

SCC 활동 전략기반 Kodu SW교육과정 모델 적용을 통한 어린이 코딩 인지 효과

성영훈* · 유승한*

진주교육대학교 컴퓨터교육과* · 상리초등학교**

요 약

2015 개정 교육과정에 따라 초등학생들을 위한 다양한 SW 교육 방안들이 현장에서 연구·개발·적용되고 있다. 하지만 대부분의 SW교육이 언플러그드와 영어 Text에 기반하고 있어 영어와 수학 활동에 익숙하지 않은 초등학생 어린이들뿐만 아니라 가르치는 교사에게도 어렵게 느껴지고 있다. 이에 본 연구는 게임과 아이콘을 통해 쉽게 코딩을 가르치고 배울 수 있는 Kodu game lab 기반 ‘아이콘 카드 보드’를 개발하였다. 스토리활동, 코딩활동, 협력활동(SCC) 전략기반의 17차시 SW교육과정으로 구성하여 적용·검정한 결과 학생들의 코딩에 대한 흥미도 및 수업모형에서 유의미한 결과를 보였으며 전체적인 SW수업에 대해서도 86%가 만족하는 것으로 응답하였다.

키워드 : Kodu Game Lab, 코딩, SW교육과정, 스토리텔링, SW 학습활동전략

The Effects of Childrens' Perception of the Kodu Software Curriculum Model based on SCC Activity Strategy

Younghoon Sung* · Seounghan Yoo**

Chinju National University of Education* · Sangri Elementary School**

ABSTRACT

Based on revised 2015 curriculum, diversified SW education methods for elementary school students are re-searched, developed and applied. However, as most of SW education is based on English text, its coding process may be difficult for low graders of elementary school who are not familiar with English and Math. Under this situation, Kodu game lab based ‘icon card board’ by which coding could be learnt with ease through game and icon was developed and story activity, coding activity and collaboration activity (SCC) strategy based 17th session SW curriculum was applied and verified. As a result of research, in terms of satisfaction of students for SW class, students more than 86% recognized such class positively and a significant effect was obtained from students' interest level and learning model for coding.

Keywords : Kodu Game Lab, Coding, SW Curriculum, Storytelling, SW Learning Activity Strategy

이 연구는 2015년도 진주교육대학교 어린이연구재단의 지원을 받았음.

교신저자 : 성영훈(진주교육대학교 컴퓨터교육과)

논문투고 : 2016-06-11

논문심사 : 2016-06-12

심사완료 : 2016-06-21

1. 서론

디지털 시대변화에 따라 넘쳐나는 정보들 속에서 자신이 필요한 정보를 가공하고 창의적으로 활용하기 위해 학습자의 문제해결력, 창의성, 의사소통능력과 같은 고등사고능력이 필요하게 되었다[15].

SW교육은 이러한 고등사고능력을 향상시킬 수 있는 방법 중의 하나이며 외국에서는 컴퓨팅 사고를 기반으로 한 소프트웨어 교육과정을 구성하여 운영해 오고 있다. 우리나라에서도 최근 2015개정교육과정을 통해 초·중·고등학교 학생들을 대상으로 한 SW교육을 전면 실시하기로 하였다.

또한 한국정보교육학회에서는 초등학생을 위한 SW 교육과정 표준 모델에서 소프트웨어, 컴퓨터 시스템, 융합 활동 세 영역으로 구분하여 학년구분 없이 SW교육을 할 수 있도록 SW교육 표준모델을 제안하였다[14].

초등학교 현장에서는 SW교육을 통한 학습자의 고등 사고능력 향상을 위해 언플러그드 활동, EPL 기반인 스크래치, 엔트리와 같은 블록중심의 프로그램과 아두이노, 메이키메이키와 같은 피지컬 컴퓨팅 분야로 구분되어 이뤄지고 있으나, 2015개정교육과정에서 17시간이라는 제한된 차시내에서 복잡하고 이해하기 어려운 프로그래밍 언어와 언플러그드 활동으로 SW교육을 한다는 것은 다소 무리가 따른다. 따라서 앞서 제시한 세 영역을 융합하여 학습주제면에서 학습자의 흥미와 성취도 향상을 위한 보다 보편적 SW교육 방안에 대한 연구가 필요하다.

임화경(2012)의 연구에서 초등학생들의 컴퓨터와 관련된 주된 관심사는 ‘게임’이었으며 SW교육에서 이를 활용한 학습방법을 적용하면 학습자의 흥미도와 성취도 향상에 보다 효과적인 것으로 나타났다. 특히 SW교육에 활용된 Kodu 프로그래밍 언어는 게임을 좋아하는 어린이들에게 익숙한 인터페이스, 3D로 구성되는 화려한 그래픽환경, ‘World’라는 개념 속 가상세계의 물리적 환경요소를 포함하고 있어 프로그래밍을 처음 접하는 학생들에게 보다 쉬운 접근이 가능하다[3].

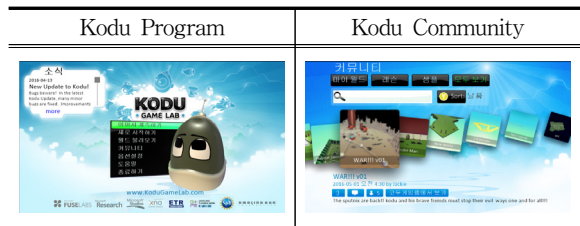
따라서 본 연구에서는 그래픽 기반의 아이콘만으로 원하는 배경과 캐릭터를 만들어 움직일 수 있는 Kodu Game Lab을 활용한 SW교육과정을 개발하여 적용해 보았다. 복잡하고 이해하기 어려운 프로그래밍 언어를

전혀 몰라도 아이콘 기반의 카드보드를 활용하여 순차적인 프로그래밍 과정을 스토리텔링 해 봄으로써 학습에의 몰입과 프로그래밍에 대한 흥미를 향상시킬 수 있도록 연구하였다. 또한 게임을 좋아하는 어린이들의 관심을 학습주제에 반영하여 자신이 생각하는 가상의 세계를 만들고 그 속에서 다양한 발생하는 다양한 문제를 캐릭터들이 해결하는 과정을 만들어 보면서 자연스럽게 코딩능력 및 학습자의 흥미도와 성취도를 향상 시키고자 하였다.

2. 관련연구

2.1 Kodu game Lab

Kodu game Lab(이하 Kodu)은 미국 MS사가 무료로 배포하는 엑스박스 게임개발 도구를 말하며 게임 개발 플랫폼인 XNA(Xbox New Architecture)를 기반으로 만들어졌다[6][7].



(Fig. 1) Kodu game Lab

스크래치, 엔트리 등 블록형 EPL 프로그래밍 언어는 단순한 그래픽 기반의 언어인 반면 Kodu는 자율로봇 프로그래밍 언어로 사용자가 캐릭터에게 물체 접근지시 및 물체를 잡는 행동 등의 프로그래밍이 가능하고 3D 환경에서 구현되기 때문에 사용자가 제작하려고 하는 것을 훨씬 세밀하게 직관적으로 이해할 수 있는 장점이 있다[1]. 또한 스크래치, 엔트리와 같은 블록형 프로그래밍 언어는 사용자가 직접 블록을 편집창에 끌어다 놓고 실행해야 반면 Kodu는 이미 자동화된 로봇 프로그래밍 언어로 화면상의 캐릭터가 자율적으로 동작하고 있어 접근이 빠른 장점이 있다.

Kodu 언어의 특징으로는 조건은 ‘when’, 반복은 ‘do’

라는 버튼이 있으며 학습자는 선택한 오브젝트를 클릭하여 추가할 명령어들을 각각의 버튼에 있는 '+'키를 선택하여 추가함으로써 직관적인 프로그래밍이 가능하다. 즉, 발생하는 이벤트마다 설계한 명령어들을 순차적으로 볼 수 있어 학습자는 보다 쉽게 프로그래밍 문제해결과정을 이해할 수 있다[2][3].

또한 Kodu 커뮤니티는 제작한 프로그램을 쉽게 등록할 수 있고 사용자들이 만든 프로그램들을 공유하고 있으며 서로 협업하여 의사소통능력과 문제해결력도 함께 향상시킬 수 있다.

2.2 국내외 SW 교육과정

미래사회를 이끌어갈 인재들의 역량 중 문제해결능력, 의사소통능력, 정보처리 능력이 핵심역량으로 중시되고 있어 SW교육은 주요 교육핵심능력인 의사소통능력과 정보능력이 일치하여 그 의미가 매우 중요하다고 할 수 있다[4].

2018년부터 적용될 '2015 개정 교육과정'에 포함된 SW교육 내용 중 초등학교에서 요구하는 성취기준과 내용은 다음과 같으나 제시하고 있는 내용요소 전체를 17차시 테두리 이내에서 학습한다는 것은 무리가 따른다[9].

<Table 1> Korea 2015 revised curriculum

Area	Middle area	Content element
	I and SW	SW and life style change
Life and SW	Information ethics	Manners in cyber space
		Internet addiction and its prevention
		Personal information protection Copyright protection
Algorithm and programming	Experience in troubleshooting process	Understanding of problem and structurization Exploring problem solution method
	Algorithm experience	Concept of algorithm Algorithm experience
	Programming experience	Understanding of programming Programming experience

이에 한국정보교육학회에서 제시한 SW교육과정 표준모델의 영역별 내용은 10개의 하위영역으로 나누어

학년 구분 없이 교육할 수 있도록 구성되었으며 주요한 내용을 요약하면 다음과 같다[14].

<Table 2> KAIE 2015 revised curriculum

Area	Detailed area	Summary of content element
SW	Information	Information concept, change, difference, expression, search, utilization, protection, right use
	Problem Solving	Problem solution experience, meaning, method, result search, data collection, error correction, method comparison, problem analysis, optimization
	Algorithm	order enumeration, expression, expression of problem solution process, flow chart, algorithm relationship, prediction, comparison, search, improvement
	Programming	Object movement, rotation, figure expression, program role, preparation, operator, comparison condition, repeat, function, event, file input/output
Computer system	Information device	Information device role, manipulation, type, component, input/output. memory processing system understanding, connection, information processing
	OS	Management understanding, role of manager, role of OS, booting, program execution, window control, installation, file management, deletion, type of OS, account management
	Network	Living information exchange, information delivery, utilization device, search, information assessment, management, distribution, web browser function, information delivery technique, set-up of network environment
Convergence activity	Information ethics	Information device using attitude, information society culture, cyber manners, game addiction, cyber crime, prevention of internet addiction
	Creation tool	Figure, document, presentation data, sound recording, edit, video recording, edit, data calculation, graph expression
	Robot	Robot manipulation, operation procedure, sensor type, characteristics, manufacture of robot utilizing sensor, composition system, manufacture of input/output program robot, manufacture of scientific experiment system, error improvement, design, development

또한 미국, 영국 등 선진국을 비롯한 여러 나라들도 소프트웨어 이용증가에 따른 국가 경쟁력 강화를 위해 선제적으로 SW교육을 의무적으로 실시하고 있으며 주요한 특징을 요약하면 다음과 같다[4][14].

<Table 3> Overseas SW education status

Division	Major characteristics
USA	<ul style="list-style-type: none"> • Computer science was designated as essential subject through ‘K-12 computer science standard’ • Basic concept of computer science, positive learning, creation, research activity, linkage with other subject included • Strengthening online education through CODE.org
U.K.	<ul style="list-style-type: none"> • Computer programming learning by all students aged 5-14 years old • Programming education as maker • KS1 & 2 among 4 key stages are a course for elementary school, it is focused on enhancing computer literacy.
Estonia	<ul style="list-style-type: none"> • Implementation of information science education comprising integrated course of 3 stages • Stage 1: practice of utilization method of information technology utilizing future technology, computer game SW • Stage 2: Application of IT for computer based learning • Stage 3: ICT resources utilization, development of integrated activity with other school based on ICT

국외 SW교육현황은 알고리즘과 코딩 중심의 프로그래밍 교육뿐만 아니라 타교과와의 접목과 생활 속의 문제해결을 위해 컴퓨터 과학 원리 이해를 기반으로 융합 교육 형태로 고등사고능력을 향상시키고자 하고 있다.

이와 같이 국내외 SW교육과정 분석을 통해 본 연구에 필요한 SW교육과정 설계시 고려사항은 다음과 같다. 첫째, 초등학생을 위한 Kodu 기반 SW교육과정을 구성할 때 타교과와의 연계를 포함하는 통합과정으로 구성하여 학습자들의 실생활과 관련된 문제들을 해결할 수 있도록 구성한다. 둘째, SW교육의 성취기준은 2018년도부터 학교현장에서 적용될 SW교육과정을 기준으로 한다. 셋째, 어린이를 대상으로 학년별 구분 없이 폭넓게 적용할 수 있는 SW교육과정 모델을 개발하기 위해 KAIE의 SW교육과정 표준모델에서 제시하고 있는 내용요소들과 연관 지어 구성한다.

2.3 선행 연구 분석

Kodu Game Lab을 활용한 주요 연구들을 살펴보면 다음과 같다.

<Table 4> Analysis of previous research

Division	Research contents & learning Model
Kim, Jae-Hyung et al (2015)	<ul style="list-style-type: none"> • Research on enhancement of logical way of thinking of elementary school students by utilizing Kodu • Program environment understanding → Program linguistic element understanding → Creative problem solution
Youngsik Jeong (2014)	<ul style="list-style-type: none"> • Research on 4 stage game programming teaching/learning model utilizing Kodu • Guiding → Developing → Gaining → Modifying
Mete (2014)	<ul style="list-style-type: none"> • Research on GDL (Game design and learning) based problem solution utilizing Kodu • Game design → Problem solution → Error solution → Free design
David S. Touretzky (2014)	<ul style="list-style-type: none"> • Research so that students could learn Kodu without computer by card type text. • Stage 3 Learning Kodu world(flash card)→ Addition two rules→Implementation of apple eating program by editing rules
Tae-Hun KIM et al., (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Research on interest level in mathematics, science through development of Kodu game lab STEAM education programming • Kodu learning → STEAM task learning → Project

김재형(2015)은 Kodu를 활용한 논리적 사고력 증진에 대한 연구를 진행하였으며 활동면에서 프로그래밍 환경이해-언어학습-스토리텔링 또는 게임형식의 문제상황 해결활동으로 진행하였다. 정영식(2014)은 4단계(안내하기-개발하기-게임하기-수정하기)로 구성된 게임 프로그래밍 교수학습 프로그램으로 특히 개발하기 단계는 순환식구조로 반복하여 활동하는 가운데 학생들에게 프로그램에 대한 흥미도를 높였다. Mete(2014)는 Kodu 게임 디자인 기반의 문제해결력 향상 연구로 4단계(게임 디자인-문제해결-오류수정-자유 주제 디자인) 활동으로 구성되어 있으며 스크래치에서 얻은 프로그래밍을 코두에서 확장시켜 협력하여 제작하는 활동이 포함되어 있다. David S. Touretzky(2014)는 Kodu 프로그래

밍 학습을 위해 카드형 텐지블 프로그래밍 학습활동으로 손으로 조작하여 명령어를 익힐 수 있도록 연구하였다. 김태훈(2013)은 아이디어 탐색-아이디어 얻기-아이디어 적용-아이디어 확장-평가 활동으로 구성되어 있는 순환학습모형을 적용하여 수학, 과학 학습 흥미 측면에서 효과가 있음을 검증하였다[1][5][8][12][13].

따라서, 선행연구를 분석을 통해 얻은 시사점은 다음과 같다. 첫째, 학습자가 좋아하는 게임이라는 주제를 가지고 접근하기 때문에 학습의 흥미도와 몰입을 가져올 것이다[11]. 둘째, Kodu에 포함되어 있는 창의성, 스토리텔링, 문제해결력 요소들이 3D 그래픽을 통해 구현된 프로그래밍 과정체험으로 보다 쉽게 SW교육을 학습할 수 있다[10].

셋째, 전략적 활동면에서 만들고자 하는 프로그래밍을 문제해결을 위한 스토리텔링 기반 활동으로 디자인하고 기존의 텐지블 프로그래밍 적용 연구보다 개선된 단순한 플래시 카드활용이 아닌 아이콘 개념을 추가하여 Kodu 플래시 아이콘 카드를 활용한 프로그래밍 구성학습 활동으로 초보 학습자의 이해도를 향상 시킨 전략 개발이 필요하다[1].

3. SCC(Story-Coding-Collaboration) 활동 전략기반 Kodu SW교수학습 모형 개발

3.1 교수학습 설계

프로그래밍 교육에 입문하는 초등학생들을 대상으로 보다 쉽게 접근할 수 있도록 SW교육과정을 다음과 같이 설계하였다.

첫째, 학생들이 쉽고 빠르게 배울 수 있도록 언어 중심에서 아이콘 중심 코딩활동으로 직관적인 프로그래밍 과정으로 설계한다.

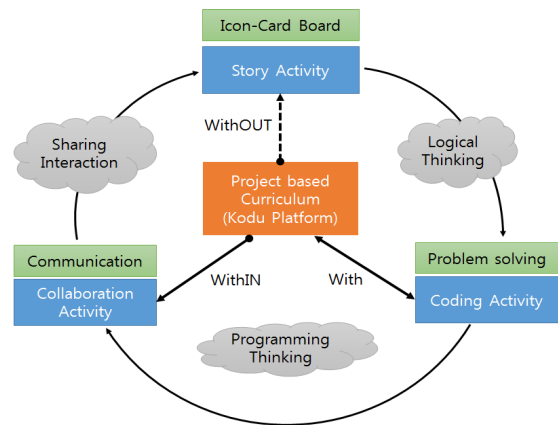
둘째, 개인 프로그래밍 활동 보다는 팀별 프로젝트 과제 제시를 통해 협력활동을 통한 문제해결을 해 나갈 수 있도록 설계한다.

셋째, 팀별로 창의적인 스토리를 구성하고 발표하면서 코딩에 대한 자신감을 키울 수 있도록 한다.

넷째, 학습자가 영어 이해 없이도 단순한 프로그램을 만들 수 있고 교사가 SW에 대한 전문 소양 없이도 수

업에 적용할 수 있도록 교육과정을 구성한다.

본 연구를 위해 (Fig. 2)와 같이 설계한 SCC(Story-Coding-Collaboration Activity) 활동 전략기반의 Kodu SW교수학습모형은 프로젝트 기반의 Kodu 플랫폼 위에 크게 스토리활동, 코딩활동, 협력활동 세 단계의 순환식 교육모형으로 이루어져 있으며 특징은 다음과 같다.



(Fig. 2) Kodu SW Learning Model based on SCC Activity Strategy

첫째, 스토리 활동 단계는 팀별로 만들고자 하는 보드위에 스토리에 맞는 캐릭터를 디자인하고 필요한 오브젝트와 명령어 카드를 활용하여 순차적으로 구성해보면서 제작하고자 하는 전체적인 흐름을 파악하고 Kodu 프로그래밍 언어에 대한 논리적인 사고가 진행되는 단계이다.

둘째, 코딩 활동 단계는 스토리 활동에서 디자인하고 구성하였던 카드보드를 참고하여 오브젝트별로 프로그래밍 된 명령어 카드들의 조합을 온라인상에서 직접 코딩하여 문제를 해결해 나가는 단계이며 이 과정에서 프로그래밍 사고가 요구된다.

셋째, 협력 활동 단계는 팀별로 제시된 문제상황을 해결하기 위해 제작한 Kodu 프로그램을 발표하고 다른 팀원들의 아이디어를 수집하며 수정하는 단계로 자료에 대한 공유와 팀원들간의 상호작용이 일어나는 단계이다. 이를 기점으로 순환식 교육모형에 의거하여 프로그램에 대한 재수정과 오류들을 해결하게 되며 제작한 프로그램은 Kodu Game lab 커뮤니티에 게시하여 다른 사용자들과 공유하게 된다.

3.2 SCC 활동 전략기반 코듀 SW교육과정

본 연구에는 <Table 5>와 같이 개발한 SCC 활동전략 기반의 Kodu SW교수학습모형을 적용하여 2015개정교육과정의 ‘알고리즘과 프로그래밍’영역을 성취기준으로 개발하였으며 KAIE(2015)의 SW교육표준모델에서 제시하고 있는 세부영역과 관련지어 다양한 학년군에서 폭넓게 적용할 수 있도록 하였다.

<Table 5> SCC Activity based Kodu SW Education Curriculum

Stage	Contents	KAIE SW Education Standard Model(2015)
Basic Information (BI)	<ul style="list-style-type: none"> • Kodu install, menu understanding • Overall of Kodu program through the community 	<ul style="list-style-type: none"> • Information • Information device • OS
	<ul style="list-style-type: none"> • Kodu command icon viewing (cardboard-utilization)(offline) • Scenery, object, motion making 	<ul style="list-style-type: none"> • Programming • Information ethics • Algorithm
Story activity (S)	<ul style="list-style-type: none"> • Kodu game lab project -Suggestion of story time -Suggestion of problematic situation 	<ul style="list-style-type: none"> • Problem Solving • Information ethics • Creation tool
	<ul style="list-style-type: none"> • Kodu program production -Solving problematic situation -Modifying program • Kodu cardboard utilization 	<ul style="list-style-type: none"> • Problem solution • Programming • Creation tool • Algorithm
Coding activity (C)	<ul style="list-style-type: none"> • Kodu program coding 	<ul style="list-style-type: none"> • Problem solution • Algorithm • Programming • Information device
Collaboration activity (C)	<ul style="list-style-type: none"> • Presentation of project by each team -Suggesting, modifying idea 	<ul style="list-style-type: none"> • Information • Problem solving • Information ethics • Creation tool
	<ul style="list-style-type: none"> • Development of project by each team -Making developed program -Collaboration by each team -Posting, sharing Kodu community 	<ul style="list-style-type: none"> • Problem solution • programming • Network information ethics • Creation tool

또한 초등학생들의 프로그래밍 교육적용을 위해 17차시 분량의 SW교육과정을 <Table 6>과 같이 설계하였다.

<Table 6> Application case of SW Curriculum

Session	Stg.	Education contents		
		Contents by each session	Task	SNS
1 ~ 2	Basic information	<ul style="list-style-type: none"> • Kodu install, menu understanding 	Kodu production	Information about programming production process
3 ~ 6		<ul style="list-style-type: none"> • Overall of Kodu program through the community • Kodu command icon viewing (cardboard -utilization) (offline) 	game utilization Simple program production	
		<ul style="list-style-type: none"> • Scenery, object, motion making 		
7 ~ 10	Story activity (S)	<ul style="list-style-type: none"> • Kodu game lab project -Suggestion of story time -Suggestion of problematic situation 	Selection of team organization project	Suggestion of exercise problem
11 ~ 12		<ul style="list-style-type: none"> • Kodu program production -Solving problematic situation -Modifying program • Kodu cardboard utilization 	Problem solution by utilizing cardboard	
13 ~ 15	Collaboration activity (C)	<ul style="list-style-type: none"> • Kodu program coding 	Problem solution by utilizing Kodu	Sharing collaboration process of team members
16 ~ 17		<ul style="list-style-type: none"> • Presentation of project by each team -Suggesting, modifying idea 	Disclosure of project file	
		<ul style="list-style-type: none"> • Development of project by each team -Making developed program -Collaboration by each team -Posting, sharing Kodu community 	Posting on Kodu community	

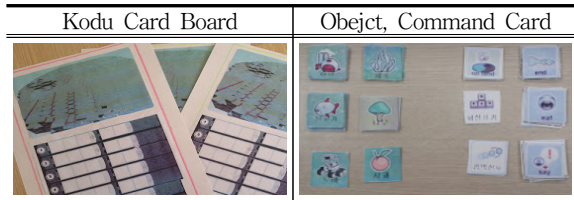
3.3 수업환경 구성

학생들이 쉽고 빠르게 코딩을 이해하고 협업하여 문제를 해결할 수 있도록 하기 위해 <Table 7>과 같이 Kodu 프로그램 교육환경을 구성하였다.

<Table 7> Environment of SW Learning

	Division	Tool contents
SW	Kodu	<ul style="list-style-type: none"> • Education program provided by Microsoft
	Icon-based cardboard	<ul style="list-style-type: none"> • Kodu background board • Kodu object card(icon) • Kodu command card (icon)
HW	Notebook Samsung NT500	<ul style="list-style-type: none"> • Kodu programming
	Wireless router	<ul style="list-style-type: none"> • Composition of Wi-Fi environment in class

또한 (Fig. 3)과 같이 교수학습모형에서 제시하고 있는 스토리활동 단계에 필요한 아이콘 기반 Kodu 카드보드 학습 도구를 제작하여 본 연구에 투입하였다.


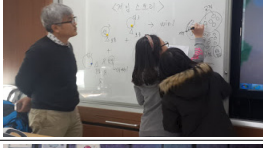



(Fig. 3) Kodu Icon Card-Board



제작한 아이콘 기반 카드보드는 기본 배경위에 캐릭터 아이콘을 배치하고 해당 캐릭터에 대한 Kodu 실행 명령어를 직접 명령어 카드를 구성하여 전체적인 프로그래밍의 흐름을 직관적으로 이해할 수 있도록 하였다.

3.4 SW교육 적용

SCC 활동전략 기반의 Kodu SW교육은 2015년 11월부터 2016년 2월까지 프로그래밍에 대한 경험이 없는 농어촌 소규모 학급 남녀 초등학생 5,6학년 13명에게 적용하였다. 개발한 Kodu 카드 보드와 Kodu 소프트웨어를 함께 사용하여 창의적 체험활동 시간을 활용하여 17차시로 교육하였고 팀별 4~5명, 총 3개 팀으로 구성하여 수업을 진행하였으며 SCC 활동 전략기반에 따른 Kodu SW교육 활동내용 예시는 (Fig 4, 5)와 같다.

Project topic	Project ontents	Scene
Story activity (S)	Game story making	
	Presenting game story	
	Completing game command	

(Fig. 4) Story Activity Scene using Icon Card-board

Project topic	Project ontents	Scene
Coding activity (C)	Implementing game made on icon card-board by Kodu program	
	Implementing programming by each team	
Collaboration activity (C)	Program sharing and collaboration with friends	
	Collaboration with friends	

(Fig. 5) Coding and Collaboration Activity Scene

4. SCC 활동기반 코딩 SW교육 효과 분석

4.1 연구 대상 및 측정 도구 선택

경남 S초등학교 5,6학년 농어촌 소규모학급 남녀 13명을 대상으로 SW교육에 대한 전반적인 참여만족도 설문조사와 SCC 활동 전략기반 Kodu SW교육과정에 대한 실험전후 대응표본 통계량을 조사하고 비교 검증하였다.

4.2 SW교육에 대한 학습효과

SW교육에 대한 학생들의 참여 만족도 설문 조사결과는 <Table 8>과 같이 나타났다.

<Table 8> Satisfaction Survey of Project class

Variances	Answer	N	%
SW education class was interesting.	Very much	8	63
	Yes	4	30
	Fair	1	7
	No	0	0
Learning contents were satisfactory.	Not at all	0	0
	Very much	8	63
	Yes	3	23
	Fair	1	7
	No	1	7
	Not at all	0	0

	Very much	6	47
Feel pleasure in a process of solving problem.	Yes	5	39
	Fair	1	7
	No	1	7
	Not at all	0	0

Kodu를 활용한 SW교육에 대한 흥미도와 학습내용 만족도에 대해 ‘그렇다’ 이상 응답한 학생들은 각각 93%, 86%로 높게 나타났다. 다만 친구들과 함께 문제를 해결하는 과정에서는 다른 문항과는 달리 2명의 학생이 어려움을 느끼는 것으로 나타났는데 이는 SW교육에 대한 어려움이 아닌 농어촌 소인수학급에서 나타나는 학습부진과 관련된 현상으로 보인다.

4.3 참여 학생의 인지효과

SCC 활동기반 코듀 활용 SW수업이 학생들의 내적 동기와 수업에 대한 만족도, 흥미도를 알아보기 위해 <Table 9>와 같이 5단계의 Likert 척도로 구성된 총 12문항의 설문문항으로 컴퓨터교육을 전공한 전문가 집단에서 내용 타당도를 검증 받았으며 예비검사에서 신뢰도(Cronbach's α)는 .898로 높은 신뢰도를 보였다.

<Table 9> Questionnaires of the survey

Division	Question item	Questionnaire contents
Internal motivation	1, 2	Kodu learning motivation, Kodu program recognition level
Learning satisfaction	3, 4,	Satisfaction of problem solution, learning contents utilizing Kodu
Learning interest level	5, 6	Interest in task solution Pleasure of information sharing, problem solution
Learning model	7,8,9,10,11,12	Stage-by-stage recognition of SCC activity strategy based SW learning

Kodu game Lab을 활용한 SW 수업 후 학생들의 인식변화 검증 결과는 <Table 10>과 같다.

<Table 10> T-test results of Project Class (N=13)

Division	M	SD	t	p
Internal motivation	Pre 3.92	.57	-1.168	.265*
	Post 4.26	.80		
Learning satisfaction	Pre 3.96	.77	-1.115	.287*
	Post 4.34	.98		
Learning interest level	Pre 3.26	.75	-3.371	.006*
	Post 4.34	.82		
Learning model	Pre 3.66	.75	-2.356	.036*
	Post 4.30	.82		

*p<.05

내적동기와 만족도의 경우 t값이 각각 -1.168, -1.115, 유의확률이 각각 .265, .287로 유의미한 결과가 나타나지 않았다. 이는 Kodu를 활용한 SW교육과정 내용적용에서 한정된 차시로 인해 제한적 적용의 결과에 따른 것으로 볼 수 있다.

반면, 흥미도와 수업모형에 대한 검증결과 t값이 -3.371, -2.356, 유의확률이 .006, .036으로 통계적으로 유의미하게 나타났다(p<.05). 이는 본 연구에서 제시하는 SCC 활동 전략기반의 Kodu SW교육방법이 프로그래밍을 처음 접하는 학생들에게 효과적으로 작용한 것으로 보이며 특히 카드를 활용한 스토리텔링 활동이 학습자의 흥미를 향상시킨 것으로 나타났다. 다만, 연구대상이 농촌 소인수학급의 학습자를 대상으로 표본의 수가 적어 일반화하기에는 다소 무리가 있으나 차시전체에 적용되는 SCC 활동전략기반 교수학습모형이 학습자의 인식변화에 긍정적으로 작용하여 통계적으로 유의미한 결과를 준 것으로 보인다.

4.4 Kodu game Lab SW교육 개선 방향

본 연구에서 개발한 SW교육의 경우 학생들이 기존 텍스트 기반의 SW교육에 대한 부담을 느낀다는 전제하에 아이콘을 기반으로 하는 Kodu 프로그램만을 중심으로 SW교육과정을 구성하였는데 다소 제한점이 있다. 또한 17차시라는 시간적 제약사항을 다소 극복할 수 있는 방안으로는 창의적체험활동, 방과후 활동과 연계하여 기본안내활동 및 Kodu 프로그래밍 학습활동이 필요하다. 이에 연구적용 결과에서 얻은 Kodu 카드 보드를 국내에서 많이 활용되고 있는 스크래치, 엔트리 등과 연동할 수 있도록 개선할 필요가 있다. 또한 실제

수업적용 후 교사인터뷰에서도 연구에서 제시하고 있는 SCC 전략을 활용한 Kodu SW교육적용 방안에 대해 긍정적이었으며 스크래치 명령어를 아이콘으로 일반화시키고 Kodu와 스크래치 모두에서 활용한다면 초등학교에서 SW교육을 처음 접하는 교사들과 학생들이 보다 흥미를 가지고 SW교육을 진행할 수 있을 것으로 생각된다.

5. 결론 및 향후 연구 과제

SCC 활동 전략기반 Kodu SW교육과정에 참가한 학생들은 SW교육에 대해 86%가 긍정적으로 응답하였으며 친구들과 함께하는 문제해결과정에서 즐거움을 느꼈다고 대답하였다.

SCC 활동 전략기반 Kodu SW교육과정에 대한 세부적인 인식변화 결과 역시 흥미도와 수업모형에서 통계적으로 유의미하게 나타났으며 특히 스토리활동 단계에서 아이콘 기반 카드보드가 프로그래밍을 처음 접하는 어린이들에게 유용한 것으로 확인되었다.

다만 내적동기 면에서 17차시라는 제한된 차시 내에서 학습하기에 다소 어려움이 따르는 것으로 나타났다.

2018년부터 전국의 초, 중, 고등학교에서 SW교육을 의무적으로 실시될 것이다. 하지만 일반 교사들이 공통적으로 사용할 만한 SW교육도구를 개발하고 보급하기에는 시간이 촉박하다.

이에 대한 대안으로 언플러그드와 SW교육을 융합한 Kodu game Lab 활용 아이콘 카드 보드가 효과적인 SW교육 방법으로 활용되기를 기대해 본다.

참고문헌

[1] David S. Touretzky(2014). Teaching Kodu With Physical Manipulatives. *ACM Inroads*, 5(4), 44-51.
 [2] Fowler, A., Fristoe, T., and MacLaurin, M (2012). Kodu Game Lab: A programming environment. *The Computer Games Journal*, 1(1), 17-28.
 [3] Hwa-Kyung Rim, Yong-Nam Cho (2012). Creative 3D game programming learning using Kodu visual

programming language for elementary school students. *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, 17(11), 53-61. The Korea Society of Computer and Information.
 [4] Inkee Jeong (2015). Study on the Achievement Goals and Teaching-Learning Methods of 'Information' Topic of Software Education in Elementary School. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 19(4), 499-508. The Korean Association of Information Education.
 [5] Jae-Hyung Kim, Jong-hoonKim (2012). Design of Kodu programming Education for Improving Logical Thinking of Primary School Students. *Proceeding of The Korean Association of Computer Education*, 16(2), 67-71. The Korean Association of Computer Education.
 [6] KODU community. <http://www.kodugamelab.com/about>
 [7] MacLaurin (2011). The Design of Kodu: A Tiny Visual Programming Language for Children on the Xbox 360. *Proceedings of the 38th ACM SIGPLAN-SIGACT Symposium on Principles of Programming Languages*, 46(1), 241-246.
 [8] Mete Akcaoglu(2014). Learning problem-solving through making games at the game design and learning summer program. *Educational Technology Research & Development*, 62(5), 583-600.
 [9] Ministry of Education (2015). 2015 Revised national Primary and Middle School Curriculum. Korean Ministry of Education.
 [10] Sora Min, Dukhoi Koo(2014). Storytelling Programming Education Program Development based on Kodu. *The Korean Association of Information Education Research Journal*, 5(2), 43-47. The Korean Association of Information Education.
 [11] Sung Hyun Baek(2009). The study on relief of elementary students' game addition through the program of game development education.

Graduate School of Education, Gyeongin National University of Education, pp.1~109.

- [12] Tae-Hun KIM, Young-Hoon YANG, Jong-Hoon KIM(2013). Development and Implementation of STEAM Program based on Programming using Kodu. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 25(5), 1020-1030. The Korean Society for Fisheries and Marine Sciences Education
- [13] Youngsik Jeong, Jeongsu Yu(2014). The Effects of Elementary Students' Perception of the Game Programming Using KODU. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 18(3), 453-460. The Korean Association of Information Education.
- [14] Youngsik Jeong, Kapsu Kim, Inkee Jeong, Hyunbae Kim, Chul Kim, Jeongsu Yu, Chongwoo Kim, Myunghui Hong (2015). A Development of the Software Education Curriculum Model for Elementary Students. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 19(4), 467-480. The Korean Association of Information Education.
- [15] Young-Hoon Sung (2016). Development and Application of CT-SPI Model for Improving Computational Thinking for Elementary School Students. *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, 21(1), 169-180. The Korea Society of Computer and Information.

연구원

2015~현재 진주교육대학교 컴퓨터교육과 조교수
관심분야: SW교육, 국가행정정보시스템, 컴퓨팅융합교육
e-mail: yhsung@cue.ac.kr



유 승 한

2000 진주교육대학교(학사)
2002 진주교육대학교 교육대학원 컴퓨터교육 전공(석사)
2000~현재 상리초등학교 교사
관심분야: SW교육, 로봇활용교육, 어린이 문학
e-mail: tito22@hanmail.net

저자소개



성 영 훈

2000 진주교육대학교(학사)
2002 진주교육대학교 교육대학원 컴퓨터교육 전공(석사)
2010 경상대학교 대학원 컴퓨터과학(공학박사)
2011~2015 한국교육학술정보원