

## Kodu 비주얼 프로그래밍 언어를 사용한 초등학생의 창의적 3D 게임프로그래밍 학습

임 화 경\*, 조 용 남\*\*

### Creative 3D game programming learning using Kodu visual programming language for elementary school students

Hwa-Kyung Rim \*, Yong-Nam Cho \*\*

#### 요 약

코두(Kodu)는 마이크로소프트사에서 개발한 게임 제작용 3D 비주얼 프로그래밍 언어이다. 코두 언어는 창의성, 문제해결 방법, 스토리텔링을 기반으로 하며, 아동들을 대상으로 게임 프로그래밍 학습을 하는데 매우 적합한 언어이다. 본 연구에서는 초등학생의 창의적 사고를 바탕으로 코두 언어를 사용하여 게임을 제작하는 학습방법을 설계하였고, 초등학생 6학년 27명을 대상으로 30차시에 걸쳐 적용하였다. 학습과정에서 나타난 학습자들의 창의적 사고력에 대한 변화와 게임 프로그래밍에 대한 학습효과를 분석하였다.

▶ Keywords : 코두 비주얼 프로그래밍 언어, 게임프로그래밍, 창의력, 문제해결 방법, 스토리텔링

#### Abstract

Kodu made by MS is a new 3D visual programming language made specifically for creating games. This language is based on creativity, problem-solving methods, and storytelling. So, it is very suitable for game programming education for kids. In this paper, we designed learning method to develop games based on elementary school students' creative thinking. The instruction was given to 27 6-grade elementary school students in 30 hours. And we applied the learning method in class. Also, we analyzed the changes in the learners' creative thinking and the learning effects of game programming.

▶ Keywords : Kodu visual programming language, Game programming, Creativity, Problem solving method, Storytelling

•제1저자 : 임화경 •교신저자 : 임화경

•투 고 일 : 2012. 09. 17, 심사일 : 2012. 10. 09, 게재확정일 : 2012. 10. 16.

\* 부산교육대학교 컴퓨터교육과 부교수(Busan National University of Education)

\*\*부산광안초등학교 교사(Kwangan Elementary School, Busan)

※본 연구는 2011년도 부산교육대학교 교과교육연구과제 연구비에 의해 수행되었음

## I. 서론

현재, 디지털 기술의 발전은 사회전반에 걸쳐 다양한 변화를 가져오고 있는 가운데 문화와 접목된 디지털융합 문화가 새로운 주류를 이루고 있으며, 교육 분야에서도 미래교육으로 스마트 교육을 추진하기 시작하였다[1]. 이러한 변화의 근원은 디지털 기술의 놀라운 발전에 있으며, 이러한 발전은 창의력과 사고력, 문제해결 능력을 기초로 이루어 질 수 있는 것이다. 이러한 점에서 초등학생들에게 IT기반의 창의적 학습은 매우 중요한 것임에도 불구하고, 대부분 IT도구의 활용 또는 교육용 프로그래밍 언어로 시범실습을 통한 기술습득 및 명령어 이해정도를 파악하는 학습에 초점을 두고 있다. 여기서 창의적 학습의 의미는 학습자 스스로 주어진 문제에 대하여 사고하여 찾아낸 것을 스토리텔링으로 표현하고, 이것의 문제해결 단계를 창의적으로 만들고 프로그래밍하여 제작하는 것을 의미한다.

그동안 본 연구자는 4,5,6학년 초등학생 300명을 대상으로 3년에 걸쳐 컴퓨터와 관련하여 가장 관심 있는 것과 배우고 싶은 것에 대하여 설문조사를 실시해 왔다. 그 결과 '게임'이 단연 우위를 차지하였다. 여기서 게임은 '게임 잘하는 방법', '게임 만들기' 등을 뜻하며 대부분 게임 잘하는 방법을 알고 싶다고 응답하였다. 본 연구에서는 학습자가 관심 있어 하는 주제를 선택하여 교육하면 성취감과 만족감이 보다 향상됨에 착안하여 게임을 창의적 학습의 주제로 선택하였다. 또한 게임은 창의적 사고력, 문제해결 능력, 스토리텔링이 중요한 요소로 작용하는 것으로 학습자들에게 창의적 학습을 위해 매우 적합한 주제이기도 하기 때문이다. 이와 같은 능력을 창출해 내기 위해서 게임을 제작하는 교수학습 방법을 설계•적용하였다.

사용한 언어는 코두(Kodu) 프로그래밍 언어로, 이 언어는 문제 해결 과정에서 창의적인 사고를 할 수 있도록 도와주며, 게임의 창의적인 스토리텔링을 유도하고, 간단한 명령어 사용과 시각적인 프로그래밍을 통하여 창의성과 논리, 통합에 관하여 자연스럽게 학습이 이루어지도록 하는 초중등학생을 위한 3D 게임 제작 전용 언어이다. 이 언어에 대한 연구는 마이크로소프트사의 코두랩에서 제공하고 있는 기술적인 내용들이 주를 이루고 있고, 최근 국외에서 이 언어에 대한 소개에 대한 논문이 발표되기 시작하고 있으며, 교수학습 방법에 대한 연구가 필요함을 인식하는데 머물고 있다[2].

설계한 교수방법은 초등학생 6학년 27명을 대상으로 30차시에 걸쳐 진행하였으며, 학습자들의 창의적 사고력에 대한 변화를 관찰하기 위하여 학습단계마다 학습자들의 생각을 온

라인 카페에 작성하도록 하였다. 학습자의 사고의 변화를 관찰하고 개방하는 것이 설문조사를 통한 수치분석보다 중요하기 때문에 온라인 카페를 활용하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 코두 프로그래밍 언어에 대해 설명하고 이와 관련한 연구를 살펴본다. 3장에서는 전체 게임제작 학습과정과 창의적 사고를 표현하는 게임계획서 및 모듈 활동을 중점적으로 설명한다. 4장에서는 학습자들의 창의적인 사고의 변화와 설문을 통한 수치적 데이터를 기초로 학습효과를 분석하고, 5장에서는 결론을 정리한다.

## II. 관련 연구

이 장에서는 코두 프로그래밍 언어에 대하여 살펴보고, 이와 관련된 연구를 살펴본다.

### 1. 코두(Kodu) 프로그래밍 언어

코두(Kodu) 프로그래밍 언어는 마이크로소프트사 연구소의 코두랩에서 개발하여 웹으로 제공하고 있으며, 어린이뿐만 아니라 청소년들을 위한 게임제작용 3D 비주얼 프로그래밍 언어이다[3]. 이후 문장에서는 코두 언어로 명명하여 서술하였다. 코두 언어의 특징은 게임을 제작할 때 가장 중요한 창의성, 문제해결 방법, 스토리텔링을 기반으로 게임 프로그래밍을 학습하는데 매우 적합한 언어이다. 또한 디자인이나 전문적인 프로그래밍 기술이 없어도 프로그래밍이 가능하도록 하기 위하여 명령어를 사용자와 친숙한 아이콘으로 제공하고 있으며, 웹기반의 프레임으로 제공하고 있어 설치도 용이하다.

코두 언어로 학습할 때 이점은 학습자들에게 문제를 해결해 가는 과정에 있어서 창의적인 사고를 할 수 있도록 도와주며, 게임의 전체적인 스토리를 단계별로 설계하면서 창의적인 스토리텔링을 유도한다. 또한, 게임의 목표를 정하고 해결해 나가면서 만나게 되는 조건에 따른 효과, 순차성 등을 학습하게 되며, 프로그래밍을 통하여 창의성과 논리, 통합에 관하여 자연스럽게 학습이 이루어지도록 하는 특징을 갖고 있다[2-4].

코두 언어에서 제공하는 명령어는 프로그램 구조 중에서 조건은 "When"으로, 반복은 "Do"로 프로그래밍을 하도록 되어 있고, 순차는 "+"를 클릭하여 문제해결 순서대로 추가하면 프로그래밍이 되도록 하는 것이 특징이다. 따라서, 다른 언어와 다르게 문제해결 과정을 순차적으로 잘 표현한다면 초보자도 쉽게 작성할 수 있는 프로그래밍 언어이다.

## 2. 관련 연구

게임과 교육을 접목한 연구들은 교육용 게임 개발방법, 학습도구로서 게임, 게임기반 학습의 전략, 창의성 교육을 위한 게임 개발, 게임중독 치료 프로그램 개발 등으로 모두 학습자들에게 교육효과를 극대화시키기 위한 것에만 초점을 둔 연구가 대부분이다(5). 일부, 게임을 프로그래밍 하는 것에 대한 연구는 교육용 언어를 사용하여 시도하고 있지만, 코두 언어와 같이 게임의 특성을 갖는 언어가 아니기 때문에 제작에 초점을 두기보다 교육용 언어의 활용과 효과에 초점을 두고 있다. 참고자료는 대표적인 연구만 명시하였다(6-10).

게임제작 전용 언어인 코두 언어와 관련된 연구로는 최근 국외에서 발표되기 시작하였으며 대표적인 연구내용은 다음과 같다. 코두 언어가 컴퓨터 과학의 개념을 갖는 프로그래밍 언어로서의 의미와 초중등학생들에게 적합한 언어임을 분석하는 연구이다. “when”과 “do”로 단순한 명령어를 제공하는 것이 특징인 코두 언어는 비-범용언어라고 할 수 있다. 즉 범용언어에서 제공하는 명령어를 모두 제공하고 있지 않지만 다른 언어들에 비해 컴퓨터 과학의 개념을 모두 표현할 수 있는 언어인지 분석하는 연구로, 범용의 명령어들을 표현하기 위해 선 코두 언어에서 제공하는 명령어로 재 표현해야 하는 부담감이 있지만 대부분 표현가능 함을 주장하고 있으면서 아직도 더 많은 분석이 필요하다는 여지를 두고 설명하고 있다. 또한, 이 언어는 예술, 애니메이션 또는 게임과 같은 미디어제작을 목적으로 하고 있으며, 시각적으로 쉽게 프로그래밍 할 수 있어 초중등 학생들이 보다 쉽게 비주얼 프로그래밍 할 수 있는 특징을 갖고 있는 언어라고 설명하고 있다(11).

대부분의 연구들은 앞에서 설명하였듯이 엘리스, 스크래치, 로고와 같은 교육용 언어에 대한 연구가 대부분이며, 코두 언어에 대해서는 코두랩에서 기술적 부분을 소개하는 수준에 머무르고 있고, 초중등학생을 위한 게임제작을 쉽게 할 수 있다는 점을 인식시키는 단계에 있다(2,4). 따라서, 코두 언어를 사용하여 게임을 제작하는 교수방법에 대한 연구는 찾아보기 어려웠으며, 이제부터 시작되어야 함을 짐작할 수 있다.

## III. 게임제작 학습

이 장에서는 코두 언어를 사용하여 게임을 제작하는 전체 학습과정을 단계별로 설명하였다. 이 학습은 초등학교 6학년 27명을 대상으로 30차시에 걸쳐 진행하였으며, 7개의 모듈로 나누어 적용하였다.

### 1. 전체 학습단계

전체 학습과정은 6단계로 나누어 진행하였으며, [표1]은 전체 학습단계를 나타내고 있다.

먼저, 창의적인 게임을 제작하는 것이기 때문에 학습자들이 생각해낸 전체적인 게임전략과 단계별 전략 등에 대해 구체적으로 명시화하는 것이 중요하므로 문제해결 과정을 순서대로 표현하는 것에 대하여 선행학습을 실시하였다. 선택한 주제는 초등학생들에게 잘 알려져 있는 포털사이트의 주니어 네이버(<http://jr.naver.com>)와 야후77러기(<http://kr.kids.yahoo.com/>)에서 난이도가 낮은 게임을 선택하여 사용하였다. 특히, 코두 언어의 기본 명령어인 “When” 과 “Do” 명령어에 대하여 중점적으로 학습하였다. 그러나, 프로그램 구조를 나타내는 모든 명령어를 학습하는데 초점을 두었다.

선행학습을 한 후, 두 번째 단계에서는 전체 수업과정에서 학습자들의 창의적 사고의 변화를 관찰하기 위하여 성찰글과 실습 저작물을 업로드하기 위해 개설한 온라인 카페에 학습자들을 가입시키고 사용방법을 안내하였다. 또한 코두 언어를 제공하는 웹기반 사이트를 접속하여 설치하는 방법과 기본적인 사용방법을 학습하였다.

세 번째 단계는 본격적인 코두 언어의 명령어를 학습하는 과정으로 게임의 배경인 world pool을 설정하는 방법을 학습하였다. 이 배경에서 게임의 객체가 되는 캐릭터의 생성, 선택, 프로그램 작성 메뉴와 캐릭터를 키보드와 조이스틱을 사용하여 조정하는 방법에 대하여 프로그래밍하는 방법을 학습하였다. 또한, 목표물을 설정하고 이를 공격하는 방법과 경로 설정에 대하여 학습하였다.

네 번째 단계에서는 수행할 게임의 패턴에 따라 객체가 목표물을 만났을 때 수행할 액션에 대하여 구체적으로 학습하였다. 예를 들어, 점수계산 방법, 파워증감 방법, 시간을 제한하는 방법, 공격을 하는 공간을 제한하는 방법 등에 대하여 학습하였다. 모두 간단한 게임의 예를 제작하면서 학습하였다. [그림 1]은 키보드의 방향키를 사용하여 객체가 별을 만났을 때, 별이 사라지고 점수를 증가시키는 문제에 대해 학습자가 작성

한 프로그램의 예이다.

다섯 번째 단계에서는 모듈로 나누어 게임을 설계하고 제작하는 프로젝트 학습을 수행하였다. 학습과정에 대한 구체적인 설명은 다음 절에서 설명하였다.

표 1. 학습단계  
Table 1. learning phases

단 계	학습내용
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사전학습                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 문제해결과정을 순서대로 표현하는 방법 학습</li> <li>- 프로그래밍 과정에 대한 개념학습</li> </ul> </li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kodu 언어 소개 및 프로그램 설치</li> <li>• 기본 사용법                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 프로그램 작성 기능, 실행기능, 저장기능, 명령어 선택기능 등</li> </ul> </li> <li>• 학습 진도 관리, 성찰글 작성, 저작물 업로드를 위한 온라인 카페 가입 및 사용법</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 간단한 게임 작성을 통한 명령어 학습                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 캐릭터 생성방법과 조정방법</li> <li>- 월드풀(world pool) 생성방법</li> <li>- 목표를 설정방법과 공격하는 방법</li> </ul> </li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 게임 진행 패턴 정하기</li> <li>• 목표물과 만났을 때 액션 정하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 점수 계산하는 방법</li> <li>- 파워증강(power up)하는 방법</li> <li>- 시간설정 방법과 공간설정 방법</li> </ul> </li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모듈별 게임 프로젝트 만들기                             <ol style="list-style-type: none"> <li>① 모듈 토의                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 게임주제 및 시나리오 토의</li> <li>- 각 역할 및 규칙 토의</li> </ul> </li> <li>② 게임설계서 작성</li> <li>③ 순서도 작성</li> <li>④ 코딩, 실행 및 오류수정</li> </ol> </li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시연하기</li> </ul>

온라인 카페에 성찰글 작성과 저작물 올리기

마지막 단계에서는 온라인 카페와 오프라인으로 모듈별로 제작한 게임을 시연하였다. 이 모든 단계에서 학습자들의 창의적 사고와 변화를 관찰하기 위해 온라인 카페에 성찰글을 작성하도록 하였으며, [그림 2]는 온라인 카페에 학습자들이 작성한 성찰 목록의 예를 나타내고 있다.



그림 1. 프로그램의 예  
Fig. 1. An example of the program

게시판명	제목	글쓴이
2011년 7월 ..	최종근 성찰일기	최종근
2011년 7월 ..	성찰일기	부흥초6층형록
2011년 7월 ..	제작자 백종인	백종인
2011년 7월 ..	7,16	송다영
2011년 7월 ..	성찰일기 박성현	aresxw
2011년 7월 ..	성찰일기...김준하	정상민:내골남남
2011년 7월 ..	2011.7.16일 성찰일기 (김다영)	김다영
2011년 7월 ..	이상한 코두 게임 trrr	송민정
2011년 7월 ..	실달 실력의 코두 게임(by 안세훈) [1]	d안세훈ㄷ
2011년 7월 ..	코두 인벤템	d안세훈ㄷ
2011년 7월 ..	성찰일기	정상민:내골남남
2011년 7월 ..	만들기 힘든 배경	태영
2011년 7월 ..	인벤템(코두 느낌)	조용남
2011년 7월 ..	오늘한것-김민석	조정준
2011년 7월 ..	성찰일기	송종여
2011년 7월 ..	오늘의 코두	d안세훈ㄷ
2011년 7월 ..	오늘한거...김준하	정상민:내골남남
2011년 7월 ..	오늘 배운것~~	박승민

그림 2. 온라인 카페의 성찰목록의 예  
Fig. 2. An example of reflection list

## 2. 모듈별 게임설계 및 제작

이 절에서는 모듈로 나누어 수행한 게임설계와 제작에 대하여 구체적으로 설명하였다. 먼저, 모듈이 제작할 게임주제 및 시나리오 결정을 위하여 토의를 하도록 하였으며, 역할분담도 결정하도록 하였다.

토의 후, 결정한 게임의 주제와 시나리오를 구체적으로 게임 설계서에 작성하도록 하였다. 게임 설계서에는 [그림3]에서 보는 바와 같이 '게임의 제목', '게임의 배경', '게임 주인공의 특징과 모양', '게임의 요약내용', '게임의 단계를 진행하면서 액션 처리 방법', '단계를 진입할 때 표현 방법', '게임에서 이기는 방법과 이겼을 때 표현하는 방법'에 대하여 구체적으로

작성하도록 하였다(12).

[그림 3]은 모듈조에서 작성한 게임 설계서의 예이다. 게임 설계서를 작성한 후 순서도로 문제해결 방법을 표현하도록 하였다.

모듈명: <u>과사범 투다범 추천</u>	말은 역할: <u>과사범 5명이 모여서 한 팀을 골라 30초마다 배를 갈라준다</u>
항목	설명 내용
1. 게임 제목	<u>사파만다 사파만다</u> <u>사파만다의 난</u> <u>사파만다의 난</u>
2. 게임의 배경은? <u>Can</u>	<u>사파만다의 난</u> <u>사파만다의 난</u>
3. 게임 주인공(player)의 특징은 무엇인가? 어떤 모양인가?	<u>사파만다의 난</u> <u>사파만다의 난</u>
4. 게임의 내용은?	<u>사파만다의 난</u> <u>사파만다의 난</u>
5. 주인공은 문제를 어떻게 해결하면서 다음단계로 진행하는가? (예: 점수, 캐릭터 잡기, 등등)	<u>사파만다의 난</u> <u>사파만다의 난</u>
6. 다음 단계는 어떻게 표현할 것인가?	<u>사파만다의 난</u> <u>사파만다의 난</u>
7. 게임에서 이기(win)는 방법은?	<u>사파만다의 난</u> <u>사파만다의 난</u>
8. 게임에서 이겼을 때 어떻게 표현하는지?	<u>사파만다의 난</u> <u>사파만다의 난</u>

그림 3. 게임 설계서의 예  
Fig. 3. An example of game design

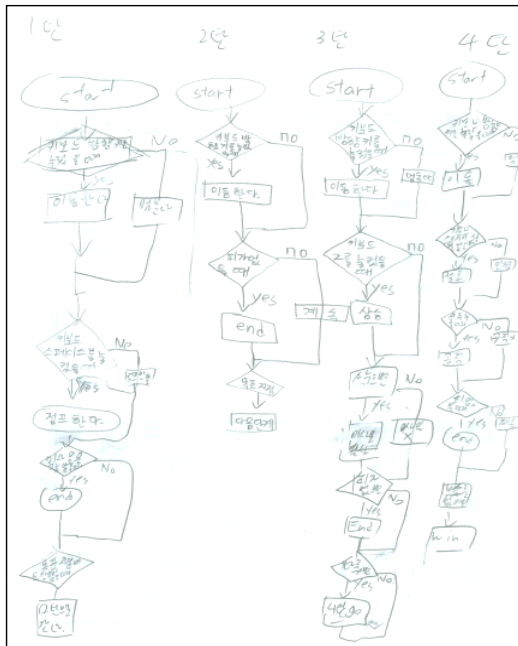


그림 4. 순서도의 예  
Fig. 4. An example of flowchart

[그림 4]는 순서도의 예를 나타내고 있는데, 이것은 순차, 조건, 반복의 프로그래밍 구조에 맞도록 작성하도록 하였다. 코두 언어는 조건은 'when' 명령어로, 반복은 'Do' 명령어를 제공하고 있지만 프로그램 구조를 인지시키기 위해 순서도는 범용구조에 맞도록 작성하도록 하였고 후에 변형하도록 하였다.

[표 2]로 각 모듈이 토의를 통해 결정한 게임제목과 게임내용을 요약하여 나타내었다. 각 모듈이 작성한 게임 계획서와 순서도를 보면, 초등학교 3학년이기 때문에 게임스토리 전개에 있어서 상당히 서투르고 엉성했지만 학습자들 스스로 찾아낸 창의적인 사고로 게임을 제작한다는 것에 의의가 더 크다고 볼 수 있다. 작성한 순서도를 기반으로 프로그래밍을 하도록 하였으며, 실행과 오류수정을 반복하면서 데모 프로그램을 완성하도록 하였다.

표 2. 각 모듈의 게임제목과 게임내용의 요약  
Table 2. Game titles and summary of each teams

모듈명	게임제목명	게임요약
미니마이크 로소프트	•플레이어의 모험	•사이클이 목표지점까지 적들의 미사일을 피하면서 적의 보스를 없애는 모험
차기운코두	•배틀 코두	•빨강코두와 파랑코두 간의 격투
골드코두	•코두스토리	•나무가 세상을 지배하는 나라에서 나무와 맞서 싸워 세상을 구하는 게임
코두모듬	•코두의 모험	•목표지점까지 나타나는 코인을 먹으면서 100점 이상되어야만 목표지점에 도달할 수 있는 게임
닌텐도	•마리오 카트 게임	•사이클 코두가 적을 미사일로 쏘거나 나타나는 코두를 먹으면 점수가 올라가며, 적에게 미사일을 맞지 않으면 단계별로 올라가는 게임
프로게이머	•코두블럭격파	•제한 시간내에 나타나는 블럭을 미사일로 격파하는 게임
모듬	•머나가 최고	•왕자가 행성을 일주하면서 지구에 도착할 때까지 코인을 먹는 게임

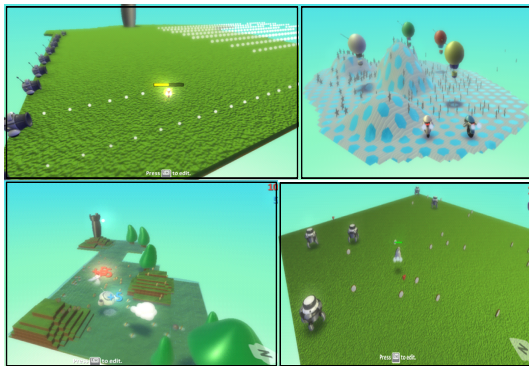


그림 5. 완성된 게임의 예  
Fig. 5. the results of the game program



그림 6. 시연  
Fig. 6. the demo program presentation

[그림 5]는 상단왼쪽부터 ‘프로게이머’, ‘닌텐도’, ‘골드코두’, ‘모둠’의 완성된 게임의 한 장면이며, [그림 6]은 모듈별로 시연하는 장면이다.

#### IV. 학습 효과

이 장에서는 학습활동을 하는 동안 학습자들이 온라인 카페에 기록한 성찰글을 통하여 창의적 사고력에 대한 변화를 분석해 보고 설문조사를 통해 얻은 데이터를 기초로 프로그래밍에 대한 학습효과를 분석하였다. 먼저, 학습자들의 특성을 파악하기 위하여 4개의 문항에 대하여 설문조사를 실시하였다. 첫 번째 문항은 프로그래밍 경험이 있는지에 대하여 30%의 학생이 있다고 하였으며 모두 범용언어를 사용한 경험만 있었다. 창의적 사고력을 위하여 문제해결 과정을 순서대로

표현할 수 있는지에 대한 평가에서는 70% 학생이 잘 표현하고 있음을 확인하였다. 이는 후에 게임을 설계하는 과정에서 요구되는 학습능력으로 사전에 교육을 실시하였다. 또한 게임 설계와 게임 프로그래밍에 대한 경험은 전혀 없었다. 이 자료는 모듈을 구성할 때 참고로 사용하였다.

##### 1. 성찰글을 통해 살펴 본 학습자들의 창의적 사고력에 대한 변화

학습단계를 크게 초반, 중반, 후반으로 나누어 학습자들이 온라인 카페에 올린 성찰글을 통하여 사고의 변화를 살펴보았다. 학생들이 올린 글을 그대로 옮겼기 때문에 일부 맞춤법이나 문장이 잘못된 부분이 있지만, 학습자들의 감정을 그대로 이해하는데 도움이 되도록 그대로 옮겼다.

초반부의 학습단계에서는 다음과 같은 변화를 볼 수 있었다.

- “오늘은 kodu게임을 만들어 보았는데 이번 게임 만들기가 이때 까지 해왔던 거와 차원이 달랐다. kodu 말고 다른 로봇들을 넣고 배경도 만들어 보니까 다른 게임 만들기보다 재미있고 쉽다. 한 가지 아쉬운 점은 게임을 더 재미있게 하기 위해서는 여러 가지 프로그램을 넣어야 하는데 복사하는 것조차 힘들다.”
- “물론 영어를 잘못하는 아이들도 기초 영어만 잘해도 이 프로그램을 이용해서 게임을 쉽고 빠르게 만들 수 있지만 내가 원하는 대로 자유롭게 안되는 게 아쉬운 점이다. 이번 배경 만들기도 생각보다 어렵지만 다 만들고 난 기쁨에 점점 하고 싶어만 진다. 다음에도 kodu 게임을 만드는 것이 더 좋을 거라고 생각한다. 앞으로 어떤 게임과 미션을 만들지 기대가 된다.”
- “나는 오늘 코두라는 프로그램을 이용해서 Bot을 만들거나 맵을 만들어서 내가 직접 게임을 한번 만들어보았다. 또 내가 직접 조종하지 않고 Bot이 마음대로 움직이는 기능도 알게 되었다. 땅에 높이 조절하는 것도 배우고 땅의 색깔도 바꾸어 보았다. 오늘은 내가 이리저리 둘러봐서 안 것보다 더 많은 것을 알게 되었다. 오늘은 이렇게 재미있는 것을 배운 다음 내가 직접 만들어 보았는데 다음 수업에는 얼마나 재미있을 것 인지 기대된다. 내가 지금 머릿속으로 이리 저리 구상을 하고 있다. 내가 이때까지 배운 것을 이용해서 멋진 프로그램을 만들 것이다”
- “오늘도 역시 KODU를 배웠다. 게임 만드는 것이라 재미있었다. 하지만 영어로 되 있어서 조금 어려웠고 가다가 막힐 때 가 있어서 조금 힘들었다. 그럴수록 영어공

부도 열심히 하고 KODU복습도 열심히 해야겠다. 가장 기억에 남는 것은 땅 만들었는데 esc 누르고 ground brush로 땅을 생기게 할 수도 있고, up/down으로 땅을 높힐 수도, 올릴 수도 있어서 신기했다. 점점 뭐가 알아 가는 것 같다.”

위 글에서 보는 바와 같이 게임을 제작한다는 것이 학습자들에게 상당한 관심을 유발함을 볼 수 있으며, 코두 언어에서 제공하는 각 명령어가 시각적으로나 기능적으로 학습자들에게 흥미를 갖는데 큰 역할을 하고 있음을 볼 수 있었다. 일부 학습자들은 명령어가 영어로 되어 있어 해석하는데 어려움이 있다고 했지만 포기하는 것이 아니라 더 열심히 하겠다는 각오와 다음 단계에서 무엇을 배울 것인가에 대한 기대감도 상당히 큼을 볼 수 있었다.

학습의 중반부는 게임 명령어를 학습하고 간단한 게임을 제작하는 단계로 다음과 같은 변화를 관찰할 수 있었다.

- “kodu수업에서는 점수 올릴 수 있는 기능을 배웠는데 진짜 게임같아서 흥미로웠다. 무엇보다 혼자 힘으로 자기만의 게임을 만드는 것이 뜻 깊었고, 뿌듯 했던 것 같다. 게임 만들기에 재미가 붙어 버렸다. 집에 가서 또 해보고 싶다.”
- “오늘 난 여태까지 배운 것을 바탕으로 내가 처음 게임을 만들어 보았다. 처음엔 실수도 많았지만 하다보니 내 머릿속에 입력도 되고 재미있게 하였다. 다음에는 무엇을 할지, 또 무엇을 배울지 궁금하다.”
- “KODU 수업은 이해가 되기는 아직 부족했지만 열심히 배우고 있다...! 내가 하고 싶은 데로 만들어 보려고 했지만 아직은 실력이 부족한 탓에...내 마음대로 만들어 보지는 못했다. 실력이 좋아지면 내가 하고 싶은 데로 만들어보고 싶다.”

다음은 게임의 전략에 대한 기술을 구현하는 과정에서 작성한 성찰내용이다.

- “동글동글 문지르면서 땅을 그렸다. 그리고 악당을 죽이기도 하였다. 게임 만드는 건 쉬울 줄 알았는데 많은 창의성과 노력을 필요로 했다. 사실 오늘은 잘 못 했는데 다음부터 열심히 잘 해야 겠다~!”
- “오늘은 바위와 부디치면 목숨이 줄어들지만, 사과를 먹으면 늘어나는 게임을 배웠다. 게임을 만들 수 있다고 생각하니깐 재미있었고,, 또 한번 만들어 보고 싶었다. 코두 게임을 더 배워서 꼭 한번 만들어 봐야겠다...ㅋㅋㅋ”
- “아직은 헛갈리고 이해가 안되는 부분도 있었다. 점수

및 상태에서 점수는 플레이어의 성공 내용을 숫자로 표시한 것이다. 특정 목표를 달성하면 플레이어의 점수가 추가되고 잘못된 행동을 하면 점수가 감점되는 것이다. 파워 업도 한번 해보았다. 지금은 잘 모르고 어렵기도 하겠지만 복습이랑 예습을 해보면 더 잘할 수 있을 것이라고 나는 생각한다?!”

- “오늘은 시간제한과 파워 업이라는 것을 배웠다. 시간제한에서는 내가 시간을 제한해놓고 시간 안에 여러 가지 아이템을 먹거나 미션을 해야 하는 것을 만들었다. 그리고 파워 업에서는 여러 가지 장애물을 피하고 아이템을 먹어야하는 것으로 프로그램을 짰다. 이제 거의 게임프로그래밍에 대해서 머릿속에 들어온 것 같다. 내일부터는 본격적인 게임을 만드는데, 지금까지 배운 것을 바탕으로 좋은 게임을 만들어야겠다.”
  - “오늘도 여전히 코두 맵을 만들었는데... 정말 힘들었다. 왜냐하면 맵을 만들고 프로그램을 짜는 것도 힘들기 때문이다. 내가 원하는 프로그램을 만들기 위해서는 너무 힘들기 때문이다. 머리도 아프고 목도 아프고... kodu는 정말 힘들지만 만든 만큼 보람이 있었다..”
- 위에서 보는 바와 같이, 간단한 게임을 직접 제작하면서 학습자들은 게임을 스스로 만들 수 있다는 성취감에 만족스러워 하였다. 특히, 게임의 전략을 구체적으로 구현하면서 학습자들은 생각과 같이 프로그래밍이 되지 않는 과정에 더욱 힘들어 하였지만 이는 프로그래밍을 잘 하기 위해서 반드시 거쳐야 하는 과정으로, 문제해결 과정에 대한 논리적 사고를 요하는 것으로 긍정적인 변화로 해석할 수 있다.

후반부 학습인 모듈원으로 게임을 만드는 과정에 대한 학습자들의 변화는 다음과 같다.

- “오늘 우리는 지금까지 배운 것을 바탕으로 게임을 만들었다. 우리 모듈의 게임 제목은 플레이어의 모험인데, 우리가 만드는 이 게임은 여러 가지 단계들을 통과하고 마지막 보스를 없애는 게임이다. 하지만, 3단계를 만들다가 시스템이 꺼져서 다시 처음부터 만들고 있다. 비록 어렵지만 다시 제대로 만들어서 좋은 게임을 만들어야겠다.”
- “오늘은 게임을 계획하고 게임을 만들어보았다. 설계를 열심히 해서 그나마 코딩을 할 때 쉽게 되었다. 잘 된 건지는 모르겠지만 더 열심히 하여서 잘되도록 노력하여야겠다는 생각이 들었다.”
- “오늘 드디어 코두에 대한 감을 잡은 것 같다. 그래서인지 정말 재미있었고, 계속하고 싶었다.”

- “오늘은 친구들과 팀을 만든다고 했다. 나는 기쁜 마음으로 버스를 타며 코딩생각을 하며 갔다. 역시 기쁜 마음으로 가니 즐겁고 수월하게 만들어 졌다. 그런데 컴퓨터가 말을 듣지 않았다. 아 미치는 줄 알았다.”
- “오늘 모듈원들과 함께 우리가 직접 만든 코드를 친구들과 함께 만들어 보았다. 하지만 너무 어려웠지만 재미 있었다. 계속 하다보니 더 잘했다. 너무 재미있었다. 다음에도 코드를 하고 싶다. 나도 게임을 만드는데 도움이 되어서 더욱 재미있었다.”
- “오늘은 우리가 만들기로 한 플레이어의 모형을 끝내야 한다. 어제 많이 하지 못해서 오늘 할일이 정말 많았다. 하지만 우리는 끝까지 포기하지 않고 할 생각이다. 왜냐하면 이때까지 우리가 만들어 놓은 게임이 있기 때문이다. 처음에는 내생각대로 잘 풀렸는데 중간부터는 어려운 부분으로 들어가니까 점점 힘들어졌다. 아 게임하나 만들기가 왜 이렇게 힘들지 하는 생각이 들었다.”
- “처음엔 순조롭게 진행되다가 나중에 갑자기 다음 판으로 넘어가지 않아서 짜증났다. 우리가 만들 것은 4개인데 아직 3개도 다 만들지 못했다. 어떻게 해서든지 다 만들어야 하는데 좀 걱정이 된다. 하지만 좋은 게임을 만들기 위해 노력 해야겠다.”
- “오늘은 마지막으로 코딩을 하였다. 정말 힘들고 업그레이드하기 힘들었다. 그래도 성공적으로 완성되어서 기뻐했다. 새로운 게임들을 발명하여 새로운 느낌이 들었다. 더 만들어서 게임을 즐기고 싶다. 앞으로도 코드를 계속하구 싶다.”

학습자간 협력하여 게임을 만드는 과정에서 사고에 대한 힘들음을 지속적으로 나타내고 있었다. 이 변화 역시 창의적인 결과물을 만들 때 반드시 겪어야하는 과정으로 긍정적인 변화로 볼 수 있다. 코딩 언어에 대한 관심도 또한 높음을 볼 수 있다.

## 2. 설문데이터를 기초로 한 게임프로그래밍에 대한 학습효과

이 절에서는 설문조사를 통하여 얻은 데이터를 기초로 게임 프로그래밍에 대한 학습효과를 분석하였다. [표 3]은 설문 문항에 따른 학습자들의 응답을 비율로 나타내고 있다.

먼저, 게임 프로그래밍에 대한 관심의 정도를 살펴보면, 사전조사에서는 ‘매우 그렇다’는 18%, ‘그렇다’는 35%, ‘보통이다’는 41%, ‘그렇지 않다’는 6%로 나타났는데, 학습 후 모든 학생이 ‘보통이다’ 이상으로 응답을 하였으며 이는 성찰글에서 보았듯이 게임을 제작하는 것이었기 때문에 보다 관심이 상승되었음을 짐작할 수 있다. 또한, 코딩 언어를 다른 학생들에게

추천하고 싶은가에 대해서도 모두 ‘보통이다’이상의 응답을 보였으며, 다음에도 게임 프로그래밍을 하고 싶은지에 대해서는 모두 ‘그렇다’ 이상으로 응답을 한 것으로 보아 게임이라는 주제가 학습자들에게 상당한 관심을 갖게 함을 알 수 있었다.

프로그래밍 언어를 배우는데 코딩 언어가 도움이 되었는가에 대해서는 ‘보통이다’이상이 95%로 나타났다. 이는 코딩 언어의 특징이 2장에서 설명하였듯이 초보자도 쉽게 작성할 수 있도록 시각화된 아이콘으로 되어있어 프로그래밍에 대한 흥미를 갖도록 하는데 큰 역할을 한 것으로 생각된다. 즉, 창의적 사고력을 표현하는 과정에서 나타난 문제점들을 해결하는 것보다는 완벽한 실행이 되지 않아도 시각적인 면이 보다 우선적으로 만족감을 주었기 때문으로 생각된다.

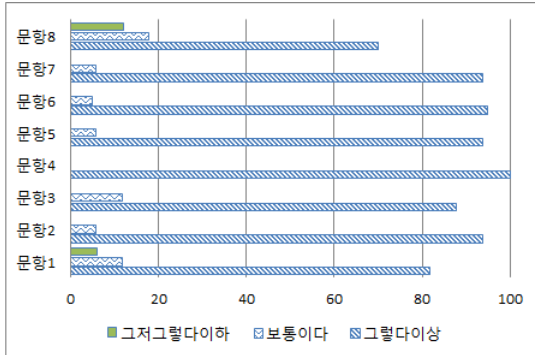
학습과정에 대한 것으로 게임을 설계하는 과정과 모듈활동에 모두 ‘보통이다’이상으로 응답하였으며, 역시 성찰글에서 확인하였듯이 창의적인 아이디어를 기반으로 한 게임제작이라는 점과 코딩 언어의 특징이 영향을 주었음으로 생각된다. 마지막으로 코딩 언어를 배우고 난후에 컴퓨터에 관련된 직업에 관심이 생겼는가에 대한 질문에는 사전조사의 데이터보다 ‘그렇지 않다’ 이하의 응답이 10% 정도 감소하였는데, 이는 컴퓨터관련 직업보다는 게임제작과 코딩 언어에 대한 관심은 상당히 높았으나 컴퓨터관련 직업에 대한 관심도와는 연결되지 않았음을 볼 수 있었다.

표 3. 설문문항과 응답비율(%) (1:매우그렇다, 2:그렇다, 3:보통이다, 4:그저그렇다 5:매우 그렇지 않다)  
Table 3. Questionnaires and responses(%) (1:strongly agree, 2:agree, 3:neutral, 4:disagree, 5:strongly disagree)

항 목	1	2	3	4	5
1. 코드가 프로그래밍 언어를 배우는데 도움이 되었다.	47	35	12	6	0
2. 코드를 배우면서 컴퓨터 프로그래밍에 대해 관심이 생겼다.	82	12	6	0	0
3. 다른 학생에게 코드를 추천하고 싶다.	76	12	12	0	0
4. 다음에도 게임프로그래밍을 하고 싶다.	72	28	0	0	0
5. 게임을 설계하는 과정에 적극적으로 참여했다.	67	27	6	0	0
6. 모듈활동에 적극적으로 참여했다.	71	24	5	0	0
7. 게임을 설계한 내용이 잘 구현되었다.	59	35	6	0	0
8. 코드를 배운 후에 컴퓨터에 관련한 직업에 관심이 생겼다.	35	35	18	12	0

[표 4]는 문항에 따라 보통이다의 이상과 이하로 응답한 비율을 그래프로 나타내었다. 위에서 설명한 바와 같이 대부분이 ‘그렇다이상’의 응답으로 학습효과가 의미가 있었음을 시각적으로 확인할 수 있다.

표 4. 학습효과(%)  
Table 4. Learning Effects(%)



## V. 결론

본 연구에서는 디지털 기술의 놀라운 발전이 창의력과 사고력, 문제해결 능력들을 기초로 이루어 질 수 있다는 점에서, 초등학교생들에게 IT기반의 창의적 학습으로 게임제작을 위한 교수방법을 설계하였다. 게임은 창의적인 사고와 문제해결 능력, 스토리텔링이 중요한 요소로 작용하므로, 이들 기능을 모두 제공하고 손쉽게 프로그래밍 할 수 있는 코두 언어를 사용하였다. 학습과정에서 보았듯이 학습자들은 이미 관심을 갖고 있었던 게임제작이라는 점에서 학습과정에서 문제가 해결되지 않아서 오는 사고의 힘들음 자신의 아이디어로 게임을 제작한다 것에 대한 만족과 성취감으로 더욱 열심히 하는 것을 성찰글에서 확인할 수 있었다. 또한, 게임을 만드는 과정에서 사고에 대한 힘들음이 지속적으로 나타내고 있었으며, 이 변화 역시 창의적인 결과물을 만들 때 반드시 겪어야하는 과정으로 인식하는 긍정적인 변화를 볼 수 있었다.

또한, 초등학교생이기 때문에 게임의 전략이나 순서도 작성에 있어서 많이 서툴렀지만 창의적 사고를 통해 게임을 설계하고 제작했다는 점과 코두 언어를 기반으로 한 교수학습 방법을 시도했다는 점에서 연구의 의의를 둘 수 있다.

## 참고문헌

[1] Ministry of Educational Science and Technology, The Progressing Strategies and Action Plan for Smart Education, October, 2011.  
 [2] Microsoft Research  
<http://research.microsoft.com/en-us/projects/kodu/>  
 [3] <http://www.kodugamelab.com/>

[4] Microsoft Research FuseLab  
<http://fuse.microsoft.com/page/kodu>  
 [5] Korea Game Industry Institute, Analysis and development strategy of educational game market, 2003  
 [6] L.Werner, J.Denner, M. Bliesner, and P. Rex., "Can Middle-schoolers use storytelling alice to make games? :results of a pilot study", Conferene on Foundations of Digital Games, pp.207-214, 2009.  
 [7] O. Meerbaum-Salant, M.Armoni, and M. M. Ben-Ari., "Learning computer science concepts with scratch," Workshop on Computing education reserch, pp.69-76, 2010.  
 [8] C. M. Lewis, "How Programming Environment shapes perception, learning and goals:logo vs. scratch," ACM Symposium on Computer science education, pp346-350, 2010.  
 [9] C. Hillyard, R. Angotti, M. Panitz, K. Sung, J. Nordlinger, and D. Gildstein, "Game-Themed Programming Assignments for Faculty:A case study," ACM Special Interest Group on Computer Science Education, p270-274, March, 2010.  
 [10] Elizabeth Sweedyk, "Women Build Games, Seriously," ACM Special Interest Group on Computer Science Education, p171-176, March, 2011.  
 [11] Kathryn T. Stolee and Teale Fristoe, "Expressing Computer Science Concepts Through Kodu Game Lab," ACM Special Interest Group on Computer Science Education, p99-104, March, 2011.  
 [12] Korea Creative Content Agency, "Game In, Game Out," 2010.

## 저자 소개



### 임 화 경

1998 : 서강대학교 컴퓨터학과 공학박사  
 현 재 : 부산교육대학교 컴퓨터교육과  
 부교수

관심분야 : 컴퓨터 교수방법 및 설계,  
 스마트교육

Email : rim@bnue.ac.kr



### 조 응 남

2009 : 부산대학교교육대학원 교육공학과  
 교육학석사

현 재 : 평안초등학교 교사

관심분야 : 교육공학, 스마트러닝

Email : namisam@hanmail.net

