

SW 교육에서의 모듈 카드를 활용한 협동학습의 효과

전수진

상미초등학교

요 약

본 연구의 목적은 SW 교육의 초보학습자들을 위한 모듈 카드 활용 협동학습을 설계하고 적용하여 그 효과와 인식을 분석하는 것이다. 30가지의 모듈 카드를 활용한 협동학습은 3단계의 활동으로 이루어져 있으며, 이러한 협동학습의 효과를 검증하기 위해 초등학생들을 대상으로 적용해 보았다. 연구 분석을 위해 SW 교육에 대한 사전 사후 학습동기와 본 협동학습에 대한 만족도, 흥미수준, 단계별 인식에 대하여 분석하였다. 분석 결과, SW 교육의 학습동기에 대해서는 주의 집중, 관련성, 자신감, 만족감의 모든 영역에서 유의미한 향상을 보였다. 또한 학생들은 모듈 카드를 활용한 협동학습의 2단계 활동은 가장 흥미롭고 3단계 활동은 가장 도움이 되었다고 응답하였다.

키워드 : SW 교육, 컴퓨팅 사고력, 협동학습, 모듈 카드, 초등 교육, 학습교구

A Effect of Cooperative Learning using Module Card for SW Education in Elementary school

SooJin Jun

Sangmi Elementary School

ABSTRACT

The purpose of this study is to design and apply cooperative learning using module cards for SW education for beginner and to analyze their effects and perceptions. Cooperative learning using 30 module cards consists of 3 activities and we applied it to elementary school students to verify the effectiveness of the learning. For the research analysis, we analyzed the pre-post motivation of SW education, the degree of satisfaction, interest level, and step recognition of the cooperative learning. As a result of the analysis, the learning motivation showed significant improvement in all areas of attention, relevance, confidence, and satisfaction. Students also found that the second stage of cooperative learning using module cards was the most interesting and the third was the most helpful.

Keywords : SW Education, Computational thinking, Cooperative learning, Script module card, elementary education, Learning parish

1. 서론

최근 교육부와 미래부는 전 세계적 흐름에 맞물려 SW중심 사회 실현 정책을 지원하기 위해 「SW중심사회를 위한 인재양성 추진계획」을 통해 우리나라의 SW교육의 방향을 구체적으로 제시하였다[13]. 이 계획에는 2018년부터 초중등교육에 SW교육을 실시하며, SW중심대학을 중심으로 인문계 학생들까지도 SW교육을 실시하겠다는 내용이 포함되어 있었다[13].

이러한 시대 흐름은 SW 교육이 전문 엔지니어를 양성하는 목적보다는 누구나 기본적으로 학습해야하는 보편교육에 그 목적이 있음을 시사한다. 따라서 최근 SW교육에서는 프로그래밍에 대한 단순 기능 숙달 보다는 사고력 중심의 컴퓨팅 사고력(Computational thinking: CT)의 역량을 갖추는 것이 중요하다는 것을 강조하고 있다[9].

이에 초중등학교에서의 SW 교육에 대해서 학교 현장에서는 학습자 수준에 맞는 여러 교수학습방법에 대해서도 매우 큰 관심을 가지고 연구되고 있다. 특히, SW 교육에 대해서는 매우 생소한 초등학교에서의 원활한 SW 교육이 정착하기 위해서는 2015개정 교육과정에서 밝힌 바와 같이 교사와 학생들의 수준과 특성에 맞는 체험과 활동 중심의 다양한 교수학습 방법에 대한 연구가 필수적이다[11].

이에 2015년 교육부에서 발표한 소프트웨어 교육 운영 지침에서는 ‘문제해결 활동에 있어서 협력과 프로젝트 학습, 효과적인 의사소통을 포함한 학습 활동이 이루어지도록 설계하며, 동료간 코칭이나 팀 티칭 등의 방법을 적극 활용하여 학습자간 개인차가 완화될 수 있도록 구성’하도록 교수학습 계획을 제시하고 있다[12]. 또한, 그 전략으로써 ‘학습동기를 유발할 수 있는 다양한 매체와 학습 자료를 활용하여 성취기준에 도달하도록 지도’하도록 제시하고 있다[12].

이러한 SW 교육 동향과 방향에 따라 실생활 도구, 보드게임, 활동지 등의 학습 교구를 활용한 SW 교육에 대한 연구가 진행되고 있다[1][3][4][5][8][16][18]. 그러나 아직까지는 프로그래밍 활동에서 학생들의 인지적 부담을 도와주기위해 적용할만한 학습 교구의 개발은 미비한 실정이다.

이와 더불어 학습자들의 상호작용을 통해 학습효과를

높이는 협동학습 방법에 대한 연구도 활발히 이루어지고 있다. 이러한 협동학습은 학생들의 흥미와 관심을 높이고 문제해결력과 논리적 사고를 신장시킬 수 있는 방법임이 밝혀졌다[2][6][14][19].

이에 본 연구는 SW 교육에서 초등학생의 인지 부담을 덜어주기 위한 간단한 모듈 카드를 협동학습에 적용함으로써 SW 학습에 대한 흥미와 효과를 검증하고자 하였다.

2. 관련연구

2.1 학습 도구 중심의 SW 교육

국내외에서 가장 널리 사용되고 있는 컴퓨터과학 활동 중심 교육 자료는 Tim Bell 외 2인의 CS Unplugged 로 알려져 있다[15]. 이러한 언플러그드 교육 자료는 국내에서도 초중등학생을 대상으로 실생활에서 사용되고 있는 사례를 중심으로 학습지나 카드, 과일, 보드 등의 간단한 교구를 이용하여 게임과 놀이를 통해 컴퓨터과학의 기본 개념인 이진수, 알고리즘, 프로그래밍 등의 원리를 배울 수 있도록 다양하게 연구되고 있다[5].

이러한 언플러그드의 영향을 받아 국내에서는 알고리즘, 정보보호, 정보표현, 정보기기, 프로그래밍의 개념뿐 아니라 컴퓨팅사고력 향상 등을 위하여 다양한 언플러그드 교구를 개발하고 검증하는 연구가 진행되고 있다. 이러한 학습 교구를 활용한 SW 교육은 <Table 1>과 같이 다양한 주제와 교구를 사용하여 연구되었다. 이러한 SW 교육을 위한 연구들에서 사용된 학습 교구의 형태에 따른 연구결과를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 주변에서 손쉽게 구할 수 있는 다양한 실생활 도구(종이컵, 카드, 박스, 공 등)를 통해 알고리즘, 정보보호, 정보표현, 정보기기, 프로그래밍의 개념 등을 학습하는 것은 학습자의 학습 동기 등에 효과적임이 나타났다 [4][1].

둘째, 여럿이 함께하는 보드게임을 통한 제어문 등의 프로그래밍 개념을 이해하는 활동은 학습자들의 상호작용과 학습동기를 높임을 밝혔다[3][8].

셋째, 학습과정을 성찰하거나 과제 해결과정을 기록하는 활동지를 통한 프로그래밍 교육 및 CS 원리 이해

는 학습자들의 성찰 능력과 흥미를 높이는 방법으로 제안되었다[16][18].

<Table 1> Analysis of SW education-related studies using learning parish

subject	Applies to	Learning parish
I.S.Seo (2011)[4]	Information device	5th grade Ping-pong balls, cards, puzzles, tie-downs, workbooks, etc.
B.R. Han (2016)[1]	Search algorithm	Elementary student Dice, balls, cards, workbooks, etc.
J.M. Kim (2016)[8]	Computational Thinking	child Cards and board
E.A. Kim (2010)[3]	Control	High 2nd grade board game
Y.J. Jang (2011)[18]	Information protection	Middle schooler workbooks
Y.C. Kim (2012)[16]	programming	3rd~4th grade workbooks

이와 같은 연구들은 최근 효과적인 SW 교육을 위한 다양한 학습교구를 활용한 수업들 대한 연구에 대한 높은 관심을 시사한다. 특히 이러한 학습교구나 활동지를 활용한 학습이 초중등학생들의 학습동기와 상호작용 등에 긍정적인 영향을 준다는 것을 알 수 있다. 그러나 프로그래밍과 별도로 이루어지는 컴퓨터 과학이나 알고리즘 학습을 위한 언플러그드 수업 외에 프로그래밍의 개념이나 구현을 직접적으로 도와주는 학습교구에 대한 연구는 매우 미비한 상태이다. 이에 학습자들이 프로그래밍 과정에서 느끼는 인지적 부담을 덜어주기 위한 다양한 학습 교구를 개발하고 검증할 필요가 있다.

2.2 SW 교육에서의 협동학습

협동 학습(cooperative Learning)은 일정한 구성원들이 공동의 학습 목표에 도달하기 위해 동등한 입장에서 책임을 가지고 주어진 문제를 해결함으로써 모두에게 유익한 결과를 도출하고 그 결과에 대해 공동의 평가를 하는 형태의 학습이다[10]. 안상진 외(2013)는 커뮤니케이션의 중요성이 높아지는 미래 사회를 대비하는 측면에서 협동학습은 학습자에게 다양한 형태의 커뮤니케이션을 경험할 수 있는 방법이라고 언급했다[19].

권보섭(2014)과 김지현 외(2015)는 스크래치 프로그래밍 협동학습이 초등 프로그래밍 학습에서 문제해결력 향상에 효과적이라고 밝혔다[2][6]. 또한, 전성균 외(2015)는 LT(Learning Together) 협동학습이 앱 인벤터 프로그래밍 학습에 대한 학생들의 흥미와 관심을 증진시켰다고 언급했다[14].

이와 같이 협동학습은 개인 학습에 비해 학습자들의 고등사고력 향상에 도움을 주며 학습에 대한 흥미와 관심을 높인다는 점을 시사 받을 수 있다. 이에 본 연구에서는 모듈 카드라는 학습교구를 활용함에 있어서 협동 학습 전략을 적용하여 이를 함께 검증하고자 한다.

3. 연구 방법 및 절차

3.1 모듈 카드의 구성

본 연구에서 활용한 모듈 카드는 (Fig. 1)에서 보는 것과 같이 모듈 제목, 주요 블록, 실행화면, 세부 구현방법, 완성 모듈 스크립트, 난이도 등이 표시되어 있다. 이 모듈 카드의 원본은 MIT에서 제작한 스크래치 사이트에서 스크래치 1.4버전으로 제공되었으며, 본 연구자가 2.0 버전으로 개선하였다.



(Fig. 1) Module cards' examples

<Table 2> Contents of module cards

Category	count	Module contents of cards
Motion	7	Follow mouse, Move around, Move left and right, Ball bounce, Move up and down, Bend, Tilt
Looks	4	Flying, Greeting, Change the shape, Sprite color change
Sound	4	Using Scales, Drumming, Move to beat, Change color and sound
Control	4	Disappear when touching the ball, Stop the ball moving left and right, Stop when touching the wall, Draw a square
Sensing	4	Ask and answer, respond to color, Turn on and reset the timer, Jump with Space
Pen	3	Line drawing, line erasing, Wheel rolling
Events	2	Broadcasting, launching
Data	1	Accumulate score
etc.	1	Change size
Total	30	

이러한 모듈 카드는 <Table 2>에서 보는 바와 같이, 동작, 형태, 소리, 제어, 관찰, 펜, 이벤트, 데이터의 스크래치의 8가지 카테고리과 기타의 1가지 영역으로 9가지 카테고리에 대하여 총 30개의 카드로 구성되었다. 이 모듈 카드는 ‘날아가기’, ‘좌우로 움직이기’, ‘벽에 닿을 때 멈추기’, ‘모양 바꾸기’ 등과 같이 각 카테고리의 대표 블록을 실제로 활용할 수 있도록 예시 모듈을 제시하고 있다.

3.2 실험 대상

본 연구에서 제시한 모듈 카드를 활용한 협동학습의 효과를 검증하기 위해 경기도 대도시 소재 중학급 크기의 초등학교 3학년 11명, 4학년 12명, 총23명의 학생들을 대상으로 적용하였다. 이 학생들은 창의적 체험활동의 동아리 활동으로 자발적으로 지원한 학생들이다.

학생들의 컴퓨터관련 수업 경험은 다음 <Table 3>에서 보는 것과 같이 모든 학생들이 프로그래밍은 처음 접하였고, 일부 25.1%의 학생들이 방과후 학교의 컴퓨터 활용 관련 수업을 들었다고 하였다. 따라서 실험 대상 학생들은 대부분 기본적으로 컴퓨터 활용 뿐 아니라

프로그래밍 능력이 초보 수준이었다.

<Table 3> Students' prior level

Students	Programming experience	Take computer classes
3학년	0(0%)	1(9.1%)
4학년	0(0%)	5(41.2%)
계	0(0%)	6(26.1%)

3.3 수업 전략 및 내용

학년을 고르게 분배하여 4인 1모둠으로 구성하여 다음과 같이 학습 수준 확장에 따른 1~3단계로 이루어진 협동학습 전략에 따라 학습하였다. 이때 모듈 카드를 활용하여 놀이와 학습을 겸하도록 하였으며 모듈카드의 도움을 받아 자연스럽게 원하는 작품을 구성하고 구현하는 과정을 체험하고 성취하도록 설계하였다. 실제 각 단계별 활동 모습은 (Fig. 2)~(Fig. 4)과 같다.

- 1단계-카드 수집놀이: 모둠장이 모듈 카드 중 하나를 가져가 모든 모둠원들이 카드의 모듈을 구현하도록 모둠원들과 협동한다. 완성 후 교사의 확인을 받고 새로운 모듈 카드를 가져와 이 활동을 반복하여 여러 장의 모듈 카드를 수집하도록 한다.



(Fig. 2) Activities of Stage 1

- 2단계-모듬 프로젝트 : 각 모듬별로 수집한 모듈 카드를 이용하여 모듬원끼리 아이디어를 공유하여 하나의 프로젝트를 구현한다.



(Fig. 3) Activities of Stage 2

- **3단계-프로젝트 확장:** 다른 모듈과 모듈 카드를 교환하거나 공유하여 모듈별로 또는 짝끼리 창의적인 프로젝트를 구현한다.



(Fig. 4) Activities of Stage 3

<Table 4> Subjects and contents

H.	Subjects	Contents
1~2	Basic 1	Exploring / Moving Scratch (Sequential, iteration)
3~4	Basic 1	Making a game(Sequential, iteration, condition)
5~6	cooperative learning (1st)	Stage 1 Card collecting Stage 2 Group project
7~8	cooperative learning (2nd)	Stage 1 Card collecting Stage 2 Group project Stage 3 Extending the project
9~10	cooperative learning (3rd)	Stage 1 Card collecting Stage 2 Group project Stage 3 Extending the project

위와 같은 모듈 카드를 활용한 협동학습의 3 단계의 활동은 <Table 4>에서 제시한 바와 같이 사전에 프로그램의 기본 기능을 탐색하고 간단한 게임을 따라 만드는 활동들을 통해 순차, 반복, 조건의 간단한 개념을 습득한 후 이루어졌다. 3단계의 협동학습은 3차(6시간)에 걸쳐 점진적으로 추가하며 최종적으로 3단계의 활동으로 모듈별 혹은 짝과 작품을 완성할 수 있도록 하였다.

3.4 연구 분석 방법

본 연구에서 초등학생들을 모듈 카드를 활용한 협동 학습 기반의 SW 교육의 효과를 분석하기 위해 다음과 같은 분석 도구를 사용하였다.

첫째, 학생들의 SW 교육에 대한 학습동기를 사전과 사후의 2차례 검사하여 비교 분석하였다. 학습동기 검사지는 Keller(1987)가 개발한 The Course Interest

Survey[7]의 34문항을 초등학생에게 적합하도록 번안 수정하여 <Table 5>와 같이 5단계의 Likert 척도로 구성된 총 15문항의 설문 문항으로 구성하였다. 이 학습 동기 검사 도구는 주의집중 4문항, 관련성 3문항, 자신감 4문항, 만족감 4문항으로 구성하였으며 문항별 5점 척도로 측정하였다.

‘주의집중’은 학습자를 위해 일관성, 신기함, 변화성의 적절한 균형을 갖는지 확인하는 것이다. ‘관련성’은 학습자가 수업 내용이 유용하고 자신의 목적을 달성하는데 도움이 된다고 인식하는지에 대한 것이다. ‘자신감’은 학습자가 학습에서 성공할 수 있다는 가능성을 인식하게 하는 것으로, 학습요건, 성공기회, 개인적 통제가 자신감의 구성요소이다. ‘만족감’은 내재적 동기를 의미하며 이러한 만족감을 검사하기 위해서 내재적 강화, 외재적 보상, 공정성에 관련된 질문을 포함하고 있다[3].

<Table 5> Test tool for learning motivation

Component	Item No.	Total	α
Attention	1,2,3,4	4	.842
relevance	5,6,7.	3	.889
Confidence	8,9,10,11	4	.878
Satisfaction	12,13,14,15	4	.943
Total		15	.966

이 설문지의 신뢰도는 사후 검사 결과를 가지고 Cronbach의 α 계수로 산출하였는데 전체 α 계수가 0.966로 높은 신뢰도가 확보 되었다. 이러한 설문지를 이용하여 수업 사전과 수업 사후에 실시하였고, 그 결과를 대응표본 t검정을 통해 평균 비교하여 분석하였다.

둘째, 모듈 카드 협동학습에 대한 학생들의 인식을 <Table 6>의 내용으로 설문을 통해 분석하였다. 이 설문지는 정영훈과 유승한(2016)의 연구에서 컴퓨터교육 전공 교사들로부터 내용 타당도를 검증 받은 설문지를 토대로 본 연구 주제에 맞게 선별 및 수정하여 제작하였다[17].

먼저, 모듈 카드를 활용한 협동학습에 대한 학습만족도와 학습흥미수준에 대해서는 각각 2문항씩 정하여 평균과 표준편차에 대한 기술통계를 분석하였다. 학습 만족도는 문제 해결과 학습 내용에 대한 만족도를, 학습 흥미 수준은 과제 해결 흥미도, 정보의 공유 및 문제 해결의 즐거움에 대한 항목으로 구성하였다.

<Table 6> Questionnaires of the survey

Division	item	Questionnaire
Learning satisfaction	1,2	Satisfaction for problem solution and learning contents
Learning interest level	3,4	Interest in task solution, Pleasure of information sharing and problem solution
Stage-by-stage recognition	5,6, 7,8, 9,10	Interest and help for cooperative learning using module card by stage

또한, 모듈 카드를 활용한 협동학습의 단계별 흥미와 도움 정도에 대한 학생들의 인식에 대해서는 평균과 표준편차를 구하였고, 흥미와 도움정도의 두 영역에 대한 '일표본 t검정'을 실시하여 비교분석하였다.

4. 결과 분석

4.1 SW 교육에 대한 학습동기 분석

학생들의 SW 교육에 대한 학습동기를 사전과 사후의 2차례 검사하여 비교 분석한 결과는 <Table 7>과 같다.

<Table 7> Pre-post test of learning motivation

	Pre		Post		t	Sig.
	Avg.	Std.	Avg.	Std.		
Attention	3.49	1.02	4.48	0.71	-4.467	.000 ***
relevance	3.78	1.12	4.48	0.71	-2.901	.008 **
Confidence	3.62	1.05	4.46	0.70	-3.53	.002 **
Satisfaction	3.98	1.01	4.64	0.66	-3.048	.006 **
Total	3.70	0.96	4.51	0.66	-3.837	.001 **

** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

SW 교육에 대한 학습 동기는 전체 사전 평균 3.70(SD:0.96)에서 사후 평균 4.51(SD:0.66)으로 향상되었으며 이는 통계적으로 유의미했다($p < 0.01$). 학습동기 하위 요소인 '주의 집중'은 사전 평균 3.49(SD:1.02)에서

사후 평균 4.48(SD:0.71)로, '관련성'은 사전 평균 3.78(SD:1.12)에서 사후 평균 4.48(SD:0.71)로, '자신감'은 3.61(SD:1.05)에서 사후 평균 4.46(SD:0.70)으로, 만족감은 3.98(SD:1.01)에서 사후 평균 4.64(SD:0.66)으로 수업 후 모두 향상 되었고 이는 통계적으로 유의미했다($p < 0.01$, $p < 0.001$). 특히, '주의집중'과 '자신감' 영역의 향상도가 다른 영역에 비해 높게 나타났다.

4.2 모듈 카드 활용 협동학습 인식분석

모듈 카드를 활용한 협동학습에 대한 학생들의 인식 중 학습 만족도와 학습 흥미 수준을 분석한 결과는 <Table 8>과 같다.

<Table 8> Student recognition

Division	Grade	Avg.	Std.	t	Sig
Learning satisfaction	3	4.55	0.93	.135	.894
	4	4.50	0.67		
	Total	4.52	0.80		
Learning interest level	3	4.55	0.76	.152	.880
	4	4.50	0.67		
	Total	4.52	0.72		

학생들의 모듈 카드를 활용한 협동학습에 대한 학습 만족도는 5점 만점에 평균 4.52(SD:0.80)으로 상당히 높게 나타났으며, 학습 흥미 수준도 평균 4.52(SD:0.72)로 매우 높게 나타났다. 이러한 결과는 3학년과 4학년 학생 모두 통계적인 차이 없이 비슷한 결과를 나타냈다.

또한, 모듈 카드를 활용한 협동학습의 3단계 학습 단계별 흥미와 도움정도에 대하여는 <Table 9>과 같이 응답하였다.

첫째, 1단계인 모둠별 '카드 수집놀이' 활동에 대해서는 흥미는 4.48(SD:0.79), 도움정도는 4.65(SD:0.65)로 흥미도도 높게 나타났으나 도움이 되었다고 인식한 응답이 더 높게 나타났으며 이는 통계적으로 유의미하였다($p < 0.001$).

둘째, 2단계인 '모둠 프로젝트' 활동에 대해서는 흥미는 4.70(SD:0.56), 도움정도는 4.57(SD:0.79)로 도움 정도도 높게 나타났으나 흥미가 있었다는 응답이 더 높게 나타났으며 이는 통계적으로 유의미하였다($p < 0.001$).

<Table 9> Student recognition by learning stages

Stage	Q	Avg.	Std.	t	Sig
1	Interest	4.48	0.79	40.3	.000***
	Help	4.65	0.65	27.793	
2	Interest	4.70	0.56	25.108	.000***
	Help	4.57	0.79	30.231	
3	Interest	4.39	0.84	18.511	.000***
	Help	4.74	0.75	33.013	

***p<0.001

5. 결론 및 제언

본 연구에서는 놀이 체험 중심의 초등학교 SW 교육을 위해 모듈 카드를 활용한 협동학습을 설계하고 적용하여 분석하였다. 이러한 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, SW 교육에 대한 학습 동기는 그 하위 요소인 ‘주의 집중, 관련성, 자신감, 만족감’ 영역 모두가 향상되었다. 특히, ‘주의집중’과 ‘자신감’ 영역의 향상도가 다른 영역에 비해 높게 나타났다. 이는 작은 단위의 모듈을 친구들과 함께 구현함으로써 개개인의 인지 부담은 줄고 구현의 성취감은 매우 컸기 때문이다. 모듈카드와 같은 이러한 학습교구의 활용이 학생들로 하여금 수업에 더 집중하고 자신감을 향상시킨 것으로 분석된다.

둘째, 모듈 카드를 활용한 협동학습에 대한 학생들의 ‘학습 만족도’와 ‘학습 흥미 수준’이 매우 높게 나타났다. 모듈 카드를 활용한 협동학습은 여러 놀이 규칙을 통해 학생들의 흥미를 이끌고 적극적인 참여를 유도하게 되기 때문에 학생들의 만족도와 흥미가 높게 나타난 것으로 보인다. 초등학교에서는 학습 성취도 뿐 아니라 학생들의 지속적인 흥미 유지가 매우 중요한 요소이기 때문이다. 그런 점에서 다양한 체험과 놀이 중심의 SW 교육 전략의 개발은 매우 중요하다.

셋째, 모듈 카드를 활용한 협동학습의 1단계인 모듈별 ‘카드 수집놀이’ 활동에 대해서는 ‘도움이 되었다’는 응답이 더 높게 나타났다. 2단계인 ‘모둠 프로젝트’ 활동에 대해서는 ‘흥미가 있었다’는 응답이 더 높게 나타났다. 이는 작은 단위의 모듈을 구현하는 과정이 개개인에게 모듈을 이해하고 구현하는데 도움을 주며, 하나의 작품을 함께 만드는 과정에도 높은 흥미를 보인다는 것을

시사한다.

결론적으로, 초등학교에서 효과적으로 SW 교육을 적용하기 위해서는 학생들의 인지 부담을 덜어줄 수 있는 수업 전략과 학습 교구들이 사용될 필요가 있을 것이다. 특히, 실습 중심의 SW 교육의 특성상 교사의 지도 부담에 대한 대안 마련도 중요할 것이다. 그런 면에서 모듈 카드와 같은 적절한 교구를 활용한 놀이 중심의 협동학습은 효과적인 초등 SW 교육을 위한 교수전략이 될 것이다. 실제로 본 수업 시 학생들은 질문이 있을 경우 교사보다는 모듈원들과 더 많이 상의함으로써 질의 횟수가 상당히 줄었다. 이에 다인수 학급에서 교사 1인이 효과적으로 지도하기에 적절한 교수학습 전략이 될 것으로 기대한다.

참고문헌

[1] B. R. Han, J. M. Gu, T. O. Song (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.

[2] B. S. Kwon (2014). Effect of Cooperative Learning on Problem Solving in Programming Learning. *Journal of Korean Contents Association*, 14(6), 491-498.

[3] E. A. Kim, T. Y. Kim (2010). The Effect of Learning Programming Control Statements using Board Games on Motivation. *Proceeding of Conference of The Korean Association of Computer Education*, 14(1), 167-172.

[4] I. S. Seo, J. H. Kim, T. Y. Kim (2011). Research of Instructional Design on Unplugged Cooperative Learning for Elementary Information unit area. *Proceeding of Conference of The Korean Association of Computer Education*, 15(1), 79-84.

[5] J. H. Jang, J. W. Kim (2016). Development of Sorting Algorithm Contents for Improving the Problem-solving Ability in Elementary Student. *Journal of The Korean Association of Information*

Education, 20(2), 151-160.

[6] J. H. Kim, T. Y. Kim (2015). The Effects of the CT-based Collaborative Scratch Programming Class on the Creative Problem Solving and Communication Ability of Gifted Elementary School Students. *Center For Education Research*, 31, 29-40.

[7] J. M. Keller, S. Song (2014). *Attractive instructional design* (2nd ed.). Seoul: Science education publisher.

[8] J. M. Kim, I. K. Hong, K. M. Kim (2016). A study on teaching materials development for Computational Thinking through play. *Proceeding of Conference of The Korean Association of Computer Education*, 20(2), 187-190.

[9] J. M. Wing (2006). *Computational Thinking*. Communication of the ACM, 33-35.

[10] M. S. Jeong, D. I. Kim (1999). *Theory and Practice of Cooperative Learning for Open Education*. Seoul: Hyeongseol Publisher

[11] Ministry of Education (2015). 2015 Revised Curriculum.

[12] Ministry of Education (2015). Operating instructions for Software Education.

[13] Ministry of science, ICT and future planning (2016). Human resource development plan for SW-oriented society, MOE & MSIP Press Release. 2016.7.21. <http://www.msip.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=mssw311&artId=1270998>

[14] S. K. Jeon, Y. J. Lee (2015). The Influence of Learning App Inventor Programming of LT Collaborative Learning based on Children's Motivation. *Journal of The Korean Association of Computer Education*, 18(2), 1-9.

[15] T. C. Bell, I. H. written, and M. Fellows (1998) Computer Science Unplugged: off-line activities and games for all ages.

[16] Y. C. Kim, J. M. Kim, W. G. Lee (2012). A Case Study on Reflection Using Worksheets for Elementary School Students in Programming

Learning. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 16(1), 21-31.

[17] Y. H. Sung, S.H. Yoo (2016). The Effects of Children' Perception of the Kodu Software Curriculum Model based on SCC Activity Strategy. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 20(3), 283-292.

[18] Y. J. Jang, D. H. Kim, H. S. Kim W. G. Lee, H. C. Kim (2011). Development of Unplugged Activity and its Evaluation of Usability for Information Security Education. *Journal of The Korean Association of Computer Education*, 14(1), 55-67.

[19] Y. J. Lee, E. K. Lee, S. J. Ahn(2013). Track 4: Design of Cooperative Programming Learning Environment Using Scratch 2.0. *Proceeding of Conference of The Korean Association of Computer Education*, 17(2), 171-174.

저자소개



전 수 진

2000 경인교육대학교
초등교육학과(교육학사)

2005 경인교육대학교
컴퓨터교육과(교육석사)

2015 고려대학교 컴퓨터교육학과
(이학박사)

2000~현재 초등학교 교사 (현 상
미초등학교)

관심분야: 정보교육,
Computational Thinking,
SW 교육방법, SW 평가

E-Mail:
soojin.jun@inc.korea.ac.kr