

# 스크래치데이 참여학생들의 SW 교육에 대한 인식 연구

김수환\* · 한선관\*\*

충신대학교\* · 경인교육대학교 컴퓨터교육과\*\*

## 요 약

본 논문은 스크래치데이 행사에 참여한 초등학생과 중학생을 대상으로 SW 교육에 대한 인식을 조사하였다. 2013, 2014년에 실시된 스크래치 행사에 참여한 558명의 학생에게 창의컴퓨팅 교육을 실시하고, 학생들의 인식을 묻는 설문을 통하여 우리나라 SW 교육의 인식을 파악, 분석하였다. 분석 결과, 학생들은 창의컴퓨팅 교육을 재미있고, 유용하다고 생각하고 있으며, 학교교육에서도 교육이 이루어지기를 희망하고 있었다. 또한, 사용의도 측면에서는 남학생이 여학생보다 긍정적으로 인식하고 있었으며, 사전에 스크래치 교육을 경험한 학생들이 그렇지 않은 학생들보다 유용성, 사용의도에서 더 긍정적으로 인식하고 있었다. 구조방정식 모형 분석에서는 창의컴퓨팅 교육의 재미, 용이성, 유용성이 학교교육에 적용해야 한다는 인식에 영향을 주는 것으로 나타났다. 이를 통해 SW교육이 초·중등 교육에서 필요하며 학교 현장에서 적용 가능성을 도출하였다.

키워드 : 소프트웨어교육, 창의컴퓨팅, 정보적 사고, 스크래치데이, 컴퓨터교육

## A Perception on SW Education of Students with Scratch-Day

Soohwan Kim\* · Seonkwan Han\*\*

Chongsin University\* ·

Dept. of Computer Education, Gyeongin National University of Education\*\*

## ABSTRACT

This study is to analyze students' perception about junior SW education by giving the questionnaire to the participants in Scratch-day. We taught the creative computing to 558 juniors on Scratch-day in 2013, 2014 and researched the questionnaire about their perceptions of creative computing education. We analyzed the current status of SW education from this process and extracted considerations about elementary SW education. We also proposed the possibility of its application to the elementary and middle school education. As a result of this study, it is observed that students think that creative computing education is fun and useful, and want to apply it to the public school education. Also, male students think more positive than female students about an intention to use, and students who have experienced with Scratch education consider it more useful and positive intention to use than those who have not. According to the structural model, it is found that the pleasure, easy of use,

---

교신저자 : 한선관(경인교육대학교 컴퓨터교육과)

논문투고 : 2014-09-01

논문심사 : 2014-09-02

심사완료 : 2014-12-11

and usefulness of creative computing education have a positive influence on students' perception that it should be applied to public school education.

Keywords : SW Education, Creative Computing, Computational Thinking, Scratch Day, Computer Education

## 1. 서론

미래를 주도할 산업은 SW를 기반으로 하고 있으며, 이에 따라 세계 여러 나라에서는 SW 인재를 양성하기 위한 교육 정책이 시도되고 있다. 최근에는 이스라엘, 인도뿐만 아니라 영국, 싱가포르, 핀란드 등에서도 SW 인재 양성을 위해 SW 교육을 정규교육에 적용하고 있다[10][11].

SW 인재를 양성하기 위해서는 K-12 시기의 교육이 중요한데, K-12를 대상으로 한 교육은 산업에서 활용할 SW 인재가 갖춰야할 프로그래밍 능력보다는 보다 근본적인 사고력 증진을 위한 교육이 목적이 되어야 하며, 이러한 접근은 최근 K-12를 대상으로 한 컴퓨터 교육에서 Computational Thinking(이하 CT)을 증진하는 것을 목표로 하고 있다[5][7][8][9][13][14]. CT는 정보사회에서 중요한 문제해결에 필요한 사고력으로 대두되고 있으며, 다양한 분야의 문제를 해결하기 위한 사고력으로 인식되고 있다[17].

특히, P21에서는 미래 인재를 위한 교육프레임의 한 축으로 ICT 능력을 제시하고 있으며[12], 이에 따라 미국 교육과정에도 CT를 포함한 교육과정으로 개정하여 교육을 실시하고 있다[11]. 따라서 K-12를 대상으로 한 ICT 교육, 혹은 SW교육은 응용프로그램을 가르치는 교육이 아니며, 근본적으로 학생들의 디지털 사회에서의 문제해결력을 길러주는 사고력을 신장하는 내용으로 구성되어야 하고 이는 CT 교육 및 창의 컴퓨팅 교육과 같은 흐름으로 나타나고 있다[1]. CT를 기르기 위한 창의 컴퓨팅 교육은 미국의 MIT를 중심으로 진행되고 있으며, 이때 초중등학생들이 쉽고 재미있게 배울 수 있는 스크래치라는 교육용프로그래밍 언어를 사용하고 있다[3][4].

국내에서도 여러 교육단체를 중심으로 스크래치 교육이 진행되고 있으며, 대표적으로 경인교육대학교의 미래인재연구소를 중심으로 스크래치데이 행사가 진행

되어 왔으며, 2013년과 2014년에는 10회가 넘는 행사를 맞이하여 매년 400여 명 이상의 초·중등 학생이 참여하는 창의 컴퓨팅 교육의 행사로 진행되었다.

따라서 본 연구에서는 최근 K-12를 대상으로 한 SW 교육에서 활발하게 진행되고 있는 CT 교육의 현황을 스크래치데이에 참가한 초등학생들의 인식을 조사, 분석함으로써 파악하여 우리나라 CT 교육에 대한 시사점을 도출하고자 하였다.

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 정보적 사고(Computational Thinking)

CT에 대한 논의는 J. Wing에 의해 촉발되었는데, Wing 이전의 Fisher나 diSessa, Guzdial과 로고 개발자인 Papert 등에 의해 주장되어 오던 개념이다[17]. 2011년 미국에서는 CT에 관련된 교육을 정립하기 위해 여러 방면의 학자들이 모여서 워크숍을 개최하였고 Wing은 “CT는 컴퓨터 과학의 기본 개념들을 활용하여 문제를 해결하고 시스템 디자인하며 인간의 행동을 이해하는 것”이라고 정의하였다[17].

최근에는 CT를 K-12 학생들에게 가르치기 위해 Unplugged, EPL(Educational Programming Language), 로보틱스, 피지컬 컴퓨팅 등의 방법이 활용되고 있으며, 문제해결력, 창의성, CT 능력 등에 효과가 있음이 입증되고 있다[2][5][13][14][15]. EPL 중에서 MIT에서 개발한 스크래치는 쉽고 편리한 프로그래밍 환경을 제공해 줌으로써 초등학생들을 대상으로 한 CT 교육에서 활발하게 이용되고 있으며, 교육적 효과도 증명되고 있다[3][4][6][9][13][15].

CT는 최근 컴퓨팅을 기반으로 한 문제해결에 사용되고 있기 때문에 적용분야도 다양하여 일상생활, 게임 및 게이밍, 과학, 공학, 저널리즘에 활용되고 있으며, 교

육환경에서는 융합인재교육(STEAM)에도 적용되고 있다[17]. 국내에서 이루어지는 초등학생을 대상으로 한 CT 교육은 컴퓨터과학의 프로그래밍 언어교육이 아닌 CT를 증진하기 위한 목적으로 시행되고 있으며, SW교육이나 창의 컴퓨팅(Creative computing) 교육 등의 용어와 비슷한 의미로 사용되고 있다. 따라서 본 연구에서는 ‘초중등 SW교육’과 ‘창의 컴퓨팅 교육’의 의미를 학생들의 CT 증진을 목표로 하는 교육으로 정의한다.

## 2.2 국내외 CT 교육 사례

국외에서의 CT 교육은 K-12 대상 교육과 고등교육에서 이루어지고 있는데, 카네기 멜론 대학이나 MIT 미디어 랩 등에서 이루어지고 있다[3][4][10]. K-12를 대상으로 한 교육은 CSTA[1]에서 개발한 커리큘럼을 적용하는 상황으로 진행되고 있으며, 초등학교 교육에서는 Scratch를 활용한 다양한 시도가 이루어지고 있다[13][14][15]. 유럽지역에서는 이탈리아의 연구소나 네덜란드 등에서 다양한 시도가 이루어지고 있다[22].

2011년 미국의 CT 교육 관련 위크숍 자료에서는 대표적인 시도로 WISE(the Web-based Inquiry Science Environment), Scratch, Storytelling Alice, Globaloria에 대해 소개하고 있다[10][11].

스크래치데이는 2008년부터 MIT에서 시작해서 매년 5월 둘째 주말에 운영되는 행사로 매년 50~60개국 참여하는 글로벌 행사이다. 2014년에는 현재 105개의 이벤트와 40여 개국이 참여하는 행사로 진행될 예정이다. 학생들은 스크래치로 인터랙티브 아트, 게임, 애니메이션과 같은 창작물을 만드는 행사에 참여하며, 스크래치를 가르치는 교사들이 협력하는 교류의 장으로 운영되고 있다. 국내에서는 2009년부터 경인교육대학교 미래인재연구소를 중심으로 매년 진행되었으며, 2014년까지 10회를 실시하였으며 누적 교육 학생수가 1300여 명을 넘기고 있다(<http://in.re.kr>).

국내에서도 SW교육을 위한 다양한 프로그램이 진행되었다. 대표적으로 경인교육대학교 미래인재연구소에서는 초, 중학생 대상의 융합영재 캠프, 정보문화캠프, 교사를 대상으로 1정교사 연수 및 게임중독 예방 교사 연수에서 스크래치를 통한 창의 컴퓨팅 교육 지도 방안에 대한 연수를 실시하였다. 특히 예비교사를 대상으로

한 교육에서는 2008년부터 컴퓨터 실기 강좌에서 경인교육대학교를 중심으로 스크래치를 통한 창의 컴퓨팅 교육 지도 방안 수업을 실시하고 있다(<http://in.re.kr>). 고려대학교 정보창의교육연구소에서는 초중학생을 대상으로 정보창의력교실 및 정보영재를 위한 교육을 진행하였다(<http://cici.korea.ac.kr>).

최근에는 미래창조과학부에서 실시하는 ‘SW 창의캠프’를 통해 초·중등학생이 SW교육 활동을 하였다. 그리고 기업 주관의 주니어 소프트웨어 아카데미에서는 2013년과 2014년에 160여 개의 학교에 방과후 교육을 통해 SW 교육을 실시하고 있다. SW 교육봉사단에서는 캠프교육과 시범학교 운영을 통하여 스크래치와 앱인벤터를 사용하여 초·중·고등학생들을 대상으로 SW교육을 진행하고 있다(<http://swkorea.org>). 온라인 검색회사 주관의 소프트웨어 교육 프로젝트에서는 2013년 겨울방학 프로그램을 시작으로 2014년 1학기에는 3개 초등학교에서 66명을 대상으로 스크래치를 이용한 SW교육을 실시하고 있다[25]. 온라인 교육으로는 경인교대 미래인재연구소에서 미래창조과학부의 지원을 받아 SW온라인교육(<http://junior.slic.kr>) 사이트를 운영하고 있다. 방과후 컴퓨터 교실에서도 스크래치를 활용한 창의 컴퓨팅 교육이 수도권을 중심으로 실시되고 있다.

이상에서 조사한 초중등 SW교육은 단순한 코딩교육과 CT를 증진하기 위한 교육이 혼재되어 있어, 국내의 초·중등 SW교육의 목표를 CT 증진으로 설정하고 학생들의 사고력을 증진하는 교육으로의 전환이 필요한 실정이다.

## 2.3 선행 연구 분석

김병수와 김종훈(2012)은 예비교사인 교육대학교 학생들을 대상으로 15회 CT 교육을 실시하고, 설문조사를 실시한 결과 컴퓨터 과학에 대한 흥미도와 교수자신감이 증가하였으며, CT 교육이 필요하다는 점을 인식하게 되었다고 보고하였다[2]. 문교식(2013)은 초등교사 33명을 대상으로 CT 활용에 대한 의견을 조사하여, 거의 모든 교사가 CT 교육의 도입이 필요하며, 컴퓨터 수업과 일반교과의 통합 수업에서 적용 가능하다는 의견을 분석하였고 가장 잘 활용될 만한 교과목으로는 수학 교과로 나타났다고 보고하였다[9]. 최숙영(2011)은 21세

기 Skills와 CT와의 관계를 분석하여 우리나라 정보교과도 CT를 교육하기 위한 방향으로 재설정되어야 한다는 점을 강조하고 있다[16].

현재 연구되고 있는 CT 교육의 대상은 대부분 대학생 수준이며[2][9], K-12에서는 중·고등학생들을 대상으로 한 연구[5][6][8]가 진행되었으나 본 연구에서와 같은 초등학생들을 대상으로 한 연구가 미비하므로 CT 교육의 적용을 위해서는 초등학생을 대상으로 한 연구가 필요한 실정이다.

### 3. 연구의 방법 및 절차

SW 교육에 대한 학생들의 인식을 살펴보기 위해 설문조사를 실시하고 분석하였다. 먼저 학생들의 인식을 빈도분석하고, 교육의 경험유무 및 성별에 따른 인식 차이를 분석하였다. 그리고 학교교육의 적용 가능성을 파악하기 위해 수정된 기술수용모형 이론을 적용한 구조방정식 분석을 실시하고 시사점을 분석하였다.

본 연구의 대상자로는 2013년 스크래치데이 참가자 3~6학년 388명, 2014년 참석자 초등학교 3학년~중학교 3학년 170명을 대상으로 5차시 동안 창의 컴퓨팅 교육을 실시한 후 온라인 설문조사를 실시하였다. 설문 내용은 스크래치 경험 유무, 창의 컴퓨팅 교육에 대한 인식, 학교 도입에 대한 생각 등을 조사하였고, 설문문항은 Likert 5점 척도를 이용하였다. SPSS를 이용하여 분석을 하였다. 스크래치 경험 유무, 학생들의 성별에 따른 인식의 차이를 알아보기 위해 t-검정을 실시하였다. 그리고 창의 컴퓨팅 교육의 적용가능성을 탐색하기 위해 기술수용모형 이론을 적용하여 용이성과 유용성에 따른 학교 현장에서의 적용 가능성을 분석하였다. 학교 현장에서의 적용 가능성의 경우 AMOS를 사용하여 구조방정식 모형을 통해 분석하였다.

<Table 1> Curriculum for Scratch-day

Time	Contents
1st	Opening, Intro of CC
2nd	Scratch Basic(Beginner)
	Digital Storytelling(Mid)
3rd	Multimedia(Beginner)
	Sensing Tech(Mid)

4~5th	Project of CC
Closing Time	Presentation, Closing

본 연구의 대상인 스크래치데이 참가자 학생들에게 창의 컴퓨팅 교육을 실시하였으며, 교육 목표를 ICT 융합기술과 디자인기반 전략을 통한 창의 컴퓨팅 및 CT 신장으로 설정하고 <표 1>과 같은 내용으로 교육을 하였다.

### 4. 연구 결과 분석

#### 4.1 스크래치데이에 대한 인식

먼저 참여한 학생들의 창의 컴퓨팅에 대한 교육 만족도를 조사해 보았다. <표 2>에서 나타난 바와 같이 창의 컴퓨팅 교육에 대한 만족도가 4.6 이상으로 매우 만족하고 있는 것으로 나타났다.

<Table 2> Satisfaction on Scratch-day contents

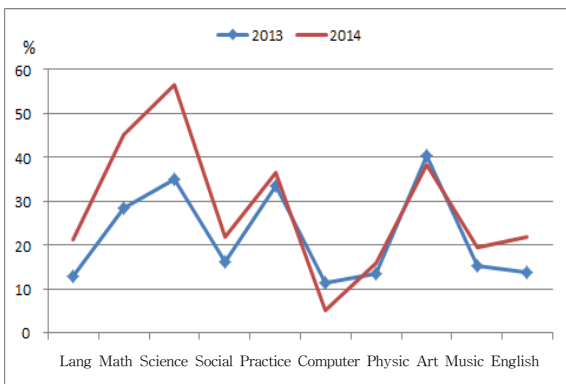
Item	Person	Interest	Satisfaction	Easiness	Effectiveness	
Sex	M	329	4.74	4.72	4.07	4.52
	F	229	4.67	4.70	3.93	4.41
Year	2013	388	4.70	4.71	4.00	4.43
	2014	170	4.73	4.70	4.03	4.58
Experience	Yes	147	4.74	4.70	4.12	4.63
	No	411	4.70	4.71	3.97	4.42

학년별 결과도 3학년 4.76, 4학년 4.86, 5학년 4.69, 6학년 4.59, 중학생 4.37로 모든 학년에서 골고루 만족하는 것으로 나타났다. 스크래치는 교육용프로그래밍 언어로써 초등학생들도 쉽고 재미있게 배울 수 있으며, 실제 스크래치데이에서 5차시 동안의 짧은 교육시간에도 불구하고 학생들은 재미있었고, 매우 만족한다는 응답을 보여 CT 교육을 확산하는 데 기여할 수 있는 교육도구 및 방법이 될 수 있다는 점을 알 수 있다. 또한 기술수용모형의 실제 사용에 영향을 주는 요인인 용이성과 유용성 측면에서도 모두 3.90 이상 높은 만족도를 보여 스크래치를 이용한 창의 컴퓨팅 교육이 CT 증진에 효과적인 도구임을 알 수 있었다.

### 4.2 창의 컴퓨팅 교육에 대한 인식

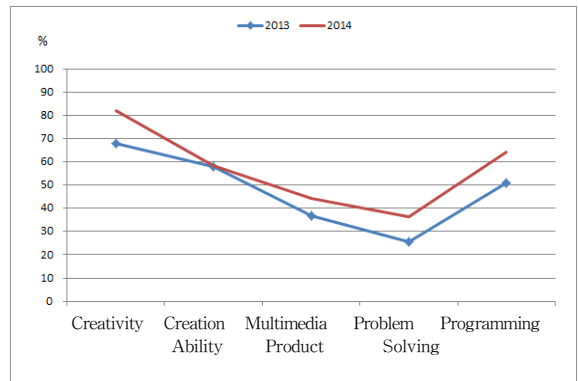
스크래치를 활용한 창의 컴퓨팅 교육을 어떤 과목에 활용하면 좋을지에 대해서 묻는 질문에 (그림 1)과 같이 연차별로 비슷한 양상을 보이고 있으며 2013년에는 미술(40.5%), 과학(35.1%), 실과(33.5%), 수학(28.4%)의 순이었으나, 2014년에는 과학(56.5%), 수학(45.3%), 미술(38.2%), 실과(36.5%)의 순서로 나타났다.

이는 스크래치를 통한 자신만의 캐릭터를 만들고, 도형으로 꽃무늬를 만드는 등의 활동을 통해 학생들이 예술 작품을 만드는 기초활동이 재미있고 유용했다는 반응이 미술 교과 적용에 대한 인식으로 나타난 것을 알 수 있다. 또한 포물선 운동을 이용한 게임만들기, 도형 그리기 등의 활동이 과학, 수학교과와 연관 지을 수 있다는 인식을 가지게 한 것으로 해석할 수 있다. 특히, 최근 CT를 기반으로 한 과학교육의 시도가 이루어지면서 학생들이 스크래치를 통한 과학교육을 경험할 수 있는 기회가 많아지는 것과 맥락을 같이 하는 것으로 볼 수 있다.



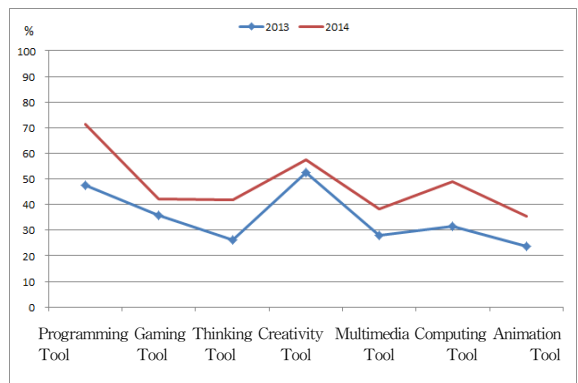
(Fig. 1) Perception of Subject(Multi select)

(그림 2)와 같이 스크래치를 배우면 어떤 능력이 좋아질까에 대한 생각을 묻는 질문에 2013년에는 창의성(68%), 창작능력(58%), 프로그래밍 능력(51%), 멀티미디어 제작 능력(37%), 디지털 문제해결력(26%)이 좋아질 것 같다는 의견이었고, 2014년에는 창의성(82%), 프로그래밍 능력(64%), 창작능력(58%), 멀티미디어 제작 능력(44%), 디지털 문제해결력(37%)로 나타났다. 2014년에는 프로그래밍 능력이 2순위로 상승했다.



(Fig. 2) Perception of Ability(Multi select)

(그림 3)에서와 같이 스크래치는 어떤 도구인냐는 질문에 2013년에는 창의적인 창작도구(53%), 프로그래밍 도구(47%), 게임을 만드는 도구(36%), 컴퓨터 프로그램을 만드는 도구(32%), 생각을 표현하는 도구(26%), 멀티미디어 창작 도구(28%), 애니메이션 제작 도구(24%)로 응답하였다. 2014년에는 프로그래밍 도구(71%), 창의적인 창작도구(58%), 컴퓨터 프로그램을 만드는 도구(49%), 게임을 만드는 도구(42%), 생각을 표현하는 도구(42%), 애니메이션 제작 도구(35%)로 응답하여 다소 차이를 보였다. 결국 학생들은 스크래치를 통한 창의 컴퓨팅 교육이 CT를 증진하는 데 도움을 주는 것으로 인식하고 있음을 알 수 있다.



(Fig. 3) Perception on Scratch(Multi select)

### 4.3 학습자 특성에 따른 인식 차이

학습자의 특성에 따른 인식 차이를 알아보기 위해 성별과 스크래치 사용 경험 유무에 따른 t-검정을 실시하였다. <표 3>에서와 같이 t-검정 결과 성별 인식 차이에서는 향후 사용의도( $t=3.257, p=.001$ )에서 유의수준 .05에서 유의미한 차이를 보였다. 남녀 차이 없이 만족도나 재미, 용이성, 유용성 측면에서 긍정적으로 생각하고 있는 것으로 나타났으며, 남학생들의 경우 여학생들보다 교육 후에도 스크래치를 사용하여 여러 프로젝트를 만들고 싶다는 생각을 더 긍정적으로 하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 현재 스크래치로 만든 여러 가지 프로젝트들이 게임 장르가 많으며 상대적으로 게임제작에 관심이 많은 남학생들의 경우 사용의도가 더 높게 나타난 것으로 해석할 수 있다. 따라서 성별의 차이를 고려한 수업이나 교육 콘텐츠가 개발될 필요가 있다.

<Table 3> Perceptions by Sex

Feature	Sex	Ave	S.D	t	p
Satisfaction	M	4.72	.68	.311	.756
	F	4.70	.59		
Interest	M	4.74	.64	1.218	.224
	F	4.67	.65		
Easiness	M	4.07	.97	1.863	.063
	F	3.93	.81		
Usefulness	M	4.52	.79	1.671	.095
	F	4.41	.79		
Intention	M	4.47	.87	3.257	.001*
	F	4.21	.96		

\*( $p<0.05$ )

<표 4>와 같이 사전에 스크래치를 배운 적이 있는 학생과 그렇지 않은 학생들과의 차이에서는 배운 적이 있는 학생들이 상대적으로 유용성, 사용의도에서 더 긍정적으로 반응하였다( $t=2.817, t=2.702$ ). 학년별로는 차이가 나타나지 않았다.

<Table 4> Perceptions by Experience

Feature	Experience	Ave	S.D	t	p
Satisfaction	Yes	4.70	.67	.126	.900
	No	4.71	.63		
Interest	Yes	4.74	.59	.686	.493
	No	4.70	.66		

Easiness	Yes	4.12	.90	1.756	.080
	No	3.97	.91		
Usefulness	Yes	4.63	.71	2.817	.005**
	No	4.42	.81		
Intention	Yes	4.54	.78	2.702	.007**
	No	4.30	.95		

\*\*( $p<0.01$ )

연도별 학생들의 인식 차이를 알아보기 위해 t-검정을 실시한 결과 <표 5>에서와 같이 유용성과 사용의도에서 유의미한 차이를 보였다. 2014년에 참가한 학생들은 2013년에 참가한 학생들보다 더 스크래치를 유용한 도구라고 생각하고 있었으며, 교육 후에도 더 사용하고 싶다는 생각을 나타냈다.

<Table 5> Perceptions by Year

Feature	Year	Ave	S.D	t	p
Satisfaction	2013	4.71	.63	.321	.748
	2014	4.70	.66		
Interest	2013	4.70	.66	.445	.656
	2014	4.73	.60		
Easiness	2013	4.00	.89	.328	.743
	2014	4.03	.94		
Usefulness	2013	4.43	.81	1.979	.048*
	2014	4.58	.73		
Intention	2013	4.29	.96	2.738	.006**
	2014	4.52	.79		

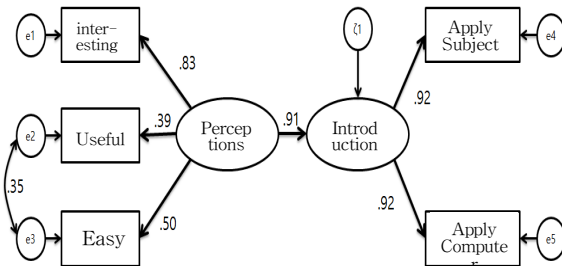
\*( $p<0.05$ ), \*\*( $p<0.01$ )

### 4.4 기술수용모형에 따른 학교적용 가능성 분석

창의 컴퓨팅 교육의 학교도입에 대한 가능성을 조사하기 위해 새로운 기술이 도입될 때 사용자들의 용이성과 유용성이 실제 사용에 긍정적인 영향을 준다는 이론으로 새로운 기술이 도입될 때 실제 사용가능성에 대한 조사, 분석을 위해 사용되는 기술수용모형(Technology Acceptance Model)을 수정하여 분석하였다. 본 연구에선 기존의 기술수용모형이론에 재미 요소를 추가하여 용이성, 유용성, 재미를 학생들이 창의 컴퓨팅을 학교교육 도입에 영향을 주는 요소로 설정하였다. 실제 학교교육 도입에 대한 인식의 하위요소는 학교 수업에서 배웠으면 좋겠는가, 컴퓨터시간에 배웠으면 좋겠는가 등의 문항으로 측정하여 학교교육에 도입 가능성을 구조방정

식 모형을 통해 분석하였다. AMOS 프로그램에 의해 연구모형의 적합도지수 및 각 변수의 분산과 공분산, 잠재요인과 관찰변수 간의 관계를 나타내는 요인계수, 잠재변수 간의 관계를 나타내는 경로계수를 추정하였다. 연구모형의 추정치는 (그림 4)와 같으며, 모든 추정치가 유의수준 .05에서 통계적으로 유의한 값을 나타내었다. 초기 모델은 오차항 사이에 상관이 없이 설정하였으나, 연구모형의 수용치를 만족하지 못하여, 수정지수 분석 결과에 따라 '유용성'과 '용이성'의 오차항 사이에 상관을 설정하는 수정모형을 설계하여 재분석을 실시하였다.

수정모형의 적합도 지수를 확인한 결과  $X^2=2.138$ , 자유도=3,  $p=.544$ , RMSEA=.000, TLI=1.003, CFI=1.000, GFI=.998로 적합도 지수 모두가 수용기준에 합당한 수준으로 높은 적합도를 지니는 것으로 나타났다.



(Fig. 4) Estimates of the research model

5. 결론 및 제언

SW교육의 일환이 스크래치데이에 참가한 초·중학생 558명 학생들을 대상으로 SW관련 설문조사를 실시하여 CT 교육에 대한 학생들의 인식을 분석하였다. 분석결과 나타난 시사점은 다음과 같다.

첫째, 스크래치를 이용한 창의 컴퓨팅 교육에 대한 학생들의 인식은 재미, 만족도, 용이성, 유용성 면에서 모든 항목에서 4점 이상으로 나타나 매우 만족하고 있어 창의 컴퓨팅 교육에 대한 학생들의 인식이 매우 긍정적인 것임을 알 수 있다.

둘째, 스크래치를 활용한 창의 컴퓨팅 교육이 과학, 수학, 미술, 실과와 같은 교과 적용되면 좋을 것 같다는

의견이 많았다. 2013년에는 미술, 과학, 실과, 수학의 순이었으나, 2014년에는 과학, 수학, 미술, 실과의 순서로 나타나 최근 들어 CT를 기반으로 한 과학교육의 시도와 학생들의 인식변화가 그 맥락을 같이 하는 것으로 분석된다.

셋째, 능력향상에 대한 인식에서는 2013년에는 창의성(68%), 창작능력(58%), 프로그래밍 능력(51%), 멀티미디어 제작 능력(37%), 디지털 문제해결력(26%)이 좋아질 것 같다는 의견이었고, 2014년에는 창의성(82%), 프로그래밍 능력(64%), 창작능력(58%), 멀티미디어 제작 능력(44%), 디지털 문제해결력(37%)으로 나타났다. 창의성과 프로그래밍 능력이 2년 연속으로 상위 순위에 나타났으며, 학생들은 스크래치로 다양한 산출물을 만들고 공유하는 과정을 통하여 창의성과 프로그래밍 능력이 향상된다고 인식하는 것으로 분석된다.

넷째, 성별에 따른 인식 차이에서는 향후 사용의도에서 유의미한 차이가 나타났다. 남학생들이 여학생들에 비해 향후 사용의도에서 유의수준 .05에서 더 긍정적으로 인식하고 있는 것으로 나타났다. 실제로 수업에서도 남학생들의 경우에는 컴퓨터로 다양한 게임을 만들고 싶어 했으며, 여러 기능이 포함된 프로젝트를 만들고 싶어 하는 경향을 보였다.

다섯째, 스크래치 경험 유무에 따른 차이에서는 유용성, 사용의도에서 경험이 있는 학생들이 더 긍정적으로 응답하였다(유의수준<.05). 스크래치를 사전에 경험한 학생들은 여러 기능을 알기 때문에 상대적으로 다양한 결과물을 생각하고, 만들면서 재미있다고 인식하고 있으며, 자신의 생각대로 프로젝트를 만들 수 있는 능력이 있어서 유용성과 사용의도가 높게 나타난 것으로 해석할 수 있다. 또한 용이성 측면에서는 3.97점으로 긍정적으로 응답하고 두 집단 간의 차이는 없는 것으로 나타나, 스크래치를 처음 배우는 학생들도 쉽게 배울 수 있다고 인식하는 것으로 나타났다.

여섯째, 연도별 차이에서는 유용성과 사용의도에서 유의미한 차이를 보였다. 2014년에 참가한 학생들이 2013년에 참가한 학생들보다 더 스크래치를 유용한 도구라고 생각하고 있었으며, 교육 후에도 더 사용하고 싶다는 생각을 나타냈다. 전년에 비해 학생들의 인식이 더 긍정적으로 나타난 것으로 보아 최근 SW교육의 정규교과 도입 필요성과 교육현장의 요구에 대한 근거로

활용될 수 있음을 시사한다.

마지막으로 학교교육에의 도입 가능성을 분석한 결과, 창의 컴퓨팅의 재미, 용이성, 유용성과 같은 효과요인인 실제 학교도입 필요성에 대한 인식에 긍정적으로 영향을 주는 것으로 나타났다. 학습자가 인지한 스크래치를 통한 창의 컴퓨팅 교육에 대한 용이성과 유용성, 재미는 학교현장 적용에 긍정적으로 영향을 주는 것으로, 실제 학교현장에서 창의 컴퓨팅 교육이 이루어진다면 학생들은 어려움 없이 수용할 수 있다는 가능성을 시사한다. 결국 초등학교를 대상으로 한 창의 컴퓨팅 교육은 유용하고 재미있으며, 창의적인 활동을 지원할 수 있다는 점을 시사한다.

본 연구의 결과에서는 초·중학교 학생들은 스크래치를 활용한 창의컴퓨팅 교육에 대해 매우 긍정적으로 인식하고 있으며, 학교 교육에 도입되기를 희망하고 있는 것으로 나타났다. 참고로 스크래치를 활용한 창의컴퓨팅 교육은 초중등학생들의 수준에 적합하며 흥미를 끌 수 있으나, 교육적용 시에는 교육전략이나 내용에 대한 고찰이 선행되어야 한다. 스크래치도 단순한 응용 소프트웨어로 인식하고 따라하기 식의 방법으로 가르친다면 학생들은 흥미를 잃게 되고 단순한 기능 위주의 학습으로 끝나게 되므로, 스크래치를 활용하는 것뿐만 아니라 학생들의 창의력과 문제해결력을 증진하기 위한 교육전략과 방법에 대한 연구와 교사연수가 필요하다.

### 참고문헌

- [1] Allen Tucker(2006). A Model Curriculum for K-12 Computer Science. New York: CSTA.
- [2] B. S. Kim, J. H. Kim(2012). Design and Application of Learning Algorithms based on Computational Thinking for Changes in Prospective Elementary School Teachers' Perceptions about Computer Science. *Journal of Fisheries and Marine Science Education*, 24(4), 528-542.
- [3] Brennan, K. (2011). Creative Computing. web: 2012.8.29 <http://scratched.media.mit.edu>
- [4] Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. Paper presented at annual American Educational Research Association meeting, Vancouver, BC, Canada.
- [5] E. K. Lee(2009). A Robot Programming Teaching and Learning Model to Enhance Computational Thinking Ability. Doctoral Thesis., Korea National University of Education.
- [6] H. J. Bae, E. K. Lee, Y. J. Lee(2009). A Problem Based Teaching and Learning Model for Scratch Programming Education. *The Journal of Computer Education*, 12(3), 11-22.
- [7] H. S. Choi(2014). Developing Lessons and Rubrics to Promote Computational Thinking. *The Journal of Information Education*, 18(1), 57-64.
- [8] J. H. Kim(2009). Secondary Education Program for Problem-solving Ability based on Computational Thinking. Doctoral Thesis, Korea University.
- [9] K. S. Moon(2013). On the Direction of the Application of the Concepts of Computational Thinking for Elementary Education. *The Journal of Contents*, 13(6), 518-526.
- [10] Naace, CAS(2013). Naace and CAS Joint Guidance 2014 National Curriculum for Computing. Web: 2014. 3. 31 <http://www.naace.co.uk/curriculum/guidance/jointnaacecasguidance>
- [11] National Research Council(2011). Report of a Workshop of Pedagogical Aspects of Computational Thinking. Washington, D. C.: The National Academies Press.
- [12] Partnership for 21st Century Skills(2009). Framework for 21st Century Learning. web: 2014.2.29 <http://p21.org/overview>
- [13] S. H. Kim, S. K. Han(2012). Design-Based Learning for Computational Thinking. *The Journal of Information Education*, 16(3), 319-326.
- [14] S. H. Kim, S. K. Han, H. C. Kim(2010). A Study on Learner's Characteristics and Programming Skill in Computational Literacy Education: Focus on learning style and multiple intelligence. *The Journal of Computer Education*, 13(2), 15-23.



[15] S. K. Han, S. H. Kim(2010). The Comparison of Students Grade Level on the Integrated Learning Program for Mathematical Problem Solving using EPL. *The Journal of Information Education*, 14(3), 311-318.

[16] S. Y. Choi(2011). An Analysis of 'Informatics' Curriculum from the Perspective of 21th Century Skills and Computational Thinking. *The Journal of Computer Education*, 14(6), 19-30.

[17] Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of The Royal Society*, 366, 3717-3725.

터교육과 교수  
 관심분야: 창의컴퓨팅교육, 인공지능, STEAM교육, 교육디자인, 초등SW교육, 미래교육, 게임중독치료  
 e-mail: han@gin.ac.kr

**저자소개**



**김 수 환**

1999 인천교육대학교(교육학학사)  
 2006 경인교육대학교 컴퓨터교육과(교육학석사)  
 2011 고려대학교 컴퓨터교육과(이학박사)  
 2014~현재 충신대학교 교수  
 관심분야: 컴퓨터교육, Computational Literacy, EPL, Unplugged, 창의컴퓨팅교육  
 e-mail: lovejx@korea.ac.kr



**한 선 관**

1991 경인교육대학교(교육학학사)  
 1995 인하대학교 교육대학원(컴퓨터교육학석사)  
 2001 인하대학교 전자계산공학과(전산학 박사)  
 2002~현재 경인교육대학교 컴퓨

