Journal of The Korean Association
of Information Education Vol. 21, No. 1,
February 2017, pp. 23-31

http://dx.doi.org/10.14352/jkaie.2017.21.1.23
© 2017 KAIE

스크래치와 센서보드를 활용한 융합적 프로그래밍 학습이 초등학생들에게 미치는 효과

문외식

진주교육대학교 컴퓨터교육과

요 약

본 연구는 2018년부터 실시 예정인 프로그래밍 학습을 정규 교과 내용에서 알고리즘 구현과 이를 디지털적으로 프로그래밍 할 수 있는 방안을 찾기 위해 6학년 2학기 일부 교과내용을 학습모형으로 하였다. 6학년 학생들에게 교과수업 후 일부 교과내용을 스크래치와 센서보드를 함께 활용한 프로그래밍을 시킨 후 설문조사와 교사의 평가 결과를 분석하여 프로그래밍 학습이 초등학생들에게 어떠한 효과가 있는지를 분석하였다. 결과로서, 프로그래밍 학습 시 단순히 스크래치만 활용하는 것 보다 하드웨어인 센서보드를 함께 활용하면 프로그래밍 학습의 흥미도와 참여도가 각각 9.37%, 7.53%가 더 높았다. 또한, 교과수업의 이해도는 7.53%가 더 높게 나타났다. 프로그래밍의 효과적 완성도를 평가하는 성취도 평가에서도 폭 넓은 알고리즘 구현이 가능하여 효과적인 것으로 분석되었다.

키워드 : 프로그래밍 교육, 스크래치, 센서보드, 학습모형, 흥미도, 참여도

The Effect of Convergent Programming Study Utilizing Scratch and Sensor Board on the Elementary School Students

Wae-shik Moon

Dept. of Computer Education, Chinju National University of Education

ABSTRACT

This research targeted some content of curriculum of the 2nd semester of the 6th grade to search a method for algorithm realization and digital programing of the regular curriculum. This research analyzed the effect of programing study on the elementary school students by analyzing the survey and teachers' evaluation result after programing utilized with some curriculum along with scratch and sensor board after conducting a class on 6th graders. As the result, interest and participation of programing study appeared higher, respectively 9.37% and 7.53% when sensor board, the hardware, rather than merely utilizing scratch while programing study. Also, understanding of class displayed 7.53% higher. Achievement evaluation that evaluated effective completion of programing, also, was analyzed effective, since it is available for a wide algorithm realization.

Keywords : Programming Education, Scratch, Sensor board, Education model, interest, participation

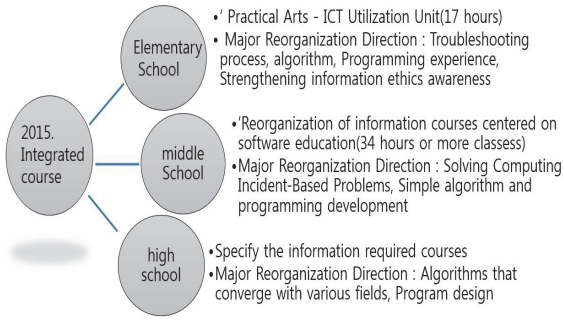
---

이 논문은 2015년 진주교육대학교 교내 연구비 지원으로 이루어졌음.
논문투고 : 2016-12-00
논문심사 : 2017-00-00
심사완료 : 2017-00-00

1. 연구의 필요성 및 목적

인간은 궁극적으로 생각하는 힘에 의해 자신의 생존을 유지해 가며 자신의 인간적 가치를 구현해 나간다. 사회적 구조가 비교적 단순했던 과거의 시대에서는 기본적인 사고력으로도 삶을 영위하는데 별 문제가 없었다. 그러나 현재와 같이 생활 속의 모든 것들이 소프트웨어로 움직이는 시대에서는 고도의 정보처리 능력, 문제해결 능력과 같은 새로운 요소들이 국가 적으로나 개인 적으로 삶의 기본 능력으로서, 절실히 요구되고 있다. 이러한 시대에 가치 창출의 원천이 지식이나 정보를 뛰어 넘어 상상력과 창의성이란 새로운 요소들이 추가되고 있는 실정이다. 소프트웨어 강국인 영국, 이스라엘에서는 소프트웨어 코딩을 학교에서 필수과목으로 지정하여 모든 학생들에게 소프트웨어 교육을 통해 논리적 사고와 창의력을 키우고 있으며, 일본, 미국에서도 소프트웨어의 개념과 원리를 기초로 하는 국가적 교육과정을 따로 두어 운영하고 있다[12].

이러한 IT 강국들의 국가 원동력은 체계적인 소프트웨어 교육에서 나오며 결과로서 쌓은 역량이 다른 정규 교과목을 공부하고 성취하는데 많은 도움을 주는 요인이 된다. 우리나라 에서도 2018년 도 부터 초등학교에서 실과과목에 17시간을 배당하여 소프트웨어 교육을 실시할 예정이며 또한, 미래사회를 대비해 중등학교에서도 교육과정 개편을 통해 학교에서 소프트웨어 교육을 지속적으로 강화하기로 하였다[12].



(Fig. 1) Revised Elementary · secondary school software curriculum

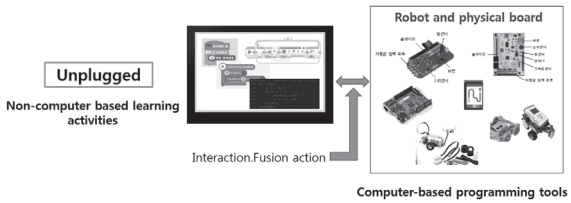
초등학교 소프트웨어 교육은 정규 교과 학습 향상에 많은 장점을 가지고 있으며 또한, 국가 동력사업인 IT를 기반으로 하는 과학기술 인력 양성의 시발점을 초등학교로 앞당길 수 있는 새로운 교육적 패러다임 발상의 전환점이 될 수 있다. 융합적 소프트웨어 학습이란 정규 교과에 연계한 컴퓨터적 사고를 알고리즘으로 구현하기 위해 프로그래밍 언어와 하드웨어인 센서보드를 함께 사용하여 확장적 · 상상적으로 코딩하는 경우를 말하는 것으로 본 연구에서는 초등학교 교육용 소프트웨어 코딩도구로 널리 사용되고 있는 스크래치와 각종 센서들을 프로그래밍 외부 입력 장치로 활용할 수 있는 스크래치와 호환성이 있는 센서보드를 함께 활용한 융합적 소프트웨어교육 모형을 6학년 정규교과 시간에 적용 후 학습자들의 창의성 요소들의 변화를 조사 및 분석하여 소프트웨어 교육이 초등학생들의 정규 교과 학습에 어떤 영향을 주는지를 복합적으로 조사하는데 연구의 목적을 두고 있다.

2. 관련연구

2.1 소프트웨어 교육

초·중등학교 컴퓨터 교육이란 응용 소프트웨어 활용을 위한 소양교육을 통해 교과 학습의 효과를 높이는 활용교육과 프로그래밍 학습을 통해 수학적·과학적·창의적 사고방식의 도입으로 학습자의 창의성을 향상시켜 문제 해결능력을 높이는 소프트웨어 교육이라 할 수 있다[11]. 프로그래밍 과정은 컴퓨터의 구조적·처리적 특성을 동원하여 문제를 분석하고, 사고와 전략을 세운 후 알고리즘을 구현하는 복잡한 과정이라 볼 수 있다. 이러한 과정을 통해 발생하는 오류를 점검하고 수정하는 추가적인 작업을 통해 논리적 사고력을 배양하고, 반성적(反省的) 사고능력과 같은 고등 인지능력을 배울 수 있다. 또한, 프로그래밍 과정을 통해 자신의 생각을 컴퓨터를 통해 디지털로 표현하고 다른 사람이 만든 것을 컴퓨터를 통해 이해할 수 있는 능력을 키우는데 기본 목적이 있다[4]. 초등학교에서의 소프트웨어 교육 방법은 다양한 교구 등을 추가적으로 활용한 방법들이 있다. (Fig. 2)는 초등학교에서 활용할 수 있는 방법들로서 언

플러그드, 프로그래밍 도구 그리고 프로그래밍 도구와 로봇 및 센서보드를 함께 연계한 방법 등 다양한 모형들을 개발하여 사용할 수 있다.



(Fig. 2) Software training method

2.2 블럭형 프로그래밍 언어와 센서보드

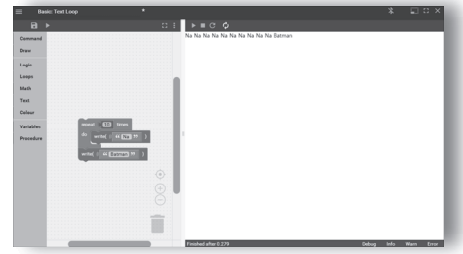
2.2.1 스크래치

스크래치는 다국적 코딩 도구이며 무료로 사용할 수 있다. 원천적으로 문법과 논리오류를 발생시키는 것을 회피하도록 설계되어 있어 인지능력이 떨어지는 초등학생들의 생각을 쉽게 정리하여 프로그래밍 할 수 있을 뿐만 아니라 다른 사람이 만든 알고리즘을 쉽게 이해할 수 있다[15].

(Fig. 3) Scratch programming

2.2.2 코딩 위드 크롬

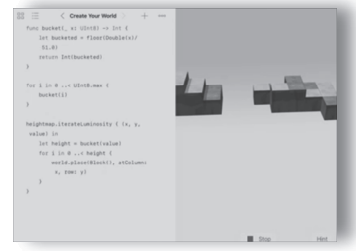
코딩 위드 크롬(Coding with Chrome)은 구글 웹브라우저(Chrome)에서 프로그래밍을 배울 수 있는 프로그래밍 교육 도구이며 무료로 제공되며 Beginner와 Advance버전 두 종류가 있다. Beginner버전에서는 명령어블럭을 Drag & Drop으로 조합하여 프로그래밍 할 수 있는 블로클리(Blackly)로 코딩 학습을 할 수 있으며, 레고 마인드스톰 EV3와 스피어(Sphero)로봇과 연동하여 프로그래밍 할 수 있다. Advance 버전은 파이썬 코드를 입력하면서 프로그래밍을 배울 수도 있어 텍스트 위주의 정통적 언어도 함께 배울 수 있는 장점이 있다[3].



(Fig. 4) Coding with Chrome

2.2.3 스위프트 플레이그라운드

스위프트 플레이그라운드(Swift Playground)는 애플이 직접 개발한 교육용 프로그래밍 학습도구로 초등학교 고학년, 청소년, 프로그래밍을 처음 해보는 성인들을 위해 만들어진 언어이다. 실제로 앱을 개발할 수 있을 정도로 실용적인 개념이 포함되어 있으나 아직 한글화가 되어 있지 않아 사용하는데 어려움이 있다[2].

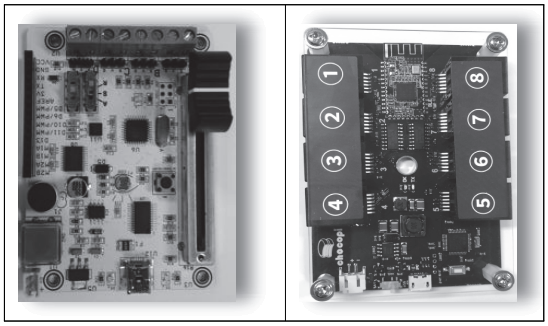


(Fig. 5) Swift Playground

2.2.4 센서보드

센서보드는 스크래치 등의 불럭형 프로그램에 연계하여 사용되는 프로그램 외부 입력용 하드웨어 보드이다. 대표적인 센서보드로 빛 센서, 소리센서, 버턴 및 슬라이

드 바 등을 이용하여 스크래치의 스프라이트와 외부 세계와 상호작용을 할 수 있게 만든 피코보드(Pico Board)가 있으며 국내에서 생산되는 대표적인 센서보드로서는 기존 피코보드에 있는 센서에서 모터 IC, 가속도 센서가 추가되어 스크래치와 연계하여 프로그래밍을 구현할 수 있는 로코보드(Roko Board)가 있다. 위의 센서보드들은 사용하기 위해서는 설치 프로그램을 먼저 설치한 후 사용해야 하는 불편함이 있다. 최근에는 컴퓨터 USB포트에 보드를 삽입하면 바로 인식되어 센서보드를 스크래치와 함께 사용할 수 있는 개선된 센서보드(초코파이 보드)들이 있어 학습자들이 본래의 목적인 프로그래밍 학습에 전념할 수 있는 장점이 있다[8][9][6][13][14].



(Fig. 6) Roko Board and Chocopi Board

2.3 선행 연구

최근 프로그래밍 언어의 기술적 발달로 인해 배우기 쉽고, 알고리즘 표현이 용이하며, 오류를 원천적으로 제거할 수 있는 학습자 중심 불록형 기반 프로그래밍 도구인 스크래치가 초등학교 소프트웨어교육에 많이 사용되고 있다. 아직은 소프트웨어 교육이 정규 교과에서 본격적으로 시작하기 전이라 방과 후 시간을 중심으로 스크래치 언어만 가지고 학습하고 있는 실정이다. 본 연구에서와 같이 스크래치와 하드웨어 장비인 센서보드를 함께 사용하여 초등학생들이 알고리즘 구현을 정규 교과와 연계하여 상상적이고 확장적으로 표현하는 연구가 아직 부족하다. 황요한외 2(2016)는 일상에서 과학적 문제를 소프트웨어도구(EPL)와 피지컬 컴퓨팅 교구를 사용해 해결하는 탐구활동 프로그램을 고등학생들에게 적용 후 설문 조사한 결과 학생들의 프로그래밍과 컴퓨팅 사고력에 대한 인식의 변화가 향상되었으며, 컴퓨팅을 통한 문제해결에 대한 자신감도 향상되었다. 또한, 과학에 대한 흥미와 적극성, 과제집착력도 높은 것으로 나타났다고 한다[7]. 윤지현외 1(2015)은 재미있고 흥미로운 프로그래밍 교육을 위해 고고보드를 코딩 학습에 함께 사용함으로써 보다 다양한 아이디어를 자연스럽게 표현할 수 있어서 학생들이 프로그램에 대한 접근성과 확장성에 큰 효과를 보았다고 한다[16]. 안상진(2013)은 프로그래밍을 처음 학습하는 중학 1학년들에게 5주간 8차시 동안 스크래치와 피지컬 도구인 피코보드를 함께 활용한 수업결과 프로그래밍에 대한 흥미도 발달에 많은 영향을 미친 점을 확인하였다고 한다[1]. 장윤재외 1(2014)은 소프트웨어 교육의 구성요소 중 하나인 교육 내용을 적절하고 타당하게 선정하기 위해, 피지컬 컴퓨팅 교육에 활용될 수 있는 활용 방안을 제시하고 선행 연구 분석을 한 결과 기능적 요소 7개, 교육적 요소 8개로 총 15개의 분석요소가 도출되었으며 선정된 요소를 기준으로 피지컬 컴퓨팅 교육에서 활용 가능한 프로그래밍 언어를 분석하였고, 교육적 활용 방안 및 시사점을 제시하였다[5]. 지금까지 대부분의 스크래치 그리고 센서보드를 함께 활용한 프로그래밍 교육 연구에서는 직접적으로 교과 내용을 적용하지 않거나 일부 적용한 경우로 프로그래밍 학습이 정규 교과에 어떤 영향을 미치는가에 대한 연구는 미미하다. 본 연구는 이러한 단점을 보완하기 위해 6학년 2학기의 국정 및 검인정 교과내용을 수업 시간에 학습한 후 교과 내용에 대한 알고리즘 표현이 스크래치만을 사용한 집단보다 센서보드와 함께 활용한 집단에서 다양한 알고리즘 표현능력 및 교과 수업의 이해도 향상에 도움을 준 것으로 분석되었다. 이처럼 초등학교에서의 소프트웨어 교육은 단순히 디지털적인 코딩으로 표현 하기보다 정규 교과 내용을 직접적으로 연계하고, 스크래치와 센서보드를 융합적으로 활용한 프로그래밍 학습이 교과 수업의 이해도 증진을 동반한 학습 효과를 얻을 수 있다[10].

3. 프로그래밍 학습 모형

본 연구에서는 연구자가 발표한 학습 모형을 기본 모형으로 활용하였다[10][11]. 기 발표한 학습 모형의 개요

는 초등학교 6-2학기 국정교과서 8종의 내용과 검인정 교과서인 실과, 음악 2종을 합쳐 10종의 교과 내용 중 수업 시간에 스크래치와 센서보드를 활용하여 프로그래밍 학습을 할 수 있는 모형이다. 적용한 교과는 6학년 2학기 국정 교과서 내용 중 수학(여러 가지 입체도형), 과학(에너지와 도구), 실과(생활 속의 전기.전자)의 3 교과 내용을 수업시간에 한 반은 스크래치만 다른 한 반은 스크래치와 센서보드를 함께 활용하여 학습 모형에 적용하였다. <Table 1>은 기 개발한 학습 모형 중 과학에서 “에너지와 도구” 중 에너지의 종류가 바뀌는 예를 스크래치로 프로그래밍 하는 학습 모형이다.

<Table 1> Learning model: [Science 6-2] Scratch programming of changing energy types

subject	Science	model	Scratch programming examples of changing energy types	area	03. Energy and Tools
goal	It is possible to effectively show an example in which the kind of energy is changed.				
notIce	① By using various methods, it is possible to express creatively how the kind of energy is changed. ② The process of changing the kind of energy can be represented by using only scratch or sensor board.				
problem	question1. Find an example of energy conversion in everyday life and present the process in a scratch. 【Execution condition】 ① Execution time : 40 minutes ② Production Tips • Design creative ways to program scratch by finding examples of energy conversion in everyday life • Look for images that match your example before programming with scratch. ex)palm of the hand, dam, Microwave etc • Program the process of energy conversion by scratch. (※ A group: scratch only, B group: scratch + sensor board)				
Scoring			Evaluation factor		score
	qu		Look for examples where the type of energy changes. It can be programmed to represent this algorithm creatively.		5
	and Standards	estIon	I have found examples of changing kinds of energy, but I have not been able to program them creatively.		3
			I have not found an example of the kind of energy changing. And I could not do algorithm implementation and programming.		1

4. 스크래치 학습 모형 적용 및 결과 분석

경남 소재 A초등학교 6학년 4개 학급군(남 23, 여 26) 인원수 총 49명을 대상으로 기 연구한 학습모형(수학, 과학, 실과)을 활용하여 수업 후 학습자들이 배운 학습 내용을 자유롭게 스크래치로 프로그래밍 한 후 설문조사를 실시하고 결과에 대한 평가는 교사가 이미 작성한 채점 기준을 기초로 평가를 하였다. 평가 대상인 학생들은 5주간 방과 후 수업시간에 이미 스크래치 소양교육(동작불럭에서 추가불럭까지의 기본 명령어들)을 마친 상태에서 학습 모형 적용에 참여하였으며 모형에 적용된 센서보드는 로코(Roko)보드를 사용하였다. 또한, 로코보드를 스크래치와 연결하는 설치 프로그램 과정은 교사가 직접 하였다.

4.1 센서보드 미활용.활용 집단과의 흥미도 · 참여도 조사

학생들은 학습 모형 적용 후 설문 조사에서 “스크래치를 활용한 수업 시간이 재미있었는가?”에 대한 설문에서 매우 그렇다”가 단순히 스크래치만을 활용한 집단이 52.17% 이고 센서보드를 활용한 집단이 61.54%로 센서보드를 활용한 집단이 9.37%이 더 높은 것으로 분석되었다.

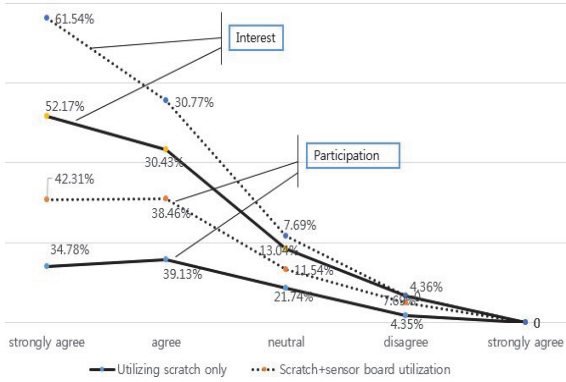
<Table 2> Interest in class using scratch
N1: 23, N2=26

Survey contents	Was the class using scratch fun?			
Response contents	Utilizing scratch only		Scratch + sensor board utilization	
	N1	%	N2	%
1. Strongly agree	12	52.17	16	61.54
2. agree	7	30.43	8	30.77
3. neutral	3	13.04	2	7.69
4. disagree	1	4.36	0	0
5. strongly agree	0	0	0	0
total	23	100	26	100

<Table 3> Participation using scratch in class
N1=23, N2=26

Survey contents	Was the class using scratch fun?			
Response contents	Utilizing scratch only		Scratch + sensor board utilization	
	N1	%	N2	%
1. Strongly agree	8	34.78	11	42.31
2. agree	9	39.13	10	38.46
3. neutral	5	21.74	3	11.54
4. disagree	1	4.35	2	7.69
5. strongly agree	0	0	0	0
total	23	100	26	100

교과 수업 후 스크래치와 센서보드를 함께 활용한 수업에서의 학습자들 참여도 대한 설문내용 중 “매우 그렇다”가 42.31%로 단순히 스크래치 만의 학습 보다 7.53%가 더 높았다. 이것은 단순히 소프트웨어만 활용한 알고리즘 표현의 한계점을 뛰어 넘어 하드웨어인 센서보드를 함께 사용하여 알고리즘 표현을 보다 더 다양

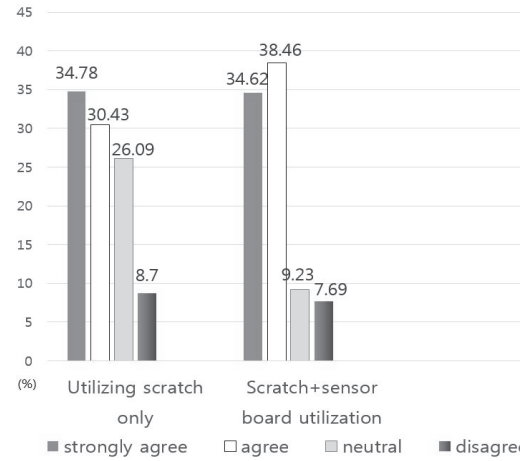


(Fig. 7) Interest/Participation in Scratch Utilization Lesson

하게 높일 수 있어 창의적인 표현의 계기가 된 까닭으로 판단된다.

4.2 교과수업의 이해도

“정규 교과 수업에서 스크래치를 활용하면 교과내용을 이해하는데 도움이 되는가?”에 대한 조사에서 “매우 그렇다”와 “그렇다”라는 긍정적인 답변을 한 학습자들은 스크래치만 활용한 학습자들의 응답은 전체 학습자 중에서 65.21%이고, 센서보드를 함께 활용 학습자들이 73.08%, 7.87% 차이로 더 높았다.



(Fig. 8) Understanding of the subject lesson

전통적인 교과 수업에서 스크래치와 센서보드를 수업에서 융합 적으로 함께 활용하여 다양한 방법으로 수업을 하면 학습자의 흥미와 자발적이고 적극적인 참여로 교과내용을 이해하는데 도움을 줄 수 있을 뿐만 아니라 디지털적인 알고리즘 표현 능력을 향상시키는데 많은 도움을 줄 수 있는 것으로 판단된다.

4.3 프로그래밍 구현에 대한 성취수준

교과 시간에 해당 과목을 학습 후 기 개발한 학습 모형으로 A그룹(23명)은 스크래치만 사용하여 교사가 제시한 교과 내용을 프로그래밍 하고, B그룹은(26명)은 스크래치와 센서보드를 함께 사용하여 제시한 내용을 프

로그래밍 한 결과를 동일한 설문으로 평가하고 비교하였다.

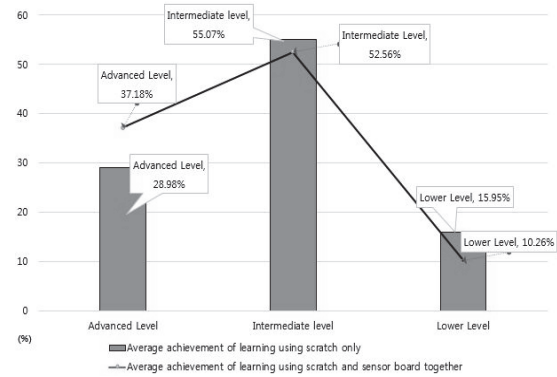
<Table 4> Achievement in programming implementation N1=23. N2=26

Evaluation standard (Area)		Achievement criteria				
		Scratch N=23		Scratch + sensor board N=26		Total percentage
		N1	%	N2	%	%
Math	Advanced 5 points	7	30.43	10	38.46	34.69
	Middle 3~4 points	11	47.82	13	50.00	48.98
	Low 1~2 points	5	21.74	3	11.54	16.33
ScIence	Advanced 5 points	7	30.43	11	42.31	36.73
	Middle 3~4 points	12	52.18	12	46.15	48.98
	Low 1~2 points	4	17.39	3	11.54	14.29
PractIcal Arts	Advanced 5 points	6	26.09	8	30.76	28.58
	Middle 3~4 points	15	65.21	16	61.54	63.26
	Low 1~2 points	2	8.7	2	7.7	8.16

채점 평가를 위한 기준은 다음과 같다[16]. 하 단계(1-2점) 수준은 교과내용을 이해하지 못하며 알고리즘으로 구현 할 수 없어 스크래치로 프로그래밍을 하지 못하는 수준을 말한다. 중 단계(3~4점) 수준은 교과내용을 이해하고 제시한 내용을 알고리즘 구현과 스크래치로 프로그래밍 할 수 있는 수준을 말한다. 상 단계(5점) 수준은 중 단계의 수준을 성취하고 추가로 심화 발전된 내용으로 창의적 알고리즘 표현과 프로그래밍이 가능한 수준을 말한다. <Table 4> 결과에서 수학 교과 학습에서의 성취수준은 스크래치만 활용시의 상 수준 30.43%에 비해 센서보드를 함께 활용한 상 단계 수준이 38.46%로 8.03%로 향상됨을 알 수 있다.

과학 교과에서는 스크래치만 활용 시 30.43%, 센서보드를 함께 활용시의 상 단계 수준은 42.31%로 11.88%가 성취도가 증가된 것으로 나타났다. 실과교과에서는 스크래치만 활용 시 26.09%, 센서보드를 함께 활용 시 30.76%로 4.67%로 증가하였다.

이는 센서보드가 가지는 특징 즉, 로봇이 가지는 기본기능 중 빛, 버턴, 소리, 슬라이드 바 등의 하드웨어 기능을 다양한 입력 장치로 활용하여 보다 복잡하고 다양하고 창의적인 알고리즘 구현을 쉽게 표현할 수 있으며, 결과를 가상의 공간과 실세계 영역을 함께 공유할 수 있어 상상력, 흥미와 만족도를 최적화 할 수 있는 장점으로 분석된다.



(Fig. 9) Average performance in the learning model(Scratch, Scratch+Sensor board)

(Fig. 9)는 각 교과에서 스크래치 또는 스크래치와 센서보드를 함께 활용한 수업 결과 얻어진 프로그래밍 평균 성취도이다. 여기서 상 단계 수준의 두 학습모형의 평균성취도가 각각 37.18%와 28.98%로 센서보드를 함께 활용한 모형수업 적용이 8.2% 증가하였으며, 중 단계 수준에서는 센서보드를 함께 적용한 학습모형이 2.51% 감소하였다. 이는 센서보드를 함께 활용한 프로그래밍 결과의 상 단계 성취도가 상대적으로 높은 결과로 나타난 결과로 분석된다.

5. 결론 및 향후 연구

일반적으로 초등학교에서 행하여지고 있는 교수자 중심인 교과 수업을 스크래치 등의 프로그래밍도구와 프로그래밍 학습 보조도구인 센서보드를 함께 활용하면 기존 프로그래밍 학습방법에 비해 흥미와 적극적 참여의식의 향상으로 상상력이 풍부한 창의적이고 확장적인 알고리즘 구현이 가능하다. 본 연구에서는 6학년 2학기 국정 교과서 내용 중 수학, 과학, 실과의 3 교과내용 중

일부 내용을 스크래치로 적용해 본 결과, 센서보드를 함께 활용한 프로그래밍 수업에 대한 설문 조사에서 “그렇다” 이상인 흥미도와 적극적인 참여도가 9.71% 더 높았다. 또한, 스크래치와 같은 프로그래밍 도구를 교과 수업에 활용하는 것이 교과 내용을 이해하는데 도움이 된다는 조사에서도 단순히 스크래치만 활용하는 것에 비해 센서보드를 함께 활용하는 것이 7.87% 더 높은 것으로 나타났다. 그리고 일부 교과 내용을 학습자들이 직접 알고리즘으로 표현하여 프로그래밍 하는 능력에서의 교사평가에서는 상 단계 수준의 집단학생들이 8.2% 증가하여 학습능력이 뛰어 나는 집단에서 보다 더 효과적인 것으로 분석되었다. 이러한 종합적인 결과로 초등학교 소프트웨어 교육은 정규 교과와 연계해 학습하면 전통적인 교과의 내용을 이해하고 성취하는데 많은 도움을 줄 수 있다. 특히, 스크래치와 같은 불록형 프로그래밍 도구와 하드웨어 도구인 센서보드를 함께 활용하면 흥미로 인한 적극적인 참여와 센서가 가지는 특징으로 인해 상상적이고 확장적인 알고리즘 표현이 가능하여 창의적이고 성공적인 소프트웨어 교육을 할 수 있다. 향후 연구 과제로 일선 교사와 주기적인 협업을 통해 4, 5, 6학년 전체 교과 내용 중 STEM 학습이 가능한 내용들을 분석하여 이를 학습 모형으로 개발하여 적용할 필요가 있다. 또한, 초등학생들이 어려워하는 센서보드 설치 과정이 생략된 개선된 보드를 사용하는 학습 모형을 추가로 개발하여 학습자들이 소프트웨어 교육에 더 충실할 수 있는 모형을 만들 필요가 있다. 특히, 학습 모형의 평가기준은 보다 더 엄정한 국가적 수준에 기초한 객관성 확보가 필요하다.

참고문헌

[1] Ahn, S. J(2013). Effect of Programming Learning Using Pico board on Programming Interset and Metacognitnion of Middle School Students. Master Thesis. Korea National of University.

[2] Apple Site. http://www.apple.com/swift/playgrounds/

[3] Google Site. https://chrome.google.com/webstore/detail/coding-with-chrome/becloognjehhiood-mnimnehjcibkloed

[4] Hwang, Y. H, Mun, K.J, Park, Y. B.(2016). Study of Perception on Programming and Computational Thinking and Attitude toward Science Learning of High School Students through Software Inquiry Activity: Focus on using Scratch and physical computing materials. *Journal of the Korean Association for Science Education, 36*(2), 325-335.

[5] Jang, Y. J, Lee, W. G(2014). A Study on Utilization of Programming Language for Physical Computing Education. *Journal of the Korea Association of Computer Education, 18*(2), 27-32.

[6] Korea Scientific, http://www.chocopi.org

[7] Lee, EunKyoung(2009). A Task Centered Scratch Programming Learning Program for Enhancing Learner's Problem Solving abilities. *The Journal of Korean Association of Computer Education, 12*(6), 1-9.

[8] Ministry of Education(2014). Software-driven social action strategy briefing. July 23, 2014.

[9] Ministry of Education(2015). Guide of SW education. February, 2015.

[10] Moon, W. S(2014). Development and Application of STEAM Education Model using Scratch Programming and Sensor Board in Class of Elementary School Students. *Journal of the Korea Association of Information Education 18*(2), June 2014, pp. 213-224.

[11] Moon, W. S(2015). The Application of the Scratch2.0 and the Sensor Board to the Programming Education of Elementary School. *Journal of the Korea Association of Information Education 19*(1), March 2015, pp. 149-158.

[12] National University of Education(2015). Education Curriculum and Operations manual.

[13] Picocricket, http://www.picocricket.com/index.html

[14] Roboko, http://www.roboko.com/

[15] Scratch Site. http://scratch.mit.edu

[16] Yoon, J. H, Jun, Y. C(2015). A case study of Robot

programming using GoGo Board. *Journal of the Korea Association of Computer Education, 19*(2), 29-33.

저자소개

문 외 식

1979. 울산대학교 전자계산학 전공(공학사)

1985. 부산대학교 전자계산학 전공(공학석사)

1996. 경남대학교 소프트웨어공학 전공(공학박사)

1980-1984. 한국전력공사 전자계산소

1985-1997. 창원문성대학교 전자계산과 교수

1998 - 진주교육대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야: ICT활용교육, 로봇 및 프로그래밍 교육, 소프트웨어 품질 평가

E-Mail: wsmoon@cue.ac.kr