

창의적 문제해결 수업에서의 앨리스(Alice) 활용 사례 연구

백정희* · 주문원** · 최영미** · 임영환*

*송실대학교 미디어학과

**성결대학교 멀티미디어공학부

요 약

본 연구에서는 창의적 문제해결 수업을 멀티미디어공학의 특성에 맞는 교과과정으로 정착시키기 위한 새로운 시도로 3D 인터랙티브 저작도구인 앨리스를 사용하여 설계프로젝트를 진행하였다. 그 결과, 수업에서 요구하는 창의적 문제해결의 각 단계가 구체적으로 구현됨으로써 앨리스를 활용한 설계프로젝트가 멀티미디어공학부의 창의적 문제해결 수업에서의 학습목표를 달성하는데 적절함을 보였다.

키워드 : 멀티미디어공학, 앨리스, 창의적 문제해결, 창의적 공학 설계, 교육용프로그래밍언어

Study on Applying Alice for Supportive Methodology of Creative Problem Solving

Jung-Hee Baek* · Moon-Won Choo** · Young-Mee Choi** · Young-Hwan Lim*

*Soongsil University, Department of Media

**Sungkyul University, Division of Multimedia Engineering

ABSTRACT

In this study, the newly designed course related to creative problem solving is introduced. According to the characteristics of multimedia engineering, the Alice, which is well known as an effective 3D interactive authoring tool, is adopted as the supporting tool to validate the accomplishment of study goals set up for software design. Each creative problem solving phase could be clearly implemented and its expected performance could be evaluated efficiently by using Alice. The result of curricular implementation and performance evaluation is shown.

Keywords : Multimedia Engineering, Alice, Creative Problem Solving, Creative Engineering Design, Educational Programming Language

논문투고: 2011-11-03

논문심사: 2011-11-09

심사완료: 2012-02-10

1. 서론

21세기 지식-정보화 사회로 진입하면서 창의적 인재 양성의 필요성이 강조되고 있다. 이러한 사회적 요구 및 공학인증 프로그램 운영에 맞추어 대부분 공과대학에서 “창의적 문제해결”이라는 교과목을 저학년에 개설하여 운영하고 있다[1][10][15]. 이 교과목은 프로젝트 기반 교과목으로 공학적 설계 방법론을 습득하여 공학적 open problem을 창의적으로 해결하는데 초점을 두고 있다. 이 교과목을 운영함에 있어 프로젝트 개발도구를 사용하는데, 많은 대학에서 교육용 로봇과 EPL(Educational Programming Language)등을 활용하고 있다.

멀티미디어공학부에서도 이러한 교육과정이 개설되어 있으며 창의적 문제해결을 위한 설계프로젝트에 교육용 로봇을 실습 도구로 이용하였다. 그러나 멀티미디어 전공자의 학습 특성과 콘텐츠 설계를 위한 프로젝트 주제 및 그와 연관된 소프트웨어적 요소들과 실습 도구의 특성이 맞지 않아 수업의 목표를 달성하기 위한 학습 집중도와 결과물의 완성도를 얻어내는 일에 어려움이 있어 왔다.

멀티미디어공학부 학생들이 개발하려고 하는 프로젝트 주제는 인문사회적인 기획력, 예술적인 표현력 그리고 과학적인 기술력의 결합을 요구하고 있다[5]. 따라서 멀티미디어공학부에서 제시되는 문제해결 과제는 멀티미디어콘텐츠 제작으로 구체화되고 창의적 문제해결 학습은 스토리텔링 기반의 멀티미디어 콘텐츠 제작을 수행하는 과정에서 얻을 수 있다. 또한, 학생들의 관심과 흥미를 유도하면서 창의적 사고를 향상시켜 학습 성과를 높일 수 있는 설계프로젝트에서 사용할 적절한 실습 도구의 선택이 필요하다.

본 연구에서는 기존 수업에서 나타난 문제점을 개선하기 위하여 설계프로젝트에서 사용하는 실습 도구로 교육용프로그래밍 언어인 엘리스[24][25]를 선택하여 멀티미디어공학부의 창의적 문제해결 수업 과정을 개선하고자 하였다. 엘리스는 3D 그래픽을 이용하여 게임이나 애니메이션을 제작할 수 있는 상호작용적 저작도구로서 다양한 콘텐츠 개발기법 학습에 활용될 수 있다. 멀티미디어공학부의 창

의적 문제해결 수업에 엘리스를 활용함으로써 다음과 같은 효과를 기대할 수 있었다. 첫째, 전공 학습과정에서 다루는 3D 그래픽, 게임, 애니메이션, 멀티미디어 활용 등이 가능하다. 둘째, 창의성을 기반으로 하는 스토리텔링 기법을 활용함으로써 수업의 핵심 목표인 창의성 향상 훈련에 부합할 수 있다. 셋째, 그래픽 기반 인터페이스에 의한 프로그래밍이 가능하여 프로그래밍에 경험이 없는 학생들도 실습 프로젝트를 완료할 수 있다.

본 논문은 1장에서 연구의 목적 및 필요성을 제시하였고, 2장에서는 관련연구로써 창의적 사고 구성요인과 창의적 문제해결법, 문제스토리텔링 기반의 멀티미디어콘텐츠 제작, 창의적 문제해결 학습 지원도구, 그리고 엘리스에 대하여 기술하였다. 3장에서 개선된 창의적 문제해결 수업 운영 사례와 그 결과에 대하여 분석하였고, 4장에서는 본 연구의 결론과 향후 연구 방향을 제시하였다.

2. 관련 연구

2.1 창의적 사고 구성 요인과 창의적 문제해결

창의성에 대한 개념은 연구자에 따라 다양한 견해가 있다[6]. Guilford는 확산적 사고를 창의성의 기본이 되는 사고유형으로, “창의성이란 새롭고 신기한 것을 낳는 힘”이라고 정의했다. Taylor는 산출물을 강조하는 입장을 갖고 있으며, “창의성은 특정한 목적을 갖고 모인 집단에 의하여 지속적으로 유용하고 만족스러운 것으로 받아들여진 신기한 작품을 만들어 내는 과정”이라고 하였다. 내적 경험을 중시하는 Roger는 “창의성이란 하나의 새로운 결과를 야기하는 행동의 출현이며, 그것은 개인의 특성과 그 개인을 둘러싼 사건, 사람, 자료, 자기의 생활사의 어떤 상황 등에서 생성되는 과정”이라고 했으며, 과정을 중시하는 Torrence는 “창의성이란 곤란한 문제를 인식하고 그것을 해결하기 위하여 아이디어를 내고, 가설을 세우고 검증하며, 그 결과를 전달하는 과정”이라고 하였다[20].

창의적 행동이나 산출물을 생성하기 위해 필수적인 창의적인 사고는 창의적 사고 관련 인지적 요인

과 성향적 요인으로 구분된다. 이러한 요인은 학자들에 따라 조금씩 다르게 제안되고 있다. 인지적 요인으로 유창성, 융통성, 독창성, 정교성이 공통적으로 제안되고 있으며, 창의적 사고 성향적 요인으로 민감성, 개방성, 인내심, 모험심 등이 있다[20].

<표 1> 창의적 사고의 구성 요인

구분	요인	내용
인지적 요인	유창성	특정한 문제 상황에서 가능한 많은 아이디어나 반응을 산출하는 능력
	융통성	고정적인 사고방식에서 벗어나 여러 각도에서 다양한 해결책을 찾아내는 능력
	독창성	기존 것과는 다르게 새롭고 독특한 아이디어 산출 능력
	정교성	기존의 아이디어에 흥미롭고 유용한 세부사항을 추가하여 보다 가치있는 것으로 발전시키는 능력
성향적 요인	민감성	주변 환경에 대해 예민한 관심을 보이고, 새로운 탐색 영역을 넓히려는 성향이나 태도
	개방성	자신의 경험에 제한 받지 않고 모든 가능성을 수용하려는 성향이나 태도
	인내심	불확실함을 견디며 끝까지 포기하지 않는 성향이나 태도
	모험심	위험을 감수하며 장애를 극복하려는 성향이나 태도

이러한 창의성에 대한 개념을 기반으로 하여 창의성을 향상시키기 위해 제시된 기법들이 있다. 그 중의 하나인 창의적 문제해결은 Wallas의 단계 모형을 근거로 하고 있으며, 문제 발견, 자료 수집, 아이디어 발견, 해결책 발견, 해결책 적용의 5단계를 포함하고 있다. Treffinger 등은 여기에 예비 단계를 추가하여 혼동발견, 사실 발견(자료찾기), 문제 발견, 아이디어 발견, 해결책 발견, 적용 발견의 6단계로 구분하고, 각 단계는 확산적 사고활동과 수렴적 사고활동으로 이루어진다[20][21]. 공학적 설계 프로젝트에서는 이러한 창의적 문제해결법을 공학

적 open problem에 적용하려고 하는 것이다.

2.2 스토리텔링 기반의 멀티미디어콘텐츠

스토리텔링(Storytelling)은 흥미롭고 의미가 있으며 일련의 사건들 속에서 관계성을 갖는 스토리를 다양한 방식으로 전달하여 학습자와 맥락적 상황을 상호작용적으로 공유함을 의미한다. 전달할 수 있는 다양한 방법으로는 멀티미디어적 속성을 사용할 수 있으며, 텔링은 스토리를 매체의 특성에 맞게 표현하고 전달하는 것을 뜻한다[14]. 스토리텔링의 교육적 효과는 학생들의 내적 동기를 충족시키고 창의성 및 인지능력 발달에 중요한 역할을 하고 있다. 또한, 다양한 교육방법과 접목되고 있다. 학습자가 만든 이야기 즐거리를 프로그램 작성 과정에 적용한 연구에서는 문제해결력과 학업성취도 향상에 효과를 보였다[2][11][12].

애니메이션, 게임 등의 멀티미디어콘텐츠 제작은 기획단계에서 최종 제작 산출물이 나올 때까지 각 제작 단계에서 기존과는 다르게 변형되거나 완전히 새로운 형태의 창작물을 요구한다[4]. 이러한 창작물을 얻기 위해서 스토리텔링 기반의 멀티미디어 콘텐츠 제작은 인문학, 사회, 미술, 음악, 정보기술, 논리적 사고 등이 필요하며, 이런 구성 요소들에 대한 창의적 접근, 확산적 사고, 통합적 사고가 기반이 되어야 한다. 이러한 관점에서, 창의적 문제해결을 위한 수업 기법으로 스토리텔링 기반의 멀티미디어콘텐츠 제작을 적용할 수 있다.

2.3 창의적 문제해결 학습지원 도구

창의성 향상을 위한 교수학습법에서는 창의성을 향상하는데 도움을 주는 다양한 도구를 적용해 교육적 성과를 연구하는 시도가 이루어지고 있다. 특히 많이 사용하는 창의성 향상 지원 도구의 유형에는 교육용 로봇과 EPL이 있다.

교육용 로봇은 학습 활동의 도구로서 사용되는 로봇으로서 알고리즘적 사고력을 높이기 위한 교육적 목적으로 개발된 로봇이다. 교육용 로봇의 예로는 레고 마인드스톰(LEGO Mindstorm)[27], 피코크

리켓(Pico-crickets)[29] 등이 있다. 레고 마인드스툼은 레고 블럭을 이용하여 모터와 센서 등을 장착한 로봇 형태의 교육용 도구이다. 초등학교부터 대학교까지 광범위하게 사용되고 있다. 로봇의 간단한 제어와 센서를 이용한 측정이 가능하고 알고리즘을 플로우차트(flowchart) 형식으로 구현할 수 있다. 피코크리켓은 프로그래밍을 할 수 있는 작은 크기의 로봇 장치로 모터, LED, 센서 등의 연결이 가능하며 아이콘 기반의 프로그래밍이 가능하다. 교육용 로봇의 이용은 창의성 향상을 목적으로 초등학교 과정에서부터 대학까지 다양한 교과과정에서 이용되고 있다. 특히 초등학교 학생들의 겨우 학생의 인지적 발달과정에 따라 손으로 만들고 느끼는 체험 활동을 접목한 로봇의 교육적 이용은 그 효과가 유용한 것으로 나타났다[7][13][15][16]. 교육용 로봇을 활용하는 경우 고가의 장비, 관리 문제, 전문연수자 부족 등의 운영 측면에서의 문제점도 나타나고 있다.[15]

EPL을 활용한 교육법 역시 알고리즘 학습을 통한 사고력 향상을 목표로 한다. 기존의 프로그래밍 학습 방법과는 다르게 간단한 입력과 시각적인 객체를 이용한 프로그래밍 방법을 사용하고 있다. 대표적인 EPL 도구로는 로고(Logo)[28], 스크래치(Scratch)[30], 엘리스[25] 등이 있다. 로고는 명령문을 입력하여 프로그램을 작성하는 방식으로 1980년도에 개발되어 초등학교생들의 프로그래밍 교육에 활용되었다. 스크래치는 명령문을 그래픽으로 표현한 블록을 드래그(drag)하여 쌓는 방식을 사용하며 유치원 및 초등학교생 대상으로 유용한 면을 보여주고 있다[3][8][9][17]. EPL은 시각적인 성향의 학습자들에게 효과적인 도구로 사용되고 있다.

2.4 엘리스

프로그래밍이란 어떤 특정 작업에 대한 자연언어의 표현을 컴퓨터의 구조적 특성과 처리적 특성에 제한을 받는 형식언어인 프로그래밍 언어로 번역하는 하나의 문제 해결과정이다[15]. 컴퓨터교육에서 프로그래밍의 교육 목적은 프로그래밍 과정을 통해 오류를 발견하고 수정하는 반성적 사고를 통해 문

제해결력을 신장시키는데 있다. 이런 교육적 잠재가치에도 불구하고 언어자체 사용에만 집중되는 문법 중심의 학습이나 실습들로 학습자들에게 부담을 안겨주고 있다[17][19].

엘리스는 카네기멜론대학교에서 개발한 도구로서, 객체지향 프로그래밍 기법을 배우며 3D 인터랙티브 그래픽 콘텐츠를 제작할 수 있는 도구이다. 엘리스는 컴퓨터 전공학과의 저학년 학생들이 프로그래밍을 어렵게 생각하고 포기하지 않도록 프로그래밍 개념과 실습을 학습할 수 있도록 지원하는 도구로 개발되었다[22][23][24][25][26].

엘리스는 다음과 같은 특징을 갖고 있다. 첫째, 문서를 편집하는 형식의 기존 프로그래밍 방법을 Drag & Drop 방식으로 프로그래밍을 할 수 있도록 해준다. 둘째, 프로그래밍언어 문법학습에 대한 학습자들의 부담을 덜어 주고 쉽게 프로그래밍이 가능하도록 한다. 셋째, 문제해결을 위한 사람의 인지적인 특성을 자연스럽게 반영하는 객체지향 프로그래밍 기법을 사용하여 객체의 속성과 메서드를 이용하여 프로그래밍을 한다. 넷째, 콘텐츠 제작에 사용할 수 있는 캐릭터 등이 클래스와 객체로 제공되고, 사용법이 쉬우므로 비전문가도 쉽게 3D 애니메이션이나 게임을 제작할 수 있도록 한다.

3. 멀티미디어공학부의 창의적 문제해결 수업 운영 사례 연구

3.1 개선된 창의적 문제해결 수업 과정

많은 공과대학에서는 한국공학인증원에서 요구하는 공학인증 프로그램을 수행하고 있다. 이 프로그램의 인증을 받기 위해서는 1, 2학년에 창의적공학설계라는 프로젝트 기반 과목을 개설하여 공학적 설계를 위한 기초적 지식을 습득하도록 한다. 이 수업을 위하여 많은 대학에서 교육용 로봇을 이용하여 기초설계 프로젝트를 진행하여 왔다[18]. 그러나 기존의 컴퓨터 공학인증의 요구조건들이 멀티미디어 관련 학부에 적절하지 않아 현재에는 인증평가 지표들이 멀티미디어 전문프로그램으로 개선되고 있다. 이에 맞추어 본 연구를 수행한 대학에서 로봇

을 활용한 이전의 수업 운영 결과를 조사하였다. 조사 결과, 수업의 내용에 만족하는 학생들도 일부 있으나, 많은 학생들에게서 부정적인 의견이 제시되었다. 부정적인 의견을 제시한 학생들에게서는 창의적 문제해결에 대한 접근 이전에 로봇 프로그래밍 자체에 대한 거부감을 갖고 창의적 문제해결 수업을 기피하거나, 로봇을 이용한 설계프로젝트를 완성하지 못함으로 프로그래밍이 어렵다거나 창의성이 부족하다고 스스로 판단하고 포기하는 경우가 발견되었다. 또한, 학생들의 수업에 대한 참여와 관심에도 큰 차이가 발견되었다. 이런 문제가 발생한 것은 전공 특성상 학생들이 멀티미디어, 그래픽, 음악 등에 많은 관심을 가지고 있으며, 상대적으로 물리 현상, 기계 동작 등에 대한 관심이 적기 때문인 것으로 분석된다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여, 전공 특성을 반영한 멀티미디어 콘텐츠 제작을 통해 수업 흥미 유발, 창의적 문제해결 기법 적용, 그리고 프로그래밍에 대한 접근장벽을 낮추기 위한 설계프로젝트로 수업과정을 변경하기로 하였다. 특히, 실습 도구로 앨리스를 선정하여 설계프로젝트를 구현하도록 하였다.

개선된 창의적 문제해결 수업과정은 창의적 문제해결기법을 학습하는 단계와 설계프로젝트를 수행하는 단계로 구성하였다<표 2>. 창의적 문제해결기법 학습단계에서는 창의적 문제해결에서 사용될 수 있는 아이디어 생성 기법과 공학적 설계에서 사용되는 기법을 학습하고, 설계프로젝트 수행 단계에서는 설계프로젝트 수행에서 사용할 실습 도구를 학습한 후, 제시된 과제에 대하여 설계프로젝트를 수행하도록 하였다. 설계프로젝트 수행 단계에서는 창의적 문제해결기법을 활용하여 문제를 정의하고, 아이디어를 생성하며, 그 타당성과 구현 가능성을 검토하여 공학적 설계의 요구사항을 만족하도록 자신들의 프로젝트를 기획하게 되어 있다. 기획된 프로젝트는 실습 도구로 제시된 앨리스를 이용하여 결과물을 생성하게 하였다.

<표 2> 개선된 차시별 수업 계획서

차시	구성	주제	수업 내용
1	창의적 문제해결기법 학습	창의성	고정 관념 깨기
2			아이디어 생성 기법, 창의적 문제해결
3		공학적 설계기법	공학적 요구사항 분석, 아이디어 평가법, 설계 평가법
4			알고리즘 작성법
5			
6	준비 단계	실습 도구(앨리스) 학습 도구 사용법 콘텐츠 제작법	
7			
8	문제 정의	아이디어 찾기 사례 조사 및 분석 과제 기획 및 스토리 작성	
9			
10			
11	설계 프로젝트 수행	분석	스토리보드 구성
12		설계	분석의 구체적 설계
13		구현	알고리즘, 음악, 그래픽 요소의 구현
14		통합	구현된 각 요소의 통합
15		테스팅	사용자 및 공학적 요구사항 만족 여부 점검
16		완료	발표 및 평가(동료 팀 평가)

3.2 엘리스를 활용한 창의적 문제해결 운영사례

3.2.1 수업 대상 및 도구

엘리스를 활용한 창의적 문제해결 수업의 설계프로젝트는 다음과 같이 운영하였다.

① 수업 대상

일반 4년제 대학교 멀티미디어공학부 2학년 학생(59명)

② 운영 방법

창의적 문제해결 수업의 실습 과정인 설계프로젝트에 적용하여 실시한다. 한 팀은 학생 2~4명으로 구성하여 총 18팀이 프로젝트에 참여하였다. 각 팀은 프로젝트의 제안 및 기획, 스토리텔링, 분석/설계와 구현을 수행한다.

③ 실습 도구

프로젝트 구현에 사용한 도구는 엘리스이다. 엘리스는 멀티미디어콘텐츠 제작이 가능하며, 저작 시스템 체계는 3D 그래픽에 필요한 월드(world), 카메라 위치 조작과 캐릭터 등이 제공된다. 또한, 각 캐릭터의 특성에 따른 기본적인 동작이 기본 기능으로 구현되어 있고, 필요한 속성이 미리 정의되어 있어 이를 확장하거나 변경 또는 조합하여 새로운 기능을 구현할 수 있다.

3.2.2 설계프로젝트 과제

설계프로젝트의 과제는 비구조적인 개방형 과제로 제시되어, 학생들이 자유롭게 프로젝트를 진행할 수 있도록 한다. 제시된 과제와 제한 요건은 다음 <표 3>과 같다.

<표 3> 제시된 설계 프로젝트 과제

교육용 콘텐츠 전문회사의 콘텐츠개발자로서 회사에서 신규로 출시할 콘텐츠를 기획/제작한다. 콘텐츠를 사용할 대상 연령은 유치원 또는 초, 중학교 학생이다. 콘텐츠는 즐기며 학습할 수 있는 교육용 주제를 선택한다. 연령에 맞는 내

용을 만들고, 폭력성은 배제한다. 완성된 콘텐츠는 6주 후 국내교육콘텐츠 전시회에 출품한다.

3.2.3 설계프로젝트의 수행

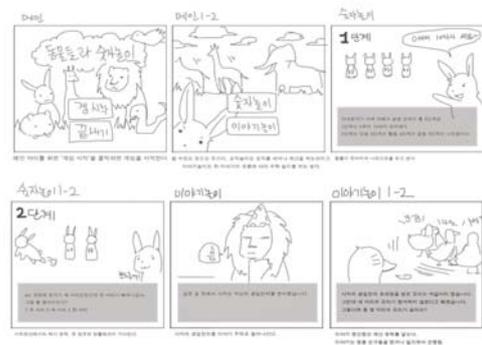
본 설계프로젝트를 수행하기 위해 학생들이 수행할 각 단계를 차시별로 나누어 적용하였다. 각 단계의 주요 활동 및 사용하는 기법과 결과 산출물은 아래와 같다.

① 문제정의단계: 학생들의 프로젝트 수행단계는

제시된 목표를 만족하는 교육용 콘텐츠를 제작하기 위해, 팀별 아이디어 회의를 통해 소재와 주제를 정하였다. 소재와 주제 탐색에서는 제작된 콘텐츠를 사용할 대상자의 연령과 학습능력을 고려하며, 관심을 끝만한 주제를 찾는다. 정의된 주제 영역에 기반 하여 교육적인 요소를 포함하여 세부스토리를 창작하거나 이미 알려진 스토리를 개작하는 문제정의단계를 진행하였다.

② 분석단계: 분석단계에서는 스토리에 대한 구체

적인 분석을 통해 주요 객체(인물, 사물)를 판별하고, 그에 대한 동작/역할/기능, 배경이나 사용될 그림, 배경 음악 및 효과 음향을 추출하였다. 이때 고려할 조건은 최종 결과물의 사용자층에 따라 주요 인물을 선정하고, 인물들의 모양과 행동을 구상한다. 콘텐츠에서 사용될 이미지 요소(배경 등) 및 음악적 요소를 선택한다. (그림 1)은 분석 단계에서 만들어진 스토리보드이다.



(그림 1) 스토리보드(예)

- ③ 설계단계: 설계단계에서는 분석 결과물을 구현하기에 필요한 동작/기능 설계, 배경이나 음악에 대한 설계를 하였다.
- ④ 구현단계: 구현단계에서는 실제 코드의 작성과 그래픽 및 이미지 제작 작업을 하였으며, 필요 음향/음악에 대한 제작 작업을 하였다.
- ⑤ 통합단계: 통합과정에서는 시나리오와 스토리보드에 의하여 주요 객체동작과 배경 이미지, 음악 등의 순서로 통합과정을 수행하였다.
- ⑥ 최종테스트단계: 마지막으로 통합된 멀티미디어 콘텐츠를 스토리보드 기반으로 테스트를 하여 최종 결과물을 확인하는 과정을 거쳤다.



(그림 2) 프로젝트 결과 실행화면(예)

3.2.4 설계프로젝트의 수행 결과

설계프로젝트의 결과물로 순수 애니메이션이나 게임과 애니메이션이 혼용된 형태의 교육용 멀티미디어 콘텐츠가 제작되었다. 각 콘텐츠의 스토리는 학생들의 창작스토리 또는 기존에 알려진 스토리를 개작하여 재구성하였다<표 4>. 과제 결과로 예시물(그림 2)와 같은 애니메이션이 제작되었다.

<표 4> 프로젝트 결과물 유형

유형 \ 스토리 구성	순수 창작	스토리 재구성	계
애니메이션	3	6	9
게임	7	2	9
계	9	9	18

본 설계프로젝트 수행 과정에서 학생들은 아래와 같은 학습 경험을 얻었다.

- ① 프로그래밍에 대한 접근을 어려워하던 학생들도 앨리스가 제공하는 쉬운 인터페이스로 자신이 원하는 바를 프로그램으로 쉽게 구현을 할 수 있었고, 객체지향 프로그래밍에 대한 개념학습을 하였다. 또한, 프로그래밍에 대한 자신감도 제고할 수 있었다.
- ② 프로젝트 결과물에 대한 시각적 확인이 가능

- 하며 완성에 대한 성취감을 얻었다.
- ③ 프로젝트 수행과정 중에서 학생들은 아이디어 도출과정이나, 스토리 창작에서 구현까지 많은 관심과 흥미를 가지며, 재미있고 즐겁게 참여하였다.
- ④ 주제 선정과 스토리 구성을 위한 다양한 아이디어가 프로젝트 기획단계에서 제시하였다.
- ⑤ 콘텐츠의 배경음악을 직접 작곡하거나, 콘텐츠 제작에 필요한 배경 그래픽 디자인 등 자신이 가지고 있는 재능을 발휘할 수 있었다.
- ⑥ 툴에서 제공된 기능 외의 새로운 기능을 만들거나, 영상 효과를 위한 다양한 아이디어를 제시하고 구현하였다.
- ⑦ 실습프로젝트의 애니메이션이나 게임을 제작하는 과정에서 나타나는 문제들을 스스로 찾아서 해결하였다.
- ⑧ 전공의 특성에 맞는 프로젝트수행으로 멀티미디어에 대한 활용과 창작에 대한 경험과 향후 진로에 대한 사전 경험을 얻을 수 있었다.
- ⑨ 스스로 기획하여 제작하고 결과물을 얻은 것에 대하여 많은 성취감과 자부심을 가졌다.

새로운 설계프로젝트 과정에 대한 평가를 위해 이전의 교육용 로봇을 이용한 수업과 엘리스를 이용한 수업을 모두 수강한 학생들을 대상으로 설문 평가를 실시하였다. 설문은 총 10개 항목으로 제시하였다. 답변에 대한 점수는 1점~5점으로 부여하였다. 응답이 긍정적일수록 높은 점수, 부정적이면 낮은 점수로 하였다. 설문 대상자 55명중 46명이 회신하였으며, 그 응답 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 교육용 로봇과 엘리스 적용 효과 비교

설문 항목	교육용 로봇	엘리스
수업 참여도	3.2	4.4
프로젝트 성과물 만족도	2.8	4.2
전공 과목과의 연관성	1.8	4.5
멀티미디어 활용성	1.8	4.4
프로젝트 완료율	2.5	4.2
팀 협동성 발휘	2.7	4.4
공학설계 요소 적용 정도	4.1	4.4
다양한 아이디어 제시	3.2	4.6
인문사회 및 예술적 요소 적용 정도	2.4	4.6
실습 도구의 만족도	2.4	4.3
계	26.9	44.0

과거의 교육용 로봇을 이용한 경우와 개선된 수업과정에서 엘리스를 이용한 경우를 비교하면, 종합 점수에서 각각 26.9점과 44.0점을 얻었다<표 5>. 엘리스를 사용한 경우에 대하여, 학생들은 더 다양한 아이디어를 제시할 수 있었으며, 다른 영역(인문사회학, 예술)의 요소를 적용하였고, 멀티미디어적 요소를 활용해 보는 기회가 더 많았음을 알 수 있다. 또한 수업에 대한 흥미가 더 높았고 프로젝트 수행을 완료한 팀이 더 많았음을 알 수 있다.

프로젝트 수행 중에 만나는 문제를 해결하는 과정에서 창의성을 발휘할 수 있다. 학생들의 학습 경험에서 발견할 수 있는 창의적 사고의 하위 구성요인을 분석하면 <표 6>과 같다.

<표 6> 창의적 사고 구성 요인 분석

구분	구성 요인	학습경험 사례 번호
인지적 요인	유창성	③④
	융통성	④
	독창성	③⑤⑧
	정교성	④
성향적 요인	개방성	③
	인내심	②⑦
	모험심	⑧

학생들의 프로젝트 수행 과정과 학습 경험 및 설문 조사 결과를 종합하여 보면, 실습도구로서 엘리스를 이용하는 것이 멀티미디어공학부 학생들의 학습 특성에 부합하고, 문제해결 과정에서 창의성 지원 도구로 적절하였음을 알 수 있다. 학생들은 설계 프로젝트를 수행하는 동안 창의적 사고의 하위 구성요인-유창성, 융통성, 독창성, 정교성-을 발휘할 수 있었으며, 창의적 성향인 개방성과 인내심, 모험심에 대한 경험을 하였음을 알 수 있다.

4. 결론 및 제언

본 연구에서는 창의적 문제해결 수업에 멀티미디어공학부의 특성을 살린 설계프로젝트 수업 과정을 개선하여 제시하였다.

개선된 설계프로젝트에서는 각 단계에서 발생하는 문제해결 과정에 스토리텔링 기법을 사용하여 창의성을 발휘하도록 하였으며, 제시된 과제를 수행하기 위한 도구로서 엘리스를 적용하였다.

연구 결과를 정리하면 첫째, 창의적 문제해결 수업에서 엘리스를 이용한 실습 과정이 학습자들의 학습 특성에 적절한 실습 도구임을 알 수 있었다.

둘째, 학습자들이 설계프로젝트의 수행단계에서 만나는 다양한 문제를 스스로의 창의성을 발휘하여 해결하는 경험을 할 수 있었다.

셋째, 멀티미디어공학부의 학습 특성을 반영한 개선된 수업과정이 멀티미디어공학부에서 요구하는 창의적 문제해결 수업과정으로 적절함을 알 수 있

었다.

향후 연구 과제는 다음과 같다.

첫째, 앨리스를 이용한 창의적 문제해결 수업의 설계프로젝트 과제로 제시할 다양한 내용의 개발이 필요하다.

둘째, 본 연구에서 제시한 수업과정을 다양한 수업 현장에 적용할 수 있도록 수업과정에 대한 상세한 교수학습설계서의 개발이 필요하다.

셋째, 본 연구의 결과를 일반화 할 수 있도록 제시한 수업과정을 장기적으로 적용하여 그 효과성을 검증할 필요가 있다.

넷째, 창의적 문제해결 수업에 있어서 학습 영역의 특성과 창의적 학습 지원 도구간의 관계에 대한 다양한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] 강영창, 김인재, 최준기 (2008), 공학설계 과목에서의 창의적 교육모델, 한국정보기술학회논문지, 6-5, 42-48
- [2] 구정모 (2009), 문제중심 스토리텔링 프로그래밍 학습이 학습동기 및 문제해결능력에 미치는 효과, 한국컴퓨터교육학회논문지, 12-1, 23-32
- [3] 김종진, 현동림, 김승완, 김종훈, 원유현 (2010), 교육용 프로그래밍 언어인 로고와 스크래치 교재 개발 및 비교 실험, 한국콘텐츠학회논문지, 10-7, 459-469
- [4] 김혜경 (2000), 멀티미디어 디자인에서의 창의적 사고에 관한 연구, 한국일러스트아트학회, 6-0, 45-58
- [5] 김혜경 (2003), 창의적인 디지털 콘텐츠 개발을 위한 교육, 디자인학연구, 16-4, 335-344
- [6] 박권생 (1991), 창의력이란 무엇인가, The International Journal of Creativity and Problem Solving, 1-2, 41-63
- [7] 박정호, 김철 (2011) 초등학교에서 로봇 활용 미술 수업이 창의적 신장에 미치는 효과, 한국정보교육학회논문지, 15-2, 277-285
- [8] 배영권, 남재원 (2010), 웹 2.0을 활용한 로봇프로그래밍 교육이 문제해결력 신장에 미치는 영향, 한국콘텐츠학회논문지, 10-11, 468-475
- [9] 배학진, 이은경, 이영준 (2009), 문제 중심 학습을 적용한 스크래치 프로그래밍 교수 학습 모형, 한국컴퓨터교육학회논문지, 12-3, 11-22
- [10] 백운수, 이준환, 김은태, 오경주, 박정선, 정지범 (2006), 대학 신입생 공학설계과목을 통한 창의성 교육의 성과, 한국공학교육학회, 공학교육연구, 9-2, 5-20
- [11] 이재인, 성영훈 (2011) 초등학생을 위한 스토리텔링 기반 로봇 프로그래밍 교육 시스템, 한국정보교육학회논문지, 15-2, 295-305
- [12] 이영준, 임웅, 이은경(2010), 창의적 문제해결력 향상을 위한 정보 교육 프로그램, 한국컴퓨터교육학회논문지, 13-1, 1-8
- [13] 유인환, 김태완 (2006), MINDSTORMS을 이용한 프로그래밍 학습이 창의력에 미치는 효과, 한국컴퓨터교육학회논문지, 9-1, 1-11
- [14] 이에스더 (2011), 영상매체를 활용한 창의적 음악 교육, 위즈덤교육포럼 2011학술세미나, 60-73
- [15] 정분임 (2006), 문제 해결력 신장을 위한 로봇의 교육적 활용방안, 한국정보교육학회, 10-3, 341-351
- [16] 조혜경, 한정혜 (2007), 교육용 로봇의 현황 및 전망, 소프트웨어공학회지, 20-3, 19-26
- [17] 조성환, 송정범, 김성식, 이경화 (2008), CPS에 기반한 스크래치 EPL이 문제해결력과 프로그래밍 태도에 미치는 효과, 한국정보교육학회논문지, 12-1,77-88
- [18] 조성규, 고국원, 고경철 (2009), 창의적 공학 설계에 교육용 로봇의 적용, 한국정밀공학회 2009년도 춘계학술대회논문집, 311-312
- [19] 최현중(2011), 대학 프로그래밍 강좌를 위한 프로그래밍 교육 프레임워크, 한국컴퓨터교육학회 논문지, 14-1,69-79
- [20] 문정화, 하종덕(2005), 또 하나의 교육 창의성, 서울: 학지사
- [21] Cropley, Arthur J. 저, 이경화, 최병연, 박숙희 공역 (2004), 창의성 계발과 교육, 서울: 학지사
- [22] Cliburn C., Miller S.(2008), Games, Stories, or Something More Traditional: The Types of

Assignments College Students Prefer,
SIGCSE'08 Proceedings of the 39th SIGCSE
technical symposium on Computer Science
Education, 138-142

- [23] Dann W. P., Cooper S., Pausch R. (2008),
Learning to Program with Alice(2nd Edition),
Prentice Hall
- [24] Kelleher C., Pausch R.(2007), Using
Storytelling To Motivate Programming,
Communications of the ACM, 50-7, 58-64
- [25] Alice.org (2011), <http://www.alice.org>
- [26] Duke University Alice Materials Repository
(2011), <http://www.cs.duke.edu/csed/alice09>
- [27] LEGO.com-Mindstorm (2011)
<http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx>
- [28] LOGO Foundation (2011),
<http://el.media.mit.edu/logo-foundation/index.html>
- [29] PicoCricket (2011) <http://picocricket.com/>
- [30] Scratch (2011), <http://scratch.mit.edu>

저 자 소 개



백 정 희

1987년 아주대학교
전자계산학과(공학사)
1989년 아주대학교 대학원
전자계산학과(공학석사)

2009 ~ 현재 숭실대학교 미디어학과 박사과정
관심분야 : 멀티미디어, 모바일컴퓨팅,
클라우드컴퓨팅, 창의적 공학설계
E-mail : junghee.baek@gmail.com



주 문 원

1986년 New York Institute of
Technology(공학석사)
1996년 Stevens Institute of
Technology(공학박사)

1997년~현재 성결대학교 멀티미디어공학부 교수
관심분야 : 이미지 프로세싱, 패턴 인식,
적응적 시스템
E-Mail : mchoo@sungkyul.ac.kr



최 영 미

1979년 이화여자대학교
수학과 (이학사)
1981년 이화여자대학교
전산학전공(이학석사)

1993년 아주대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
1989년 Sydney University 전자계산학과
(Visiting Scholar)
2001년 University of Pittsburgh 정보과학과
(객원교수)
1994년~현재 성결대학교 멀티미디어공학부 교수
관심분야 : 게임인공지능, 교육용멀티미디어콘텐츠
E-Mail : choiym@sungkyul.ac.kr



임 영 환

1979년 한국과학원
전산학과(석사)
1985년 Northwestern
University 전산학과(박사)

1996 ~ 현재 : 숭실대학교 미디어학과 교수
1979년 ~ 1996년 : 한국 전자통신연구소
책임연구원
관심분야 : 모바일 솔루션, 모바일 콘텐츠,
멀티미디어
E-Mail : yhlim@ssu.ac.kr