가와 자기평가는 현장에 적용하기에는 유용하나, CT를 평가하기에는 상대적으로 부족하며, 포트폴리오, 디자인, 그리고 인터뷰 평가는 CT를 측정하기에는 적합하나 현장 적용은 어렵다고 응답했다. 끝으로, 평가 수행 시에는 평가 기준, 평가 요소, 그리고 평가 전략 순으로 어려움이 있다고 인식하였다. 본 연구에서는 이러한 결과를 기초로 SW교육 평가방법을 현장에 효과적으로 적용하기 위해 고려해야할 방안들을 제안하였다.

키워드 : SW교육, 평가방법, 교사인식, 초등학교사, 컴퓨팅 사고력

Elementary Teacher Perceptions of Evaluation Methods about Suitability and Usefulness in Software Education

Han-Sung Kim*, Soo-Jin Jun**

Korea Education & Research Information Service*, Sangmi Elementary School**

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the teachers' perceptions about the various evaluation methods used in SW education and to find ways to improve the usefulness of the field. To do this, we surveyed the teachers who were educated about SW education evaluation. As a result of the study, it was recognized that the use of output, portfolio, and observation evaluation in SW education class is suitable for evaluating Computational Thinking(CT) and useful for field application. On the other hand, paper and self-evaluation are useful for field application, but they are relatively inadequate to evaluate CT. Portfolio, design, and interview evaluations are good for measuring CT, but they are difficult to apply to the field. Also, evaluation criteria, evaluation factors, and strategies were found to be difficult to apply. Therefore, we suggest the necessary measures to apply SW education evaluation method more effectively.

Keywords : SW Education, Evaluation Methods, Teacher Recognition, Elementary Teacher, Computational Thinking

교신저자: 전주진 (상미초등학교)

논문투고 : 2017-03-22

논문심사 : 2017-03-31

심사완료 : 2017-05-05

1. 서론

4차 산업혁명으로 불리는 지능정보사회로의 진입과 인공지능, 로봇, IoT 등으로 인해 빠르게 변화될 미래 사회에서 아이들의 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking, 이하 CT)과 이를 길러주기 위한 소프트웨어 교육(이하 SW 교육)의 중요성은 더욱 커지고 있다. 이미 많은 나라에서는 SW교육과 관련한 큰 변화가 있었다. 영국은 'Computing'과목을 신설하였고, 일본은 '정보'를 고등학교에서 필수 과목으로 운영하고 있다. 우리나라는 2015 개정 교육과정에서 '정보' 교과를 중학교 선택과목에서 필수과목으로 위상을 변화시켰다[3][6][13].

이처럼 그 중요성이 더해지는 SW교육이 성공적으로 이루어지기 위해서는 교사들의 역량 강화가 무엇보다 중요하다. 이에, 교육부는 'SW교육 활성화 실천 전략'을 발표하며 2018년까지 초등 교사 6만 명(초등 전체교사의 30%)과 중등 '정보·컴퓨터' 교사 전체 대상 연수' 등을 통해 교원의 SW교육 역량을 강화할 계획이다[15].

교원의 역량 강화를 위해서는 관련 교과내용에 대한 지식 및 교수학습방법과 함께, SW교육의 목표 달성 여부를 정확하게 진단하고 판단할 수 있는 평가에 대한 역량 연수가 무엇보다 요구된다. 이를 위해 많은 전문가들은 객관식 문항이나 5점 척도식 자기평가 설문문항, 블록 언어 분석 시스템, 프로그래밍 산출물 평가를 위한 루프리 등과 같은 다양한 평가 방법들을 개발해왔다[4][7][20].

그러나 이러한 연구들은 주로 각 평가 방법들에 대한 개별적인 지표 및 적용 방법과 관련한 미시적인 내용으로 제한되어 있다. 즉, 여러 평가 방법들 중에서 학교 현장에 적용하는데 있어서 유용한 평가 방법은 무엇인지, 각 평가 방법의 주요 문제점과 이를 개선하기 위한 방법은 무엇인지 등을 종합적으로 분석한 연구는 부족하다.

따라서 본 연구에서는 SW교육 평가 방법에 대한 연수나 교육을 받은 교사들을 대상으로 현장에서 활용 가능한 다양한 평가 방법 중, CT를 평가하기에 적합한 방법은 무엇인지, 또 어떤 평가 방법이 현장에서 활용하기에 유용한지에 대한 인식을 분석한다. 이와 함께, 평가 방법들을 현장에 적용하는데 있어서의 문제점이 무엇인지 분석한다. 이를 통해 각 평가 방법들에 대한 특징을

분석하고, 현장 유용성을 높일 수 있는 방안을 모색하고자 한다.

2. 관련연구

2.1 SW교육의 목표와 평가 방향

현재 SW교육을 위해 연구학교 등에서 활용되고 있는 교육과정은 SW교육 운영지침이 공식적이라 할 수 있으며[14], 2019년부터는 실과 교육과정이 적용된다[13]. 그리고 정보교육학회에서는 표준교육과정 개발을 통해 더욱 체계적인 SW교육이 실천될 수 있도록 제안하였다[22].

먼저, SW교육 운영지침에서는 'SW가 가져온 생활의 변화를 알고, 정보사회에 필요한 건전한 의식과 태도를 가진다.' 그리고 '알고리즘과 프로그래밍을 체험하여 실생활의 다양한 문제를 컴퓨팅 사고로 이해할 수 있다.'로 SW 교육의 목표를 제시하고 있다[14]. SW교육의 평가 방향을 살펴보면 실제 수행 능력 평가에 중점을 두어 협업능력을 키우는 팀 프로젝트 기반의 평가 방안을 강조하고 있다. 또한, 평가 기준을 명확히 제시하고 다양한 평가 방법을 수행할 것을 언급하고 있다.

2015 개정 교육과정 실과 교과의 기술시스템 영역에 제시된 목표를 살펴보면 '투입-과정-산출-되먹임의 시스템을 통해 이루어지는 것을 이해하고 체험 활동을 통해 기술적 문제해결능력 및 기술시스템 설계능력을 함양한다.' 정도로 간략하게 제시되어 있다. 평가 방법 또한 '다양한 평가 도구를 활용하여 SW교육을 통한 CT의 향상 정도를 측정할 수 있도록 한다.'로 간략하게 제시되어 있다[13].

한편, 정보교육학회 표준교육과정에 제시된 평가 방안 및 고려 사항을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 'SW교육에 대한 목표를 정하고 그것의 달성여부를 정확하게 판단할 수 있도록 평가 계획을 구체적으로 수립해야 한다.' 둘째, 'SW교육에 참여한 학생을 평가할 때에는 SW에 대한 지식, 활용 능력, 제작 능력뿐만 아니라 컴퓨터 과학적 사고와 적용 능력을 평가할 수 있는 도구가 필요하다.' 셋째, 'SW교육을 처음 접한 학생들은 평가를 한다는 것만으로도 부담을 느낄 수 있고, 그 결과가 기

대보다 낮을 경우 심한 좌절감에 빠질 수 있다. 따라서 평가 초기에는 실생활과 관련된 쉬운 문제를 제시하여 누구든지 쉽게 해결할 수 있도록 하여 SW교육에 대한 자신감을 갖도록 한 후 점차 난이도를 높이거나, 교사의 도움을 줄여나가야 한다.[22].

지금까지 살펴본 교육과정에서 공통적으로 제시되고 있는 방향은 컴퓨팅사고력과 같은 인지적 영역뿐만이 아니라, 정보사회에 대한 민감성 및 협업 능력과 같은 정의적 측면도 함께 이루어져야 한다는 것이다. 그리고 프로그래밍 산출물과 같은 결과에 대한 평가뿐만 아니라, 학습과정 전체에서 평가가 이루어져야 한다는 것을 알 수 있다.

2.2 SW교육의 평가 방법 및 관련 연구

SW교육에서 활용된 지필 평가, 산출물 평가, 포트폴리오 평가, 디자인저널 평가, 인터뷰 평가, 자기평가, 동료평가, 관찰평가 등의 방법을 각 평가 방법에 대한 관련 연구를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 지필평가는 채점을 빠르고 객관적으로 할 수 있으며, 평가 목적에 따라 문항의 형태를 다양하게 변형시킬 수 있다. 또한, 평가 문항의 난이도를 쉽게 조절할 수 있어 진단평가나 형성평가, 총괄평가 등 다양한 평가 유형에 활용할 수 있다. 선택형 평가에서 문항구성은 진위형, 연결형, 선다형 등이 있다[22]. 이와 관련해 전수진 외(2015)는 국가수준 ICT 리터러시 온라인 평가도구에서 CT를 측정할 수 있는 문항들을 추출하여 검증한 후 객관식 문항으로 학생들의 수준을 측정하였다[20]. 또한, 베브라스 챌린지 같은 경우 온라인 평가 문항을 통해 컴퓨터 과학에 대한 개념과 적용 능력을 측정해 볼 수 있다[1].

둘째, 실기평가는 크게 결과를 중심으로 살펴보는 산출물 평가와 전체의 과정을 평가할 수 있는 포트폴리오 분석 등으로 나누어 볼 수 있다. 먼저, 산출물 평가와 관련한 도구로는 최근 Dr. Scratch가 대표적이라 할 수 있다[4]. 이는 스크래치 프로젝트를 해당 사이트를 통해 입력하면 자동으로 CSTA 기준에 맞추어 산출물에 대한 수준을 평가할 수 있도록 지원한다. 또, 최형신(2015)의 연구와 같이 평가 루브릭을 개발하여 교사가 직접 여러 가지 관점에서 산출물에 대한 수준을 평가할 수

있다[7]. 반면, 포트폴리오 평가와 같은 경우, 프로젝트 진행과정에서 나타난 모든 산출물(계획서, 설계서, 중간 산출물, 참고자료 등)을 종합적으로 평가할 수 있는 특징을 가지고 있다[9].

셋째, 관찰평가는 학생들과의 수업에서 일어나는 대화를 포함하며, 교사와 학생간의 상호작용을 통해 풍부하고 통찰력 있는 유용한 평가 정보를 제공한다[22]. 서성원, 김의정(2009)은 관찰평가를 통해 정보영재의 특성을 밝혀내어 정보영재 선발 및 교육에 시사점을 제시하기도 하였다[17].

넷째, 자기평가 또는 동료평가를 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 자기평가의 경우 학습자 스스로 자신의 학습 과정이나 결과를 평가하는 활동으로 자신의 학습 결과를 반성적으로 성찰해 볼 수 있는 장점을 지닌다. 동료평가의 경우, 다른 학생의 학습 결과를 평가하고 이 과정을 통해 학생들끼리 서로의 과제에 대한 견해를 주고 받을 수 있다. 이를 통해 보다 적극적인 학습이 이루어질 수 있는 평가 방법이라 할 수 있다. 이은복 외(2015)의 연구에서는 컴퓨터 실습수업에서 이러한 자기평가와 동료평가가 학업성취도에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다[5].

그 외, 산출과정에 대하여 학생 개인 또는 집단을 대상으로 창작, 소감, 태도 등을 질의응답하며 평가하는 인터뷰 평가 방법이 있으며, MIT 스크래치 팀에서 제안한 것과 같이 프로젝트 수행 과정에서 구상, 설계, 개발, 디버깅, 성찰한 것 등의 전체적인 과정을 기록하여 평가하는 ‘디자인저널’ 평가 등이 있다[10].

3. 연구 방법

3.1 연구 대상

본 연구는 SW교육 평가에 대한 인식을 분석하기 위해 SW교육 분야에서의 평가에 대한 지식을 갖고 있거나 관련 경험이 있는 초등학교 교사 83명을 대상으로 실시하였다(SW교육 평가 방법과 관련한 심화 연수 이수: 51명, 대학원 SW교육 평가 관련 교육 이수한 석사학위 소지자: 32명).

<Table 1> Demographics of the Teachers

		Frequency	Percentage
Gender	Male	66	79.5
	Female	17	20.5
	Total	83	100.0
SW	0~ 1 year	30	36.1
Education	1~ 3 year	33	39.8
Experience	More 3 year	20	24.1
Total		83	100.0

설문에 응답한 교사들의 성별 및 SW교육 관련 경력 분포를 살펴보면 <Table 1>과 같다. 남성이 66명, 여성이 17명으로 남성 교사가 상대적으로 많이 구성되어 있다. SW교육을 실시한 경험을 살펴보면, SW교육 경험이 1년 미만이라고 응답한 교사가 36.1%, 1년 이상~3년 미만은 39.8%였으며 3년 이상 24.1%로 나타났다.

<Table 2> Interest in SW Education and Evaluation

Survey contents	Average	SD
Interest in SW education	4.6	.67
Interest in SW education evaluation	4.1	1.07

교사들의 SW교육에 대한 관심과 SW교육 시 평가 관련 영역에 대한 관심 정도는 5점 척도로 설문하였으며 결과는 <Table 2>와 같이 나타났다. 교사들의 SW교육에 대한 관심 평균 4.6(SD: 0.67)으로 매우 높게 나타났다. SW교육에 있어서의 학생 평가에 대한 관심도 또한 4.1(SD: 1.07)로 높게 나타났다. 즉, 본 연구에 참여한 교사 집단은 SW교육 및 평가와 관련한 관심이 매우 높은 집단임을 알 수 있다.

3.2 분석 방법

본 연구에서는 교사들의 SW교육 평가 방법에 대한 경험과 평가 방법에 대한 적합성 및 현장 유용성에 대한 분석을 위해 다음과 같은 방법으로 분석하였다.

첫째, SW교육 평가 방법을 실제 수업에 적용한 경험을 설문하여 분석하였다. 현장에서 적용해본 평가 방법 모두를 복수로 선택할 수 있도록 하였으며 빈도 분석하였다. 이 후, 성별과 경력에 따라 보다 구체적인 분석을

실시하였다.

둘째, 다양한 SW교육 평가 방법 중, 학생들의 CT를 평가하기에 적합한 방법과, 실제 현장에서 적용하기에 유용한 방법에 대해 5점 척도로 설문하였다. 먼저, 이를 위해 실기 평가를 산출물 평가와 포트폴리오 평가로 나누고, 기타 평가는 디자인 저널 평가와 인터뷰 평가로 구분하여 보다 구체적인 설문을 실시하였다. 다음으로, 성별과 경력에 따른 인식의 차이 검증은 실시하였다. 성별에 따른 인식의 차이는 t-검증을 실시하였으며, 경력에 따른 인식의 차이는 ANOVA 검증을 실시하였다. 끝으로, CT 평가에 유용성에 대한 인식과 현장 적용성에 대한 평가를 대응표본 t-검증을 통해 그 차이를 살펴보았다. 이는 SW교육 평가 방법을 적용해본 교사들이 생각했을 때, CT를 평가하기에 적합한 방법과 현장에 적용 또는 활용하기에 적합한 방법 간의 차이가 있는지 확인해 보기 위한 것이다.

셋째, 현재까지 학교 현장에서 SW교육을 위한 평가를 수행할 때의 어려운 이유에 대한 교사들의 인식을 분석하였다. 이를 위해 평가 기준, 평가 전략, 평가 시간, 평가 요소 또는 기타(개방형) 중에서 하나를 선택하도록 하여 빈도 분석하였다.

4. 연구결과

4.1 SW 교육 평가 적용 경험 비율 분석

교사들은 자신의 SW교육 수업에 적용한 평가 방법의 종류를 복수로 선택하도록 하였으며, 이는 <Table 3>과 같았다.

첫째, 전체적인 평가 적용 비율을 살펴보면 학생들의 프로그래밍 산출물이나 포트폴리오 등을 평가하는 실기 평가 방법이 30.8%로 가장 많은 비중을 차지했다. 다음으로, 교사가 수업 시간에 체크리스트를 활용하거나 일반적인 관찰을 통한 관찰평가 방법이 29.5%, 그리고 동료평가, 자기평가, 지필평가 순으로 나타났다.

둘째, SW 교육 경력에 따른 SW교육 평가 방법 적용 경험의 비율을 살펴보면 마찬가지로 산출물과 포트폴리오에 대한 비중이 컸다. 다만 지필평가(1년 미만 7.1%, 1~3년 미만 10.0%, 3년 이상 10.9%), 자기평가(1년 미

<Table 3> Distribution of Experience Applying Evaluation Methods in Class (Multiple Answers)

	Total	Paper and Pencil	Practical	Observation	Self	Peer	Other	Do not try
~ 1 year	70	5 (7.1%)	23 (32.9%)	19 (27.1%)	7(10.0%)	5(7.1%)	3(4.3%)	8(11.4%)
~ 3 years	90	9 (10.0%)	29 (32.2%)	29 (32.2%)	10(11.1%)	12(13.3%)	1(1.1%)	0(0.0%)
more 3 years	64	7 (10.9%)	17 (26.6%)	18 (28.1%)	10(15.6%)	11(17.2%)	1(1.6%)	0(0.0%)
Total	224	21 (9.4%)	69 (30.8%)	66 (29.5%)	27(12.1%)	28(12.5%)	5(2.2%)	8(3.6%)

만 10.0%, 1~3년 미만 11.1%, 3년 이상 15.6%) 그리고, 동료평가(1년 미만 7.1%, 1~3년 미만 13.3%, 3년 이상 17.2%)는 경력이 많을수록 점차 비중이 늘어났다. 즉, SW 교육에 대한 경력이 많을수록 보다 다양한 평가 방법을 시도해 본다는 것을 알 수 있다.

4.2 CT 평가 적합성과 현장 유용성 인식 분석

4.2.1 CT 평가 적합성 인식 분석

학생들의 CT를 평가하기에 적합한 방법에 대한 교사들의 인식 수준은 <Table 4>와 같이 나타났다.

첫째, 4점 이상인 방법은 산출물 평가(M: 4.34, SD: 0.67), 포트폴리오 평가(M: 4.34, SD: 0.70), 인터뷰 평가(4.04, SD: 0.81), 그리고 관찰평가(4.03, SD: 0.86)로 나타났다.

둘째, 성별 및 경력에 따른 차이 분석 결과는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지는 않았다.

<Table 4> Suitability of Evaluation Methods

Evaluation Methods	Average	SD
Paper and Pencil	3.28	1.00
Practical	Product(Output)	4.34
	Portfolio	4.34
Observation	4.03	.86
Self	3.36	.87
Peer	3.63	.94
Other	Design Journal	3.89
	Interview	4.04

4.2.2 현장 유용성 인식 분석

학교 현장에서 적용하기에 유용한 평가 방법에 대한 분석 결과는 <Table 5>와 같다.

<Table 5> Difference of Usefulness According to Experience(ANOVA)

Methods	Experience	M	SD	F	p	Sheffe
Paper and Pencil	less 1	3.53	1.13	0.001	.999	-
	~ 3	3.54	1.22			
	more 3	3.55	1.39			
	Average	3.54	1.22			
Product	less 1	4.30	.70	.034	.966	-
	~ 3	4.30	.76			
	more 3	4.35	.67			
	Average	4.31	.71			
Practical	less 1	4.30	.74	3.42	.037*	(2,3)
	~ 3	4.36	.65			
	more 3	3.80	1.05			
	Average	4.20	.82			
Observation	less 1	4.03	.92	.106	.900	-
	~ 3	4.03	1.07			
	more 3	4.15	.98			
	Average	4.06	.99			
Self	less 1	3.60	1.03	.891	.414	-
	~ 3	3.57	.90			
	more 3	3.90	.71			
	Average	3.66	.91			
Peer	less 1	3.80	1.06	.500	.609	-
	~ 3	3.60	.93			
	more 3	3.85	.87			
	Average	3.73	.96			
Design Journal	less 1	3.56	.67	.184	.833	-
	~ 3	3.69	1.01			
	more 3	3.65	.81			
	Average	3.63	.84			
Other	less 1	3.50	.97	.857	.428	-
	~ 3	3.63	.99			
	more 3	3.25	1.20			
	Average	3.49	1.04			

*p<0.05

첫째, 4점 이상으로 나타난 방법은 산출물 평가(M: 4.31, SD: 0.71), 포트폴리오 평가(M: 4.20, SD: 0.82), 관찰평가(M: 4.06, SD:0.99)로 실기평가 방법 외에 교사의 관찰평가가 높게 나타났다.

둘째, 성별에 따른 현장 유용성의 인식 차이는 나타나지 않았다. 다만 경력에 따른 현장 유용성의 차이 분석 결과 포트폴리오 평가에 있어서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 특히, 경력이 3년 이상의 교사들은 포트폴리오 평가 방법이 현장에 적용하는 것에 어려움이 있다고 인식하는 것으로 나타났으며, 사후검증(Sheffe) 결과 '1년~3년' 교사 집단과 '3년 이상'의 교사 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다.

4.2.3 CT 평가 적합성과 현장 유용성 차이 분석

SW교육에 적용 가능한 다양한 평가 방법에 대한 연수를 받은 교사들을 대상으로 실시한 CT를 평가에 대한 적합성 정도와 실제 학교 현장에 적용하기에 유용한 정도에 대한 차이를 살펴보면 <Table 6>과 같다.

<Table 6> Analysis of Difference Between Suitability and Usefulness

Method	Category	M	SD	t	p	
Paper and Pencil	CT Evaluation (Suitability)	3.28	1.00	-2.57	.012*	
	Field Application (Usefulness)	3.54	1.22			
Practical	Product (Output) CT Evaluation	4.34	.67	.418	.677	
	Field Application	4.31	.71			
	Portfolio	CT Evaluation	4.49	.70	2.79	.007**
		Field Application	4.20	.82		
Observation	CT Evaluation	4.03	.86	-.25	.801	
	Field Application	4.06	.99			
Self	CT Evaluation	3.36	.87	-3.22	.002**	
	Field Application	3.66	.91			
Peer	CT Evaluation	3.63	.94	-.94	.349	
	Field Application	3.73	.96			
other	Design CT Evaluation	3.89	.97	2.40	.019*	
	Journal Field Application	3.63	.84			
	Interview	CT Evaluation	4.04	.81	4.20	.000**
		Field Application	3.49	1.04		

*p<0.05 **p<0.01

분석 결과, CT 평가로 유용한 평가 방법에 대한 인식과 현장 적용성에 대한 인식에 있어서 통계적으로 유의미한 차이를 보인 평가 방법으로는 '지필평가', '포트폴리오', '자기평가', '디자인' 그리고 '인터뷰'로 나타났다

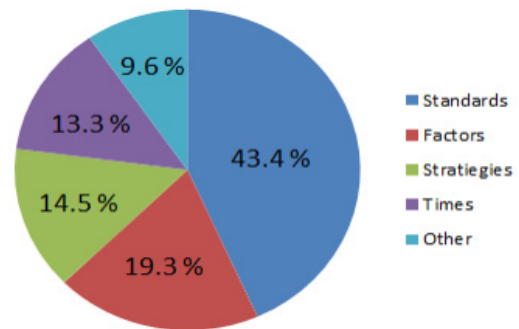
(p<0.05). 즉, 지필평가와 자기평가는 CT를 평가하기에는 다소 부족하지만 현장에 적용하기에는 상대적으로 유용하다는 인식을 보였다.

반면, 포트폴리오와 디자인, 그리고 인터뷰 방법은 학생들의 CT 능력을 평가하기에 유용하지만 현장 적용성은 이에 비해 상대적으로 낮다고 인식하는 것으로 나타났다.

4.3 SW 교육 평가의 어려움에 대한 인식 분석

교사들이 SW 교육에서 평가를 실시할 경우 어려움으로 인식하고 있는 것을 한 가지만 선택하도록 설문하였다. 응답 결과는 (Fig. 1)과 같다.

교사들이 SW교육에서 평가방법을 적용함에 있어서 어려움을 겪는 부분은 '평가 기준의 모호함(36명, 43.4%)'이라는 응답이 가장 높았다. 그 다음으로는 '평가 요소의 모호함(16명, 19.3%)'이 많은 비중을 차지했다.



(Fig. 1) Difficulties Using Evaluation Methods

또한, '평가 전략의 모호함(12명, 14.5%)', '평가할 시간의 부족(11명, 13.3%)'의 순으로 나타났다. 기타 의견으로는 '모두 해당됨(어려움)', '아이들의 수준과약', '평가할 필요 없음', '팀 프로젝트로 평가를 하는데 있어서 발생하는 주제 차이로 인한 평가 어려움' 등이 있었다.

5. 논의 및 결론

SW교육 평가 방법에 대한 교사 인식 분석 결과를 바

탕으로 주요 시사점을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 교사들의 성별에 따른 평가 방법의 경험과 CT 평가의 적합성 및 현장 유용성과 관련한 인식의 차이는 나타나지 않았다. 교사들의 경력에 따른 경험 및 인식의 차이는 볼 수 있었으며, 3년 미만일 경우 실기평가와 관찰평가에 집중되었으나, 3년 이상일 경우 자기평가 및 동료평가 비율도 점차 높아지는 것을 알 수 있었다. 즉, 경력이 많을수록 보다 다양한 평가 방법을 현장에서 활용하는 것이다. 다만, 자기평가 및 동료평가 방법은 CT 평가 적합성 보다, 현장 유용성에 대한 인식이 높게 나타난 만큼 향후 CT 평가의 적합성을 향상 시킬 수 있는 방안에 대한 구체적인 탐색이 필요할 것이다. 이와 함께, 이은복 외(2015)의 연구에서 보여주는 것과 같이 동료평가는 학습자 훈련이 없을 경우에는 신뢰성을 갖기 어려운 만큼 학습자 훈련 방안 및 학습자가 이해할 수 있는 지표 개발과 관련한 연구도 필요하다[5].

둘째, 교사들은 자신들의 SW교육 수업에서 학생들을 평가하기 위해 실기평가와 관찰평가를 많이 활용한 것으로 나타났다. 뿐만 아니라 해당 평가 방법이 CT를 평가하기에 적합하며, 현장에 적용하기에도 유용하다고 인식하고 있었다. SW교육의 특성상 학생들의 프로젝트 산출물이 가시적으로 나오기 때문에 이를 활용해 평가하고자 하는 시도가 많은 것으로 보인다. 그리고 결과물 뿐만 아니라 학생들이 프로그래밍 하는 과정을 관찰하면서 성취도나 태도 등을 확인하는 방법이 유용하다고 인식하는 것을 알 수 있다. 그러나 이러한 방법들을 통해 학생들의 CT 수준을 구체적으로 평가하는 것이 쉽지 않기 때문에, 산출물이나 관찰 과정을 통해 학습자를 평가하기 위한 체계적인 기준과 체크리스트와 같은 도구가 제공되어야 한다. 이에, 안성훈(2016), 최형신(2015) 등의 연구와 같은 평가지표 관련 연구가 더욱 다양하게 수행되어야 하며, 이러한 결과를 토대로 학교 현장에서 용이하게 사용될 수 있는 도구 형태로 개발되어 관련 기관 등을 통해 제공되어야 할 것이다[7][16]. 또한, Dr. Scratch(2015)나 김수환(2016)의 연구와 같이 자동화된 평가 도구를 통해 학생들의 작품을 살펴보고 피드백 및 평가를 지원할 수 있는 효율적인 평가 시스템 연구도 지속적으로 이루어져야 할 것이다[4][19].

셋째, 포트폴리오, 디자인저널, 그리고 인터뷰를 활용한 평가 방법은 현장에 적용하기 어려우나, 학생들의

CT평가에 유용할 것이라고 인식하는 것으로 나타났다. 특히, 인터뷰 방법의 경우 CT에 대한 수준뿐만 아니라, 학습자가 SW를 개발하는 과정에서 느끼는 소감과 태도 등에 대한 정의적 부분을 평가할 수 있는 만큼 매우 유용한 방법이다. 이에 이를 더욱 효과적으로 활용하기 위해서는 인터뷰에 활용할 수 있는 발문, 인터뷰 결과를 분석할 수 있는 방법 등에 대한 연구와 지속적인 연수, 그리고 현장에서 쉽게 활용할 수 있는 가이드 등이 필요할 것이다. 반면, 지필 및 자기평가는 CT 평가에는 유용성이 다소 낮게 나타났으나, 현장에서 적용하기에는 상대적으로 높다고 인식하고 있었다. 이에 대한 원인 중 하나로, CT를 평가할 수 있는 공인된 도구나 관련 연구가 부족하다는 것을 유추해볼 수 있다. 지필평가와 관련해서는 2016년 KERIS가 실시한 ICT 리터러시 측정 연구에 포함된 일부 영역과, SW교육 효과성 연구에 활용된 일부 문항을 제외하면 아직 공식적인 도구나 문항이 매우 부족한 실정이다[11][12]. 미국의 경우도 SRI International의 PACT 등을 통해 관련 프레임워크를 제안하고 있으며, 국제 비교연구를 수행하는 IEA의 ICILS 검사도 2018년부터 CT를 측정하기 위한 프레임워크를 제안하였으나, 관련 문항은 아직 공개하지 않았다[2][8]. 지필평가의 경우 현장에서 매우 유용하게 활용될 가능성이 높은 만큼, 다양한 관련 연구를 통해 더욱 신뢰할 수 있는 검사도구 및 문항의 개발이 이루어져야 한다. 또한 현장에서 이러한 문항을 참고하며, 다양하게 응용해 손쉽게 활용할 수 있도록 관련 가이드와 연수가 함께 이루어져야 할 것이다. 자기평가의 경우도 강승우 외(2015)에서 제안한 것처럼, 교사의 체계적인 지원과 구체적인 평가 도구가 준비된다면 CT평가에 유용하게 활용될 수 있을 것이다[18].

넷째, 교사들은 SW교육의 평가기준과 세부 요소 등이 분명하게 제시되지 않아 평가에 어려움이 있다고 응답하였다. 따라서 초·중등 SW교육 평가를 위한 기준안과 요소에 대한 세부적인 안내가 명확히 제시될 필요가 있다. 특히, 현재 연구학교 등에 적용 중인 소프트웨어 교육 운영지침의 경우 해설서를 통해 자세한 방법을 안내하고 있지만, 텍스트 위주의 지표 및 설명으로만 제시되고 있는 한계점이 있다. 정보교육학회에서 제안한 표준교육과정의 경우도 아직 구체적인 평가방안 또는 예시가 없어, 향후 구체적인 방법과 예시, 도구 등이 담긴

해설서 등의 형태가 개발되어야 할 것이다[14][22].

이러한 상황 속에서, 교사들의 어려움을 우선적으로 해결하기 위한 방법 중 하나로는 2015년부터 운영된 SW교육 연구학교에서 적용한 다양한 방법들을 서로 공유하는 것이 될 수 있다. 특히 이 중, 효과적이고 구체적인 방법들은 향후 연수 과정에서 확산될 수 있도록 전문가 검토 등의 과정을 거쳐 국가나 기관 차원에서 제공하는 것도 하나의 대안이 될 수 있다. 그리고 이를 위해서는 에듀넷에 연구학교 운영결과가 필수적으로 탑재되고 있는 만큼, 이에 대한 분석 및 공유가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

SW교육의 성공적인 현장 정착을 위해서는 교육 목표, 교육과정, 교육방법 뿐 아니라 평가 방법과 기준에 대한 명확한 제시와 안내가 필요하다. 특히 본 연구에서 제시한 각 평가방법별 현장 유용성 보완 방안에 대한 후속적인 고민이 필요하다. 본 연구가 SW교육 평가 방법과 관련한 구체적인 후속 연구나 관련 연수 프로그램 및 정책 개발에 도움이 될 수 있기를 기대한다.

참고문헌

- [1] Bebras challenge(2017). <http://bebras.org>. Retrieved: 2017.02.28.
- [2] Bienkowski, M., Snow, E., Rutstein, D. W., & Grover, S. (2015). *Assessment Design Patterns for Computational Thinking Practices in Secondary Computer Science: A first look* (SRI technical report). Menlo Park, CA: SRI International.
- [3] Department for Education of United Kingdom (2013). National curriculum in England: computing programmes of study.
- [4] Drscratch(2017). <http://drscratch>. Retrieved: 2017.02.28.
- [5] Eunbok Lee, Okhwa Lee, Soonsun. Jang(2015). The Feasibility Study of the Use of Self-evaluation and Peer-evaluation in a Computer Practice Class at Higher Education. *The Journal of Educational Information and Media*, 21(1), 65-89.
- [6] Hansung. Kim, Hyejin Chung, Wongyu. Lee(2010). A Comparative Study of High School Informatics Curriculum Between Korea and Japan. *Korean Journal of Comparative Education*, 20(4), 129-151.
- [7] Hyungsin. Choi(2014). Developing Lessons and Rubric to Promote Computational Thinking. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 18(1), 57-64.
- [8] IEA(2017). The IEA's International Computer and Information Literacy Study(ICILS) 2018, IEA. <http://www.iea.nl/icils>. Retrieved : 2017.02.28.
- [9] Jeongmin. Lee, Woochun. Jun(2006). Development of Electronic Portfolio Assessment Processing Model in Elementary ICT Application Education. *Journal of The Korea Association of Information Educational*. 10(1), 1-11.
- [10] K. Brennan, C. Balch, M. Chung(2014). *Creative Computing*. Harvard Graduate School of Education, Boston.
- [11] KERIS(2015). *A Study on the Effectiveness of the SW Education School*. KERIS.
- [12] KERIS(2016). *Measuring the ICT literacy Level for Elementary and Middle School Students on National Level*. KERIS.
- [13] MOE(2015). *2015 Revised National Primary and Middle School Curriculum*. Korean Ministry of Education.
- [14] MOE (2015). *Software Education Guidance*. Korean Ministry of Education.
- [15] MOE(2016). *Press release: Basic plan for activating software education*. Released: 2016.12.02.
- [16] Seonghun. Ahn(2016). Development of SW Program Assesment Indicator for SW Education in Elementary and Middle School. *The Journal of Korean association of computer education*, 19(4), 11-20.
- [17] Seonwon. Seo, Euijeong. Kim(2009). An Analysis of the Characteristics of the Information Science Gifted Students Through Observation Evaluation. *Journal of Korea Institute of Information and Communication Engineering*. 13(9), 1973-1979.

- [18] Seungwoo. Kang, Wonyoung. Chang, Sungsik. Kim(2016). Study of student's self-assessment for the Computational Thinking in 2015 Informatics Curriculum, *Proceedings in the Conference of The Korean Association of Computer Education*, 20(2), 15-18.
- [19] Soohwan. Kim(2016). Development of Scratch Code Analysis System for Assessment about Concepts of Computational Thinking. *The Journal of Korean association of computer education*, 18(6), 13-22.
- [20] Soojin. Jun(2015). *Assessing the ability of computational thinking for elementary school students*. Korea University Doctoral Thesis.
- [21] Youngsik. Jung et al.(2015). A Development of the Software Education Curriculum Model for Elementary Students. *Journal of The Korea Association of Information Education*, 19(4), December 2015, pp. 467-480.
- [22] Yujin. Ha(2006). *Study on the Actual Condition of Observational Assessment in Middle and High Schools*. Master Degree paper. Ewha Womans University.

저자소개

김 한 성



2005 공주대학교 사범대학 컴퓨터
교육과 이학사
2014 고려대학교 일반대학원 컴퓨
터교육학과 이학박사
2009~2010 홋카이도 대학 방문 연
구원
2013~현재 한국교육학술정보원
연구원
관심분야: 정보교육, 정보윤리, 디
지털리터러시
e-mail: hansung.kim@keris.or.kr

전 수 진



2000 경인교육대학교 초등교육학
과 교육학사
2005 경인교육대학교 컴퓨터교육
과 교육석사
2015 고려대학교 컴퓨터교육학과
이학박사
2000~현재 초등학교 교사 (현 상
미초등학교)
관심분야: 정보교육, CT, SW교육
방법, SW평가
e-Mail:
soojin.jun@inc.korea.ac.kr