

# 로봇교육을 위한 교과 통합 내용 구성에 관한 연구

진영복<sup>0</sup>, 이재인  
진주교육대학교 컴퓨터교육과  
jyb77@chol.com<sup>0</sup>, jilee@cue.ac.kr

## A Study of Curriculum Integration for Robot Education

Young-Bok Jin<sup>0</sup>, Jae-In Lee  
Dept. of Computer Education, Jinju National University of Education

### 요 약

로봇 교육은 초등학생들의 논리적 사고와 문제해결력 향상을 위한 최적의 학습 도구이지만 교육과정이나 교재가 전통적 교과과정에 반영되어 개발되어 있지 않다. 그리고 현재 모든 초등학교에서 방과 후 교육이 아닌 정규 수업 시간에 값비싼 로봇교구들을 구입해서 모든 학생들에게 제공할 수 있는 재정적 여건은 마련되어 있지 않다. 따라서 본 연구는 제7차 교육과정의 로봇관련 교과 내용을 분석하여 관련내용을 교과 통합하여 로봇교육과정을 구성하고 정규교과 수업 시간에 초등학생들에게 로봇 교육을 하기 위한 방안을 제시하고자 한다.

### 1. 서 론

정보화 시대 이후는 로봇의 시대라고 한다. 이미 우리 일상생활에서도 청소용 로봇, 애완용 로봇 등을 사용하고 있고 유비쿼터스와 연계하여 거의 모든 가전제품들이 인간의 손을 거치지 않고 작동되는 시스템을 도입하고 있다. 이렇게 정보화와 맞물려 발전하고 있는 로봇은 일본의 '아시모'와 한국의 '휴보'와 같은 인간형 로봇 생산에 박차를 가하고 있고 로봇 전문가들은 향후 20년 내에 인간의 행동을 모방하며 지적 능력까지 비슷한 로봇이 개발 될 것이라고 예측하고 있다[1].

이러한 추세에 발맞추어 초등학교 컴퓨터 교육 역시 기존의 프로그래밍 위주의 수업에서 벗어나 학생들이 직접 체험하고 즐길 수 있는 로봇을 활용한 프로그래밍 교육이 점차 확산되고 있다[2].

그러나 우리나라의 초등학교 로봇교육은 선진국에 비해 아직 시작단계로 교육의 실제에 있어서는 제시된 교육성과 만큼 실효성 있게 추진되지 못하고 있으며 교육 수요자의 요구에 맞는 로봇교육의 프로그램 개발이나 실시 및 운영 또한 시작 단계에 있다[3]. 소수의 초

등학교에서만 로봇교육이 재량활동이나 특기 적성교육의 형태로 운영되고 있다. 이러한 상황에서 로봇교육은 다분히 민간업체에 의존하는 경향을 보이고 있으며 학교마다 들어와 있는 업체의 종류도 다양하다[4].

로봇 교육은 초등학생들의 논리적 사고와 문제해결력 향상을 위한 최적 학습도구이지만 교육과정이나 교재가 전통적 교과과정(일반교과 또는 재량활동 등)에 반영되어 개발되어 있지 않다[5]. 그리고 현재 모든 초등학교에서 방과 후 교육이 아닌 정규 수업 시간에 값비싼 로봇교구들을 구입해서 모든 학생들에게 제공할 수 있는 재정적 여건은 마련되어 있지 않다. 대부분의 학교들이 아직은 고가인 로봇을 가지고 검증되지 않은 교육과정으로 큰 성과를 거두기엔 어렵다고 판단하기 때문이다. 또한 현재의 로봇 교육은 경진대회 위주로 진행되며 로봇의 원리 중심이 아닌 조작 중심 교육으로 치우쳐져 있다[6].

이에 본 연구는 제7차 교육과정의 로봇관련 교과 내용을 분석하고 관련내용을 통합하여 로봇교육과정을 재구성하고 정규교과 수업 시간에 초등학생들에게 로봇 교육을 하기 위한 방안을 제시하고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 로봇이란?

로봇이라는 말은 1920년 체코의 카렐 차펙(Karel Capek)의 희곡 『로섬의 만능 로봇 R.U.R.』에서 처음 사용되었다. 차페크는 극중에 등장하는 인조인간의 이름으로 체코어로 ‘강제노동’을 뜻하는 ‘robota’에서 ‘a’를 빼고 ‘robot’이란 신조어를 만들어 붙였다[7]. 로봇의 정의는 다양하게 내리고 있으나 일반적으로 다양한 공학기술의 복합체로 만들어지고 인간의 일부분을 닮은 지능형 기계장치로 인간이 요구하는 사항을 달성하기 위해 스스로 느끼고, 판단하며 그리고 행동하여 결과를 얻는 기계라 할 수 있다. 로봇종류로는 인간이 필요로 하는 용도 기준에 따라 산업용로봇, 의료용로봇, 군사용로봇, 생활용로봇, 교육용로봇 등으로 구분할 수 있다[8].

### 2.2 로봇의 교육적 활용

Fagin, Merkle, Eggers은 로봇틱스를 이용한 컴퓨터 과학을 가르치는 연구에서, 로봇의 사용은 프로그래밍의 경험이 없는 학생들에게 직관적이고 손으로 느끼는 학습 경험을 제공하였으며, 피드백 과정이 매우 빠르게 진행되었을 뿐만 아니라, 학생들이 이 과정을 즐겁게 받아들여 로봇을 사용하는 과정과 그렇지 않은 과정에서는 많은 차이가 있는 것으로 보고 있다[9].

로봇의 조립과 움직이는 제어를 통해서 단지 컴퓨터 모니터에 의한 시뮬레이션이 아니라 로봇이라는 구체물의 움직임을 직접 확인하고 재프로그래밍이 가능하며 로봇을 분해하여 재조립하여 만드는 경험은 아동 발달의 기초가 될 것이다[10].

최유현[10]은 로봇의 교육적 활용 가치를 다음과 같이 기술하였다.

첫째, 로봇은 공학적으로 여러 가지 기술 전기, 전자, 기계, 컴퓨터 통신 등이 밀접하게 관련되므로 통합적인 기초 기술교육을 가능하게 할 것이다. 둘째, 조립에서 프로그래밍까지

문제해결 과정을 위한 로봇교육 프로그램은 창의력, 문제 해결력, 의사결정력, 의사소통능력, 비판적 사고력 등의 고등사고 능력을 기르는데 의미있는 주제가 될 수 있다. 셋째, 로봇의 다양한 구성 및 조립활동 과정에서 다양한 손놀림으로 수공적, 정신적 활동을 동시에 추구하므로 로봇의 교육적 가치는 인간의 기본적인 조작 본성을 충족시켜 줄 것이다. 넷째, 컴퓨터 교육의 새로운 패러다임을 설정할 수 있을 것이다. 다섯째, 로봇 체험활동에서 일의 계획과 과정, 결과의 전 과정을 경험하는 데서 오는 성취감, 자신감, 자아 효능감, 근면성 등의 건전한 태도 교육이 가능할 것이다.

이상의 연구들은 공통적으로 로봇의 교육적 활용이 학습자들을 흥미있고 재미있게 프로그래밍 학습에 참여시키고 프로그래밍 입문 과정에 있는 학생들이 보다 쉽게 이해할 수 있어 학습자의 합리적이고 논리적인 사고력을 길러 준다고 주장한다.

### 2.3 교육용 로봇의 조건

초등학교 교수·학습 과정에 적용될 수 있는 로봇은 초등교육의 목표, 도입되는 교과 특성 및 학생들의 발달 수준 등을 고려해야 하며 학생들의 흥미와 관심을 불러일으킬 수 있는 다음과 같은 조건을 갖추어야 한다[5].

첫째, 로봇의 교육 내용이 적용될 교과의 특성에 적합해야 한다. 둘째, 학생들의 발달 수준에 맞추어 로봇의 제작 또는 제어가 가능한 로봇이어야 한다. 셋째, 학생들의 흥미와 관심을 불러일으킬 수 있는 로봇이어야 한다. 넷째, 단원의 주어진 시간에 교수·학습을 완성 시킬 수 있는 로봇이어야 한다. 다섯째, 로봇의 가격이 적절한 수준이어야 한다. 여섯째, 학생들의 창의성과 문제 해결력을 길러 줄 수 있는 로봇이어야 한다. 일곱째, 구입이 쉬워야 한다.

### 2.4 로봇 교육 관련 선행연구의 고찰

초등학생을 위한 로봇 교육에 관한 국내 주요 연구를 살펴보면 다음과 같다.

남길현은 초등특기적성 로봇교육과정의 문제점을 분석한 결과 로봇 구성요소에 맞는 내용체계가 없다고 하고, 이는 로봇교육의 목표를 지식, 기능, 태도 중 어느 한 쪽으로 치우치게 하는 주된 원인이라고 하였다. 로봇교육이 단순한 조립기능을 배우는데서 탈피해 논리적 사고력과 문제해결력을 바탕으로 한 창의적 인재육성을 위한 교육으로 자리 잡기 위한 내용체계의 확립이 우선되어야 한다고 하였다[6].

정분임은 경상남도 초등학교 65개교의 정보(과학)담당교사 130명을 상대로 초등학교에서의 로봇 교육에 대한 교사의 인식을 설문조사하고 다음과 같이 분석하였다. 현재 로봇교육을 초등교사가 직접 운영하는 학교의 수보다 운영하지 않는 학교수가 훨씬 많고 사설교육기관이 방과 후 특기·적성교육활동으로 일부 운영하고 있지만 그 수도 적어서 초등학생들이 로봇교육을 접할 수 있는 기회는 매우 적다. 초등학교 교육과정에서 로봇 교육이 필요하다고 생각하는 응답자가 66.9%인 87명이었다. 초등학교 교육과정에서 로봇 교육이 필요한 이유로는 학생들의 창의적이고 논리적인 문제 해결력 신장을 위하여 로봇 교육이 필요하다고 생각하고 있는 교사가 가장 많았고, 일상생활에 효율적으로 잘 활용하기 위해서 로봇 교육이 필요하다고 생각한 교사가 뒤를 이었다. 초등학교에서 로봇이 필요하지 않다고 생각하는 이유는 로봇에 관한 내용이 너무 어려워 초등학생들이 이해하지 못할 것이기 때문이라는 응답이 가장 많았다. 로봇교육을 하기에 적절한 시간으로 방과 후 특기·적성 교육활동 영역이 가장 바람직하다고 응답한 교사가 가장 많았으며, 정규 교과 시간이 바람직하다는 응답이 가장 적었다. 이것은 현재의 교과교육 편제상 확보할 시수, 잘 훈련된 교사, 그리고 장비 및 교재 등의 부족으로 어려움이 예상되기 때문에 정규교과 시간이 아닌 방과 후 특기적성시간이 바람직하다고 응답한 것으로 분석되었다. 로봇에 관한 교육 내용은 범위

가 넓지만 로봇을 실제로 제작하여 작동시키는 경험을 하도록 하는 내용이 적절하다는 응답자가 가장 많았다[5].

강종표는 초등학교에서의 로봇교육에 관한 연구에서 J교육대학교 대학원에 재학 중인 133명의 초등학교 교사를 대상으로 초등학교에서의 로봇 교육에 대한 교사의 인식을 설문 조사하고 다음과 같이 분석하였다. 초등학교 교육과정에서 로봇교육이 필요하다고 생각하는 응답자가 66.9%인 93명이었고, 이유는 현재 로봇이 산업 현장에서 뿐만 아니라 우리의 일상생활 가까이에서도 많이 사용되고 있고, 우리의 생활을 더 편리하게 만들어줄 수 있을 것으로 생각하고 이를 보다 더 잘 활용하기 위해서라고 했다. 초등학교에서 로봇 교육이 필요하지 않다고 생각하는 이유에 대하여 로봇 관련 내용이 초등학교의 교육목표에 해당하지 않기 때문이라는 응답이 많았다. 로봇과 관련된 내용을 교수·학습하기에 적절한 시간으로 방과 후 특기·적성 교육활동 영역이 가장 바람직하다는 응답이 가장 많았고, 학교 재량 활동 영역, 특별 활동 영역, 정규 교과시간 순으로 나타났다. 초등학교 교육과정에서의 로봇에 관한 교수·학습 내용과 관련하여 실제로 로봇을 제작하여 작동시키는 것이 가장 효과적이라고 판단하고 있고, 로봇의 종류나 기능 등 쓰임새만을 이해하는 것도 적절하다고 판단하였다. 초등학생들이 실제로 로봇을 제작하면서 학습을 할 때 적절한 로봇은 블록 조립형이 가장 많았고, 다음이 완구형이었다.

이와 같이 선행연구를 분석한 결과 학생들의 창의적이고 논리적인 문제 해결력 신장을 위하여 초등학교 교육과정에 로봇 교육이 필요하지만 로봇 교육 내용 체계가 없고, 사설교육기관이 방과 후 특기·적성교육활동으로 일부 운영하고 있을 뿐 그 수가 적어서 대다수의 초등학생들이 로봇교육을 접할 수 있는 기회는 매우 적다.

그러나 21세기 치열한 국가 경쟁에서 생존하고 우위의 기술력을 발휘할 수 있는 창의력

을 가진 인재를 양성해야 하는 차원에서 생각한다면 전체 학생들이 학습할 수 있는 정규 교과시간에서 다루어지는 것이 가장 바람직하다고 생각된다[11]. 이에 본 연구는 정규교과 수업 시간에 초등학생들에게 로봇 교육을 하기 위한 방안을 제시하고자 한다.

### 3. 로봇의 교육적 활용을 위한 논의

#### 3.1 제7차 교육과정의 로봇관련 교과 내용 분석

로봇교육은 제도권 교과의 틀과 연관시켜 교수·학습할 필요성이 있다. 제 7차 교육과정에서 로봇에 관련된 내용을 포함하는 교과내용(1-6학년)은 <표2>와 같이 조사 및 분석하였다[12][5].

제 7차 교육과정 속에 많은 부분(12과목)에서 로봇과 관련된 내용이 안내되어 있으나 그 내용이 단편적이고 용어소개 정도이다. 따라서, 초등학생 때부터 과학적인 마인드를 심어주기 위해서는 8차 교육과정에서 많이 보완할 필요가 있다[5].

<표 2> 제7차 교육과정의 로봇관련 교과 내용

과목	학년/학기	교과내용	쪽수
말하기/듣기	1-2	무엇을 만들어 볼까 단원의 「그림 속의 '나'가 되어 여러 가지 물건을 만들어 봅시다」에서 로봇 그림	47
읽기	2-1	가리키는 말에 주의하며 '속제로봇의 일기'를 읽어 봅시다.	88-93
쓰기	2-1	말 떠올리기 놀이 단원에서 로봇 전시장	21
		서로 다른 생각 단원의 「내 생각이 분명하게 드러나는 글을 써 봅시다」에서 가 보고 싶은 곳(로봇 전시관)	70
슬기로운 생활	2-1	내가 살고 싶은 집 단원에서 로봇 그림	28
사회과 탐구	4-2	즐거운 주말 단원의 「바람직한 여가 생활이 우리 생활에 어떤 도움을 주는지 생각해 보자」에서 로봇 만들기	81
		사회변화에 따라 어떤 직업이 새롭게 나타날지 상상해보자-청소로봇 그림	106

읽기	5-1	뒤돌아 보기에서 청소용 로봇 그림	160
과학	5-1	장난감 경주를 하여 봅시다-로봇그림	36-37
실험 관찰	5-1	물체의 속력 단원에서 1초마다 놓은 빨대 조각을 보고 장난감의 속력 비교하기	30
실과	5	산업현장에서 사용하는 로봇-전자제품 지하철 승차권 자동인식장치-무인로봇	107
		전자 제품 만들기 단원에서 '로봇의 활용 분야를 조사하여 봅시다.'	114
사회	5-2	첨단 기술과 산업의 발달 단원에서 '로봇이 대신하는 집안일'	74
		첨단 기술을 활용하는 산업 단원에서 자동차 제작 공정(로봇을 이용하여 차체 제작)	82
		단원정리 학습에서 '로봇이 우리 생활과 산업에 어떻게 활용될 수 있는지 적어보자.'	89
읽기	6-1	로봇의 정의, 로봇은 어떤 일을 할 수 있을까요?	73-74
사회	6-2	과학기술의 발달과 지구촌 생활의 변화 단원에서 로봇의 활용 내용과 로봇팔 그림	96

#### 3.2 로봇교육의 내용 선정 기준

초등학교에서의 로봇 교육 내용은 <표3>과 같은 선정 기준으로 교육과정 및 교재를 개발할 필요가 있다[13].

<표 3> 로봇교육의 내용 선정 기준

선정기준	교육과정 내용
실용성	우리 일상생활에 많이 쓰이고 있는 내용
적합성	아동의 신체적, 정서적으로 적합한 내용
용이성	쉽게 만들고 확인할 수 있는 내용
활동성	실습 및 활동 위주의 내용
관련성	교육과정과 관련이 있는 내용
확장성	적용 및 응용이 가능한 내용

#### 3.3 로봇교육 교육과정 제안

정분임[5]의 로봇교육의 교육과정(안)을 수정·보완하여 정규 교과시간에 사용할 수 있는 로봇교육과정을 <표4>와 같이 제안한다.

<표4> 교과 통합 로봇교육과정(예시 5학년안)

차시	단계	학습 주제	관련교과 단원 및 차시	관련교과 지도 내용	교과 통합 지도 내용
1	이해 활동	로봇이란 무엇인가?	51. 나그네 52. 나그네 53. 나그네 54. 나그네 55. 나그네	분류기 · 분류 소 · 분해하기 · 조립하기 · 내구성	· 로봇의 개념 · 로봇의 역할 · 로봇의 구조 · 로봇의 작동 · 로봇의 종류
2		사과로 로봇 만들기	미술 2. 부분과 전체 (1/3) 2. 부분과 전체 (1/3) 4. 컴퓨터 (1/5)	· 전체인 · 부분의 · 특징과 · 구성요소	· 로봇의 구성요소 · 사람과 로봇의 차이점
3		로봇이 우리 생활에 어떻게 활용되고 있는가?	실과 7. 우리 생활 (10/10) 7. 우리 생활 (10/10) 10. 사회 (52) 2. 정보의 활용 (16/16)	· 생활의 변화 · 속도의 변화 · 제품의 다양성 · 환경의 변화	· 로봇의 종류 · 로봇의 활용 분야
4	제작 활동	로봇이 어떻게 움직이는가?	실과 7. 우리 생활 (7/10) 7. 우리 생활 (7/10) 6. 과학 (52) 6. 과학 (52) 로봇 (2/6)	· 전자기 · 동력 · 회로 · 부품	· 로봇의 구조 · 로봇의 작동 · 로봇의 종류
5-6		로봇 만들기	실과 7. 우리 생활 (9/10) 7. 우리 생활 (9/10) 6. 과학 (52) 6. 과학 (52) 로봇 (6/6)	· 전자기 · 동력 · 회로 · 부품	· 로봇의 구조 · 로봇의 작동 · 로봇의 종류
7-8	프로그램 활동	로봇 프로그래밍하기	실과 5. 우리 생활 (8/10) 5. 우리 생활 (8/10) 3. 교통 (3/3) 3. 교통 (3/3) 고차 (3/3)	· 감지 · 조립 · 역할 · 역할	· 역할 · 역할 · 역할 · 역할
9-10	게임 활동	로봇 게임하기	과학 4. 물체의 속력 (2/7) 4. 물체의 속력 (2/7) 속력 (3/3) 속력 (3/3) 달리 (3/3)	· 장난감 · 경주 · 리모컨	· 장난감 · 경주 · 리모컨
11	탐구 활동	로봇 탐구하기	말 2. 차 (52) 2. 차 (52) 차 (52) 차 (52) 차 (52)	· 조립 · 역할 · 역할	· 로봇의 구조 · 로봇의 작동 · 로봇의 종류

차시	단계	학습 주제	관련교과 단원 및 차시	관련교과 지도 내용	교과 통합 지도 내용
12	평가 활동	로봇 평가하기	사회 2. 직업 (12/16) 2. 직업 (12/16) 2. 직업 (12/16) 2. 직업 (12/16)	· 직업 · 직업 · 직업 · 직업	· 직업 · 직업 · 직업 · 직업

### 3.4 학습프로그램 설계

<표5> 교과 통합 교수학습 지도안(예시 5학년안)

관련교과	실과 사회	관련 단원	7. 우리 생활과 전기 2. 정보화 시대	차시	3/12
본시 주제	로봇이 우리 생활에 어떻게 활용되는지 이해한다.				
통합 학습 목표	로봇의 종류와 활용 분야를 이해할 수 있다.				
학습 내용	로봇의 종류 알기, 로봇의 활용 분야 알기				
학습 자료	(교) 로봇 사진 · 영상자료, 실물화상기, 학습지, 평가지				
학습 단계	학습 목표	교수 · 학습 활동		시간	자료 및 유의점
문제 파악	동기 유발	◆ 동기유발 · 로봇이 나오는 영상자료와 사진 보여 주기		5'	· 로봇 영상자료  · 발표하기
	문제 탐색	학습 문제 확인	◆ 학습문제 확인하기  로봇의 종류와 활용 분야를 이해할 수 있다.		
	문제 해결	활동 1	◆ 우리 집의 전자제품 찾아 보기 - 학습지에 전자제품 기록	5'	
	활동 2	◆ 로봇의 활용 분야 조사하기 - 모둠별로 조사하여 로봇의 활용 분야 분류하기	20'		
		활동 3	◆ 로봇의 활용 분야 발표하기 - 모둠별로 발표하기	5'	· 실물화상기
정리 및 평가	학습 정리	◆ 학습정리 및 평가 - 우리 집의 전자제품에도 로봇이 있다는 것을 이해한다. - 로봇의 활용 분야를 이해한다. ◆ 차시예고 - 로봇은 어떻게 움직이는가?		5'	· 평가지

#### 4. 결론 및 향후 과제

본 연구는 제7차 교육과정의 로봇관련 교과 내용을 분석하여 관련내용을 교과 통합하여 로봇교육과정을 구성하고 정규 교과 수업 시간에 초등학생들에게 로봇 교육을 하기 위한 방안을 제시하였다. 지금까지의 로봇교육과정에 따라 교육을 실시한다면 다음과 같은 효과를 기대할 수 있을 것이다.

첫째, 교사들은 정규 교과시간에 부담없이 학생들에게 로봇교육을 할 수 있을 것이다.

둘째, 대다수의 학생들이 로봇교육을 접할 수 있고, 학생들의 창의적이고 논리적인 문제해결력 신장에 도움이 될 것이다.

본 연구에서는 초등학생 로봇 교육을 위한 교과 통합 로봇교육과정 내용 구성에 그쳤지만, 향후 교과 통합 로봇교육과정의 실제적인 적용과 분석을 통하여 내용 수정 및 보완이 이루어져야 하며, 또한 구체적인 수업을 위해 차시별로 자세한 교수·학습과정안과 평가계획을 수립하여 로봇교육과정을 지도하는 교사와 학생에게 보다 쉽고 재미있게 접근할 수 있도록 추가 연구를 진행할 예정이다.

#### 5. 참고문헌

[1] 김태환외 1, "MINDSTORMS를 이용한 프로그래밍 학습이 창의력에 미치는 효과", 한국컴퓨터교육학회 제9권 제1호, PP. 56-57, 2006.

[2] 유승환, "수월성 교육을 위한 초등학교 로봇프로그래밍 교육과정 개발과 적용", 정보교육학회논문지, 제11권 1호, 2007.

[3] 박춘애, "로봇교육에 대한 초등학교 현장의 인식 조사", 정보교육학회논문지 제11권 2호, 2006.

[4] 남길현, "초등특기적성 로봇교육과정의 문제점 분석", 한국정보교육학회지 제11권 2호, 2006.

[5] 정분임, "문제 해결력 신장을 위한 로봇의 교육적 활용 방안", 정보교육학회논문지,

제10권 3호, 2006.

[6] 남길현, "초등학교 특기적성 교육을 위한 로봇 교육과정", 경인교육대학교 석사학위논문, 2006.

[7] 배일한, "인터넷 다음은 로봇이다", 동아사이, p.21, 2007.

[8] 문외식, "교육용로봇을 이용한 프로그래밍 학습 모형", 정보교육학회논문지, 제11권 2호, 2007.

[9] 유인환, "창의적 문제해결력 신장을 위한 로봇 프로그래밍의 가능성 탐색, 교육과학연구, 제36집 제2호, 2005.

[10] 최유현, "기술적 문제해결 과정에 나타난 사고 활동의 분석과 그 계발 전략", 과학교육논총, 제15집, 경인교육대학교 과학교육연구소, 2003.

[11] 강종표, "초등학교에서의 로봇 교육에 관한 연구", 한국실과교육학회지, 제6권 4호, 2003.

[12] 문외식, "로봇을 이용한 창의적 알고리즘 및 프로그래밍 학습 모형 개발", 2006년 진주교육대학교 초등연구 학술발표, 2006.

[13] 오동규, "교육용 로봇을 활용한 테크놀로지 교육과정 구성에 관한 연구", 한국정보교육학회지, 제11권 제1호, pp.210-215, 2006.