

학급 SNS와 스마트폰을 활용한 Smart r-Learning 교수학습 모형 개발 및 적용

이재인* · 유승한**

진주교육대학교 컴퓨터교육과*, 고성초등학교**

요 약

스마트 러닝의 확대에 따라 다양한 스마트 교육 방법이 초·중등학교에서 시범·적용되고 있다. 이에 본 연구에서는 학급 SNS와 스마트폰을 활용한 Smart r-Learning 교수학습 모형을 개발·적용하였다. 무선 표준인 블루투스 장비를 스마트폰과 연계하여 학생들이 스마트폰으로 로봇 프로그래밍을 하고 로봇을 제어할 수 있도록 함과 동시에 학급 SNS를 통해 학생들과 교사가 시간의 제약 없이 로봇 교육에 대한 다양한 의견을 서로 교환할 수 있도록 하는 데 주안점을 두었다. 개발된 Smart r-Learning 프로그램을 초등학생들에게 적용한 후 학생들의 창의적 사고력 향상 정도 및 수업 만족도를 조사한 결과 Smart r-Learning 수업에 대한 학생들의 만족도는 96%로 매우 높게 나타났으며 학생들의 창의적 사고력 또한 t-검증에서 유의미하게 향상된 것으로 확인되었다.

키워드 : 스마트 교육, 블루투스, 로봇

A Smart r-Learning teaching model developed using classroom SNS and Smartphone

Lee jae inn* · Yoo Seoung han**

Chinju National University of Education*, Goseong Elementary School**

ABSTRACT

Various methods of Smart education were tested on students in Elementary and Middle schools, as Smart learning expands. In this paper, we analyzed a Smart r-Learning-teaching model that utilizes Bluetooth and Class SNS, for students. We focused on all aspects that students found easy to program, on controlling the Bluetooth-connected robot with a smartphone, as well as on a diversity of opinions related to using Class SNS in the robot class without time constraints. Subsequently, we attempted to apply the developed a Smart r-Learning program to the classes of students, We undertook a t-test for students to find out whether it helped them enhance their creative thinking and investigated their satisfaction with the class. As a result, the study showed that students' satisfaction with a Smart r-Learning class is exceptionally high, at 96%, and students' creative thinking and programming skills in order to control improved markedly.

Keywords : Smart Learning, Bluetooth, Robot

이 논문은 2012년 진주교육대학교 학술연구비 지원에 의한 것임.

교신저자 : 교신저자 이름(교신저자 소속)

논문투고 : 2013-01-05

논문심사 : 2013-01-08

논문완료 : 2013-02-22

1. 연구의 필요성

2012년 9월 실시된 한 설문조사에서 초등학생 60% 이상이 스마트폰을 사용하고 있다고 응답하였다[1]. 또한 한국의 스마트폰 보급률이 세계 최고 수준이며 이미 3000만명 이상이 스마트기기를 보유하고 있는 것으로 나타났다[2]. 이에 교과부는 2011년부터 스마트교육에 대한 대비를 하고 있으며 스마트교육 시범 학교를 전국적으로 운영 중이다[2].

스마트교육은 ‘우리 주변에 존재하는 다양한 기기를 효율적으로 활용하여 교육 수요자의 요구와 수준·흥미를 고려한 수준별 맞춤형 교육을 받을 수 있도록 한다[5] [7] [8]. 또한 이를 통해 지속적으로 미래와 사회 변혁을 위한 필요 가치, 행동, 삶의 방식을 배우으로써 행복한 사회를 지향하는 교육’이라고 정의할 수 있다[9] [10].

이미 ICT 교육, e-러닝, u-러닝의 과정을 거치며 발전해 온 온라인 교육이 스마트기기를 만나 창의적인 인재양성을 지향하는 최근의 교육 경향에 적합한 방식으로 발전한 것이 스마트교육이라 할 수 있을 것이다.

기존 로봇 교육 역시 컴퓨터 기반 프로그래밍이 중요한 위치를 차지하고 있으나 학급별로 1인 1 PC 가 대중화 되지 못해 로봇 프로그래밍 수업 보다는 로봇 제작 수업이 우선시 되어왔다[6]. 하지만 현재 60% 이상의 초등학생들이 스마트기기를 소유하여 이를 로봇 교육에 활용한다면 로봇 제작 일련도의 로봇 수업에서 벗어나 집단 사고를 활용한 창의적인 로봇 구상 및 프로그래밍 수업으로 발전할 수 있을 것이다. 또한 교사의 로봇 수업에 대한 부담감 해소와 더불어 SNS를 통한 학생들의 협업 능력 및 창의력 향상도 기대할 수 있다.

이에 본 연구에서는 기존의 로봇 교육(r-러닝, 이하 r-Learning)을 스마트교육과 연계하여 Smart r-Learning 교수학습 모형으로 개발하였고 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 본 프로그램을 적용한 후 교육적 효과를 분석하였다.

2. 관련연구

2.1 r-learning

r-Learning은 e-러닝과 u-러닝의 범위를 포함한

개념으로 ‘유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 기반으로 지능형 로봇의 언어적·비언어적 상호작용을 지원하는 학습 지원 체제’로 정의할 수 있다[4].

최종홍(2011)은 r-Learning 유형을 <표 1>과 같이 세 가지로 구분하였다.

<표 1> r-Learning에 대한 구분

구분	r-Learning 내용
타울지능형 로봇 보조학습	사람이 로봇을 원격 제어하여 교육에 활용
자율지능형 로봇 보조학습	콘텐츠를 탑재하거나 서버에서 네트워크를 통해 콘텐츠를 지원받아 수업에 활용
혼합지능형 로봇 보조학습	타울지능로봇학습 + 자율지능로봇학습

본 연구에서는 타울지능형 로봇 보조학습과 자율지능형 로봇 보조학습을 결합한 세 번째 유형을 기반으로 교수학습 모형을 개발하였다.

2.2 Smart-Learning

스마트러닝(Smart-Learning)에 대한 학자들의 정의를 살펴보면 다음과 같다.

곽덕훈(2010)은 학습자들의 다양한 학습 형태와 능력을 고려하고 학습자의 사고력 소통능력, 문제해결 능력을 높이기 위한 ICT 기반의 효과적인 학습자 중심의 지능형 맞춤학습이라고 정의하였다.

노규성(2011)은 스마트러닝은 스마트 인프라와 스마트한 교육방식으로 이루어지며 스마트 인프라는 클라우드 네트워크 서버와 스마트 디바이스 임베디드 기기를 의미하며 스마트웨이는 맞춤형 지능형 융합형 소셜러닝 집단 지성을 의미한다고 정의하였다.

한국교육학술정보원(2011)에서 스마트러닝은 최근 스마트 기술의 발달과 함께 새롭게 등장한 현상으로 아직까지 학술적 용어로는 자리 잡지 못하고 있으며 이유로는 스마트 러닝이 언제(anytime), 어디서(anywhere), 누구나(anyone) 맥락적이고 상호작용이 가능한 학습으로 이전의 교육인 e-러닝과 m-러닝의 교육이념과 같기 때문이라고 하였다.

<표 2> Smart-Learning에 대한 정의

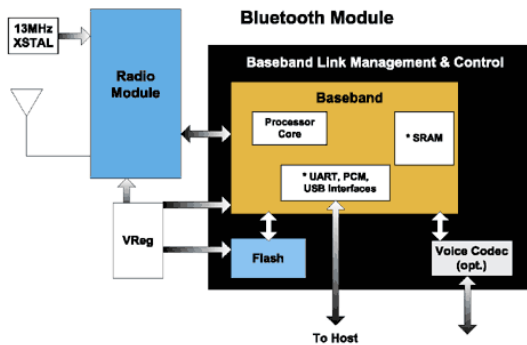
구분	스마트러닝에 대한 개념
곽덕훈(2010)	ICT기반 지능형 맞춤형 학습, 지능형, 협력형, 개인형
김돈정(2010)	스마트 인프라와 클라우드 서비스, 자기 주도형, 실시간
노규성(2011)	소셜러닝, 집단지성
KERIS(2011)	e-러닝, m-러닝과 구분이 쉽지 않음

2.3 Bluetooth

블루투스(Bluetooth)는 1994년 에릭슨이 최초로 개발한 개인 근거리 무선 통신을 위한 산업 표준을 말한다[16].

IEEE 802.15.1 규격을 사용하는 블루투스는 PANs(Personal Area Networks)의 산업 표준이며 다양한 기기들이 안전하고 저렴한 비용으로 전세계적으로 이용할 수 있는 라디오 주파수를 이용해 서로 통신할 수 있게 해준다[16] [18].

블루투스는 (그림 1)과 같이 ISM 대역인 2.45GHz를 사용한다. 버전 1.1과 1.2의 경우 속도가 초당 723.1 킬로비트에 달하며, 버전 2.0의 경우 EDR (Enhanced Data Rate)을 특징으로 하는데, 이를 통해 초당 2.1 메가비트의 속도를 낼 수 있다[9].



(그림 1) 블루투스 모듈

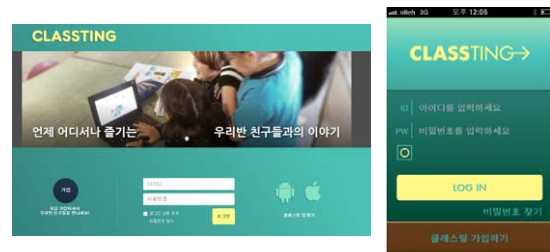
2.4 SNS

소셜 네트워크 서비스(Social Network Service, 이하 SNS)는 사용자 간의 자유로운 의사소통과 정보 공유, 사회적 관계를 생성하고 강화시켜 주는 온

라인 플랫폼을 말한다[19].

대부분의 SNS는 웹 기반의 서비스이며 웹 이외에도 전자 우편이나 인스턴트 메시지를 통해 사용자들끼리 서로 연락할 수 있는 수단을 제공하고 있다[19]. SNS는 스마트폰 이용자 증가와 무선 인터넷의 확장으로 사용자가 급증하고 있는 추세이며 2012년 전 세계 페이스북(Facebook) 이용자 수가 10억명을 돌파하였다[21].

본 연구에서는 초·중등 학생들에게 특화된 SNS 서비스인 클래스팅(Classting)을 활용하였다.



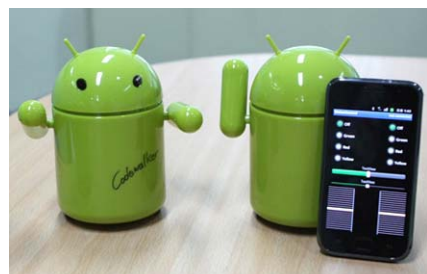
(그림 2) Classting 웹 버전과 앱 버전

2.5 r-Learning 활용 로봇

현재 교육과학기술부에서는 교육에 적합한 교육용 로봇을 선정하여 학교에 적용하고 있으며 스마트기기를 적용한 교육용 로봇은 다음 두 가지가 대표적이다.

2.5.1 ODRID-BaB Robot Kit

(주)하드커널에 제작한 로봇으로 Open+Android 합성어이다. 안드로이드 시스템에서 다양한 로봇 프로그램을 제작할 수 있다. 하지만 로봇 모양이 고정되어 있어 응용이 어렵다.



(그림 3) ODRID-BaB Robot Kit

2.5.2 Robotis OLLO

(주)로보티즈에서 제작한 교육용 로봇세트이다. 기존의 제품에서는 블루투스 호환이 되지 않았으나 2012년에 블루투스 모듈이 부착되어 스마트폰으로 제어 가능해졌다[20]. 본 연구에서는 옴로와 블루투스 모듈을 결합해 교수학습 모형을 개발하였다.



(그림 4) Robotis OLLO 교육용 로봇 세트

2.6 선행 연구 분석

스마트 러닝에 관한 연구는 최근 활발히 연구되어져 오고 있으며 r-Learning 역시 2010년 이후 초, 중, 고등학교를 중심으로 꾸준히 연구되어져 오고 있다.

이재우(2012)는 스마트러닝 환경에서 학습만족도에 관한 연구를 하였으며 박주성(2012)은 CPS기반 가상 로봇 시뮬레이션 프로그래밍 교육이 중등 정보과학영재의 창의적 문제해결력에 미치는 영향에 대하여 연구하였다. 이외에 김학진(2012), 김정희(2010)의 로봇 교육에 대한 연구를 살펴보면 <표 3>과 같다[3] [11] [12] [13] [14].

<표 3> 선행 연구 분석

구분	스마트러닝과 로봇교육 연구 내용
이재우 (2012)	스마트러닝 환경에서 수업을 받고 있는 학생들의 학습 만족도가 높았고 학습 몰입도 역시 향상되었다.
박주성 (2012)	가상 로봇 시뮬레이션 프로그래밍 교육이 창의적 문제 해결력 향상에 많은 도움을 주었다.
김학진 (2012)	중학교 '뮤직로봇'만들기 STEAM 수업 자료는 학생들의 학습동기와 흥미를 높일 수 있었다.
정희혁 (2012)	블루투스를 사용하여 유선상의 제약을 해결하였으며 시공과 유지 관리에 효율적이었다.
김정희 (2010)	FRP를 이용한 로봇 프로그래밍 교육과정의 프로그램 가독성을 높였고 프로그램의 번거로운 수정을 감소시킬 수 있었다.

스마트러닝과 r-Learning 연구 결과는 대부분 매우 효과적인 것으로 나타났다. 이에 r-Learning에서 소홀히 다루어지는 프로그래밍 교육 및 학생들 간의 협업 능력 향상을 위해 스마트기기 활용의 필요성을 느꼈다. 본 연구에서는 블루투스 기능이 포함된 교육용 로봇 세트를 이용하여 스마트폰으로 로봇프로그램을 로봇 제어기로 전송하고 쉽게 컨트롤하게 하며 r-Learning 교육 과정을 SNS로 활용할 수 있도록 하였다.

3. 블루투스와 학급 SNS를 활용한 Smart r-Learning 교수학습 모형 개발

3.1 Smart r-Learning 교수학습 모형 설계 방향

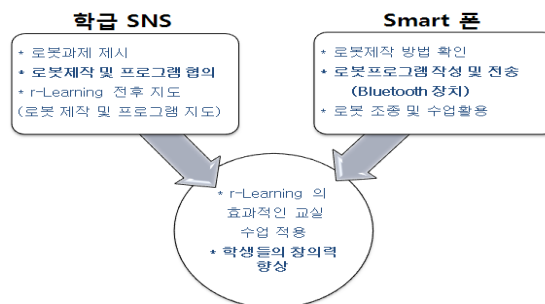
본 연구에서는 학생들이 스마트폰으로 로봇 프로그래밍 작성·전송 및 로봇을 제어하고 SNS를 활용하여 언제 어디서나 로봇관련 주제에 관하여 토의하고 자료를 교환할 수 있도록 다음과 같은 사항을 고려하여 모형을 개발하였다.

첫째, 학생들이 PC와 교재 도움 없이 로봇을 제작하고 프로그래밍 할 수 있는 스마트 환경을 구성하였다.

둘째, 로봇 제작 및 프로그래밍을 위한 학생들 간 협업 장소로 학급 SNS를 선택하였으며 Smart r-Learning 교수학습 모형에 적극 반영하였다.

셋째, 학생 및 교사가 프로그램에 대한 거부감을 줄이고 쉽게 로봇 프로그램 알고리즘을 이해할 수 있도록 기본 예제 프로그램을 스마트폰으로 제공하였으며 블루투스 장치로 별도의 케이블 없이 쉽게 수업에 응용할 수 있도록 하였다.

Smart r-Learning 수업 모형을 도식화하면 (그림 5)와 같다.



(그림 5) Smart r-Learning 수업 모형

3.2 Smart r-Learning 수업환경 구성

Smart r-Learning 수업환경을 구성하기 전 G 초등학교 6학년 1개 반 26명 학생들을 대상으로 로봇 프로그래밍이 가능한 스마트폰 소유 비율을 조사하였다. Smart r-Learning을 하기 위해서는 학생들의 스마트폰 활용도가 높아야 하기 때문이다. 스마트폰 소유 비율은 <표 4>와 같았다.

<표 4> 연구반 학생들의 스마트폰 소유 비율

구분	가지고 있다.		없다	계
	스마트폰	일반폰		
학생 수	20명	4명	2	26명
	76.9%	15.4%	7.7%	

연구반 학생들의 스마트폰 소유 비율이 76.9%라 블루투스 기능과 무선 인터넷을 활용한 Smart r-Learning 수업 환경을 수월하게 구축할 수 있었다. 본 연구를 위한 Smart r-Learning 교실 구축 요소는 <표 5>와 같다.

<표 5> Smart r-Learning 교실 구축 요소

구분	도 구 내 용	
소프트웨어	R+m. Task	블루투스를 사용해 로봇프로그램을 작성하고 다운로드하여 로봇을 조종할 수 있는 스마트기기 전용 프로그램.
	R+m. Design	로봇 제작 방법을 스마트기기에서 활용할 수 있는 프로그램.
	클래스팅	학급용 SNS
하드웨어	Robotis OLLO	로봇 수업용 세트.
	BT-110	로봇과 스마트기기 간 프로그램을 전송할 수 있도록 돕는 블루투스 통신 모듈.
	무선공유기	교실 내 Wi-Fi 환경 구성
	갤럭시 탭 10	스마트폰용 로봇 프로그램 지도를 위한 스마트패드
	nScreen	무선 화면 공유기

Smart r-Learning 구축 요소는 (그림 6)과 같이 활용되어 수업이 진행되었다.



(그림 6) Smart r-Learning 활용도

학생들의 수업에 활용된 스마트폰용 로봇 프로그래밍 도구와 로봇 제작 도움 프로그램은 (그림 7)과 같다.



(그림 7) R+m Task 및 R+m Design

3.3 Smart r-Learning 교육 내용

Smart r-Learning 교육은 <표 6>과 같이 '로봇 제작'과 '로봇 프로그램', '로봇 관련 토의' 세 부분으로 나누어진다.

일반적으로 Smart r-Learning 교육을 교실에서 적용할 경우에는 교육과정 중에서 로봇과 관련 있는 교과를 선정한 후 <표 7>과 같이 교육 내용을 재구성하는 것이 좋다.

<표 6> Smart r-Learning 교육 구분

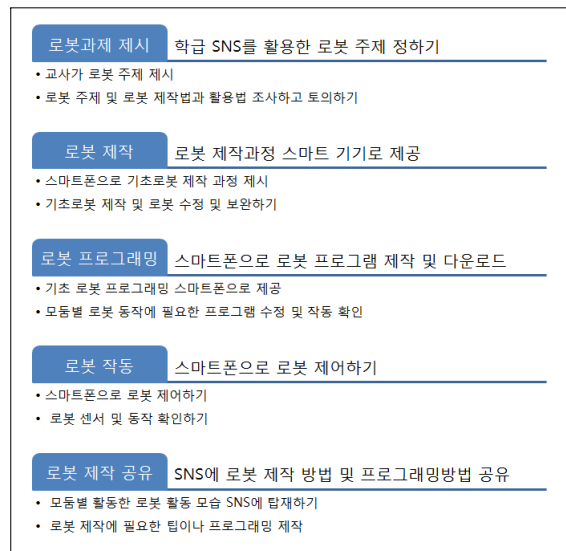
구분		교육 내용		
		세부 사항	SNS	블루투스
스마트 r-Learning	로봇제작	· 로봇 구조와 센서 · 기본 로봇 만들기 · 로봇 응용 · 창의적인 로봇 만들기	· 로봇관련 자료 안내	
	로봇 프로그래밍	· 로봇 프로그래밍 알고리즘 · 정보이론 · 기초 로봇 프로그래밍 · 프로그래밍 응용 · 에러 검출 · 실시간 동작 분석	· 로봇 프로그래밍 기초 안내 · 프로그래밍 관련 묻고 답하기	· 프로그래밍 전송 · 로봇 제어
	로봇 관련 토의	· 로봇 과제 제시 및 확인 · 자료조사 및 분석 방법 안내 · 모듈별 과제 협의 및 토의	· 학급 SNS 활용 모듈 토의 · 제작한 로봇 동영상 탑재 및 감상	

본 연구는 초등학교 6학년 국어, 수학, 과학 교육 과정 중에서 로봇과 접목할 수 있는 내용을 분석한 후 Smart r-Learning 교수학습 모형으로 재설계하였다. 재구성한 수업 주제는 <표 7>과 같다.

<표 7> Smart r-Learning 수업 주제

학기	과목	단원	차시	주 제	로봇활용 시기		
					로봇활용 수업 주제	도입	전개
6-1	과학	5. 자기장	8/8	전자석을 이용하여 전동기를 만들어 보고 발전기와 비교해 볼 수 있다.		○	
6-1	수학	6. 비율 그래프	2/9	로봇 선호도를 띠그래프로 나타낼 수 있다.		○	
6-1	수학	5. 원주율과 원의 넓이	5/8	원 그리는 로봇을 활용하여 원을 그려보고 넓이를 구할 수 있다.	○	○	
6-2	국어	7. 즐거운 문학	3-4/6	연극 대본을 쓰고 로봇으로 연극에 필요한 로봇을 만들 수 있다.		○	○
6-2	수학	2. 원기둥과 원뿔	4/8	회전축과 평면도형 고정장치를 로봇으로 만들어 회전체를 이해할 수 있다.		○	
6-2	수학	7. 정비례와 반비례	2/7	자동차로봇의 건전지 수를 느리면 빠르기가 어떻게 되는지 알아보고 정비례를 이해할 수 있다.		○	○
6-2	과학	날씨의 변화	7/10	자연환경을 보호하는 로봇을 만들어 소개할 수 있다.	○	○	○
6-2	과학	3. 에너지와 도구	1/9	로봇을 활용하여 골드버그 장치를 만들고 위치에너지와 운동에너지의 관계를 이해할 수 있다.	○	○	○
6-2	과학	3. 에너지와 도구	6/9	타워 크레인 로봇을 이용하여 도르래의 원리를 알고 이로운 점을 이야기할 수 있다.		○	○

3.4 Smart r-Learning 교수학습 단계



(그림 8) Smart r-Learning 교수학습 단계

Smart r-Learning 수업의 절차는 (그림 8)과 같이 5단계로 나뉜다. ‘로봇과제 제시’단계에서 교사가 학급 SNS에 로봇 관련 주제를 제시하면 학생들은 모듈별 협의를 통해 수업에 활용할 로봇을 선정한다. ‘로봇 제작’ 단계에서는 학생들이 수업 시간에 직접 로봇을 제작하게 되며 스마트폰 프로그램으로 다양한 로봇 제작 방법을 확인할 수 있다. ‘로봇 프로그래밍’ 단계에서 학생들은 모듈별로 스마트폰을 활용하여 프

로그래밍하고 ‘로봇 작동’ 단계에서 제작한 로봇으로 프로그램을 전송하여 로봇 동작을 확인하고 로봇 센서 및 기타 장비를 제어할 수 있다. ‘로봇 제작 공유’ 단계에서는 학생들이 로봇 활동을 하며 배우게 된 새로운 로봇 제작 기법이나 프로그램 기법에 대한 노하우를 공유하고 사진 및 동영상상을 SNS에 게시한다.

3.5 Smart r-Learning 교수학습 지도안

Smart r-Learning 교수학습 지도안은 (그림 9)와 같이 작성되며 일반 교과 수업에서도 적용이 가능하다.

바. 본시 교수·학습 활동의 설계

교과	과학	단원	1. 날씨의 변화	지도교사	유승한
학습주제	기후 변화 방지를 위한 노력			차시	7/10
수업형태	프로젝트 발표	장소	교실	대상	6학년
스마트러닝 중점	1) 학급 SNS (클래스팅)으로 환경 문제 제기 및 토의, 학습 정리한다. 2) 환경 보호 로봇 구상은 스마트폰으로 게시된 기본형 로봇을 재구성하여 제작하도록 한다. 3) 로봇 프로그램은 스마트기기를 활용하도록 한다.				
학습 목표	자연환경을 보호하는 로봇을 만들어 소개할 수 있다.				
준비물	교사: 환경 오염 동영상, 모듈별 프로젝트 발표 ppt, 체크리스트 아동: 모듈별 프로젝트 로봇, 모듈별 환경로봇 소개 카드				
단계	학습과정	교수·학습활동	시량	학습자료(◎) 및 유의점(※)	
경험 이야기 하기	과제확인	<ul style="list-style-type: none"> □ CLASS팅에서 진행된 내용 확인 - 바다 오염, 토양 오염, 대기 오염 동영상 - 로봇으로 지구촌 깨끗하게 만들 수 있는 방법 토의 내용 확인하기 - 추가 토의하기 	3'	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 클래스팅에서 진행된 토의 사항 확인하기 ◎ 환경 오염 동영상 (ebr 지식제일) 	
	학습문제 확인	<ul style="list-style-type: none"> □ 학습 문제 제시 - 모듈별로 만든 환경 지킴이 로봇을 제작해 봅시다. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 자연 환경을 보호하는 환경 지킴이 로봇을 스마트 기기를 활용하여 만들고 작동시킬 수 있다. </div>	5'		
환경 보호 로봇 만들기	수업안내	<ul style="list-style-type: none"> □ 수업 안내하기 (활동1) 모듈별 환경 지킴이 로봇 구상 - 바다, 육지 등에서 활용하는 로봇 (활동2) 로봇을 제작하고 프로그래밍하기 - 스마트폰으로 기본형 로봇 제시 (활동3) 모듈별 로봇 소개하기 - 로봇을 동작시키며 평가하기 	2'	<ul style="list-style-type: none"> ◎ PPT로 학습 순서 안내 - 학생들 순서 확인 	

(그림 9) Smart r-Learning 교수학습 지도안

3.6 Smart r-Learning 모델 적용

개발된 Smart r-Learning 교수학습 모형을 2012년 7월부터 11월까지 G-초등학교 남녀 26명 학생들을 대상으로 적용하였다. 5명에서 6명의 학생을 하나의

모둠으로 만들어 5개 모둠이 매주 3시간씩 로봇 수업을 진행하였고 클래스팅에서 학급 SNS를 개설하여 교사와 학생들 간 다양한 의견을 교환할 수 있도록 하였다. 학생들의 스마트폰 활용도가 높아 로봇 제작 및 프로그래밍, 로봇으로 과제 수행을 무난하게 진행할 수 있었다.

(그림 10)은 학생들이 교재에서 제시된 로봇 제작 방법이 어려워 스마트폰 로봇 제작 프로그램을 활용하여 보다 자세하게 만들 수 있는 방법을 확인하는 모습이다.



(그림 10) 로봇 제작 과정 확인

블루투스 통신 모듈 고유 번호가 지정되어 학생들은 모듈별 혼란없이 원활하게 제작된 로봇 프로그램을 모듈 로봇으로 전송하고 로봇을 제어할 수 있었다. (그림 11)은 학생들이 스마트폰으로 로봇을 제어하는 모습이다.



(그림 11) 스마트폰으로 로봇 제어하기

Smart r-Learning 수업 활동을 통해 학생들이 제작한 로봇은 (그림 12)와 같다.

학기	과목	단원	제작한 로봇
6-2	수학	2. 원기둥과 원뿔 회전체 로봇	
6-2	과학	날씨의 변화 기후도 제시 로봇	
6-2	과학	3.에너지와 도구-물체를 옮기는 로봇	

(그림 12) Smart r-Learning 제작 로봇

(그림 13)은 학생들이 학급 SNS인 클래스팅을 활용하여 로봇 주제에 대하여 토의하고 로봇 활용 수업 동영상을 보며 느낀 점을 기록한 모습이다.



(그림 13) Smart r-Learning 클래스팅 활용

4. Smart r-Learning 효과 분석

4.1 연구 대상 및 창의성 도구 선택

경상남도 고성군 소재 G 초등학교 6학년 1개 반 26명 학생을 대상으로 Smart r-Learning 수업을 2012년 7월 1일부터 11월 30일까지 매주 3시간 씩 실시하였다. 학생들의 창의성 변화 정도를 측정하기 위해 연구 전 실시한 평가와 연구 후 실시한 평가 결과의 평균차이를 비교하였다.

학생들의 창의적 사고력 측정을 위한 도구로 Torrance(1966)의 TTCT 언어형 검사와 정원식·이영덕의 표준화 간편 창의성 검사를 참고로 제작된 '자기보고식 창의성 측정 도구'(홍송이, 2002)를 활용하였다[17].

4.2 창의력 검사 결과

Smart r-Learning 수업 후 창의력 향상 정도 결과는 <표 8>과 같다. 검사지 점수는 200점 만점으로 환산하였다.

<표 8> t-검증 결과 (p<.05)

구분	N	M	SD	t	p
사전 검사	26	114.69	777.42	-2.17	0.03
사후 검사	26	130.57	522.89		

검증 결과 창의력 검사 평균이 사전 검사 114.69점에서 사후 검사 130.57점으로 높아졌으며 Smart r-Learning이 학생들의 창의력 향상에 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다.(p<.05)

4.3 Smart r-Learning 만족도

Smart r-Learning을 실시한 이후, 수업에 대한 학생들의 만족도와 함께 스마트폰 프로그램 활용하기, 로봇 프로그래밍하기, 로봇 제어하기, SNS 활용하기 등을 구분하여 설문조사를 실시하였다. 설문 결과는 <표 9>와 같다.

<표 9> Smart r-Learning 만족도

문항	설문답변	반응	
		응답자수	비율(%)
1 Smart r-Learning 수업이 만족스러웠습니까?	매우 만족	19	73
	만족	6	23
	보통	1	4
	불만족	0	0
	매우 불만족	0	0
2 스마트폰으로 로봇 제작도를 보고 제작하기 편리했습니까?	매우 편리	5	19
	편리	4	15
	보통	7	27
	도움 안됨	7	27
	불필요	3	12
3 스마트폰으로 로봇 프로그래밍하기 편리했습니까?	매우 편리	3	12
	편리	5	20
	보통	8	30
	불만족	8	30
4 스마트폰으로 로봇을 제어하기 편리했습니까?	매우 만족	17	66
	만족	3	12
	보통	4	15
	불만족	2	8
	매우 불만족	0	0
5 학급 SNS로 친구들과 협의하는 것이 효과적이었습니까?	매우 효과적	10	40
	효과적	4	15
	보통	8	30
	비효과적	4	15
	도움 안됨	0	0

설문 결과 Smart r-Learning 수업에 대한 만족도는 ‘보통’ 이상이 96%로 나타났다. 하지만 스마트폰으로 로봇 제작도를 보며 수업하는 것에 대해서는 54%이상이 ‘불편하다’고 응답했으며 스마트폰으로 로봇 프로그램을 작성하는 것 역시 38% 이상이 ‘불만족’ 하는 것으로 나타났다. 이는 4인치 이하의 작은 화면에서 프로그래밍 할 수 밖에 없는 스마트폰의 한계라 할 수 있을 것이다.

스마트폰으로 로봇을 제어하는 것에 대한 만족도는 78% 이상이 ‘만족’한다고 응답하였으며 학급 SNS 활용 만족도 역시 55% 이상이 ‘효과적’이라고 응답하였다. 이는 Smart r-Learning 프로그램이 기존의 스마트폰 앱들과 비슷한 메뉴와 기능으로 구성되어져 학생들이 쉽게 활용할 수 있었기 때문일 것이다.

5. 결론 및 향후 연구 과제

본 연구에서는 스마트러닝과 r-Learning을 접목한 교육과정을 개발하였고 현장에 적용한 후 학습자들의 창의력 변화 정도와 만족도를 조사하였다.

Smart r-Learning은 학습자들이 소유하고 있는 스마트폰을 로봇 교재 및 프로그래밍 도구, 블루투스 로봇 제어기로 활용하면서 교실에서 쉽게 로봇 수업을 진행할 수 있도록 구조화하였다. 학급 SNS를 통하여 수업 전 후에도 교사와 학생들이 로봇 주제에 대하여 토의하면서 서로 협력해 나갈 수 있도록 하였다.

이렇게 진행된 Smart r-Learning에 대한 학생들의 만족도는 96%로 매우 높게 나타났으며 창의력 또한 유의미한 향상을 보였다. ($p < .05$). 그러나 스마트폰을 통한 로봇 제작 과정 확인과 프로그래밍 작업에 대한 만족도는 34%로 낮게 나타났다. 4인치 이하의 작은 화면으로 로봇의 작은 부품을 확인하고 프로그래밍 작업을 하기에는 스마트폰이 아직 최적화 되지 않았기 때문일 것이다. 아이콘 기반의 직관적인 로봇 프로그래밍 앱이 개발되고 스마트폰의 화면이 좀 더 넓어진다면 학생들의 만족도는 더욱 높아질 것이라 기대한다.

본 연구는 6학년 1개 반 교실에서 26명의 학생들을 대상으로 진행되었기 때문에 일반화하기 힘들다. 이에 좀 더 다양한 학년에서 많은 학생들을 대상으로 Smart r-Learning 모델이 적용되고 연구되어야 할 필요가 있다.

2015년부터 스마트 교육이 초·중등 교육현장에서 본격적으로 시행될 것이라 한다. 스마트 교수학습 모델 또한 이미 다양하게 개발되었으며 함께 보급될 것이다. 이에 r-Learning 또한 스마트러닝과 결합하여 일반 학교에 함께 보급된다면 학생들의 창의력 향상에 많은 도움이 될 것이다. 본 연구가 Smart r-Learning 모델 연구에 작은 도움이 되길 기대해본다.

참 고 문 헌

[1] 뉴스와이어 (2012), 초등학교 60% 스마트폰 사용하고 있다. <http://www.newswire.co.kr>
 [2] 교육과학 기술부(2012), 2012 스마트교육 모델 연

구학교 담당자 워크숍 자료집, 스마트모델학교 워크샵 자료, pp 80~81

[3] 이재우(2012), **스마트 러닝 환경에서 학업만족도에 관한 연구**, 석사학위논문, 건국대학교

[4] 최종홍(2011), **r-Learning 콘텐츠의 평가 준거 개발**, 박사논문, 충북대학교 대학원

[5] 박지현(2012), **지속가능 미래형 스마트교육 시스템 개발 및 적용에 관한 연구**, 박사학위논문, 목원대학교 대학원

[6] 차현진(2012), **차별화교수지원 스마트툴의 설계 및 개발 연구**, 박사학위논문, 한양대학교 대학원

[7] 조미화(2012), **통합 모바일 서비스 모델을 위한 적응적 콘텐츠 변환 방법**, 박사학위논문, 숭실대학교 대학원

[8] 천세형, 김진숙, 계보경, 전순원, 정광훈(2012), **스마트 교육 혁명**, 서울: 21세기북스

[9] 신재한, 서희석(2012), **SNS 활용 수업**, 서울: 교육과학사

[10] 임희석(2012), **스마트교육**, 서울: 휴먼사이언스

[11] 박주성(2012), **CPS기반 가상 로봇 시뮬레이션 프로그래밍 교육이 중등 정보과학영재의 창의적 문제해결력에 미치는 영향**, 석사학위논문, 한국교원대학교

[12] 김학진(2012), **중학교 기술·가정 교과와 ‘뮤직로봇’ 만들기 STEAM 수업 자료 개발**, 석사학위논문, 한국교원대학교

[13] 정의혁(2012), **블루투스과 랩뷰를 이용한 조명 시스템 원격 제어에 관한 연구**, 석사학위논문, 강원대학교 산업과학대학원

[14] 김정희(2012), **Real-time FRP를 이용한 로봇 프로그래밍 교육과정 개발**, 석사학위논문, 경성대학교 교육대학원

[15] 김정훈(2012), **융합형 로봇디자인개발에 관한 기초 연구**, 석사학위논문, 한양대학교 대학원

[16] 박민규 (2010), **Bluetooth와 RFID를 이용한 다기능 원격 무선 제어 시스템 설계**, 석사학위논문, 충주대학교 산업대학원

[17] 홍승이(2002), **자기보고식 창의성 측정 도구의 타당화 연구**, 석사학위논문, 서울대학교

[18] Pernas, A. M. , Diaz, A. , Motz, R. , Oliveira, J.

P.(2012), Enriching adaptation in e-learning systems through a situation-aware ontology network, *INTERACTIVE TECHNOLOGY AND SMART EDUCATION*, Vol.9 No.2, pp.60-73

[19] Wikipedia(2012), Social networking service, <https://www.wikipedia.org>

[20] Robotis(2012), ZigBee Wireless Control, <https://support.robotis.com/en/>

[21] Socialbakers, Facebook Statistics by Country, <http://www.socialbakers.com/facebook-statistics/>

저 자 소 개

이 재 인



아주대학교 대학원 컴퓨터공학과
(공학박사)

- KIST SERI 연구원
- 동우대학교 전산과 교수
- Griffith대학교 객원교수
- 현재 진주교육대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야 : ITS(지능형교수시스템),
전문가시스템, 웹기반교육

E-mail : jilee@cue.ac.kr

유 승 한



2000. 진주교육대학교(학사)

2002. 진주교육대학교 교육대학원 컴퓨터교육 전공(석사)

2000~현재 고성초등학교 교사

관심분야 : 모바일 프로그램, 로봇활용교육, 어린이 문학

e-mail : tito22@hanmail.net