Journal of The Korean Association
of Information Education Vol. 17, No. 3,
September 2013, pp. 347-355

http://dx.doi.org/10.14352/jkaie.2013.17.3.347
© 2013 KAIE

프로그래밍 패턴에 기반한 효율적인 로봇 기초 프로그래밍 교육 방법에 관한 연구
- 마인드스톰 로봇을 중심으로 -

정인기
춘천교육대학교 컴퓨터교육과

요 약

로봇을 활용한 교육은 학생들의 몰입도를 높일 수 있는 장점을 가지고 있다. 특히 프로그래밍 교육에 있어서 로봇을 활용하면 학생들의 관심이 높은 주제일 뿐 아니라 프로그램이 눈으로 볼 수 있는 형태로 동작하기 때문에 프로그래밍에 대한 이해도를 높일 수 있는 장점도 있다. 그러나 학생들은 센서를 사용하는 로봇 프로그래밍에 대하여 막연한 거부감을 가지고 있고, 로봇을 제작하는 데 많은 시간이 소요되기 때문에 주어진 시간에 소기의 목적을 달성할 수 있는 교육을 하기 어려웠다. 따라서 본 논문에서는 로봇 프로그래밍의 패턴을 분석하여 이에 따라 학생들이 비슷한 프로그래밍 패턴에서 센서 부분을 교환하는 형태의 프로그래밍 교육 방법을 제안하였다. 이 방법에 따르면 로봇 제작 및 프로그래밍 교육 시간이 줄어들어 전체적인 교육 시간이 줄어들고, 효율적인 프로그래밍 교육을 할 수 있었다.

키워드 : 프로그래밍 교육, 컴퓨터 교육, 로봇 활용 교육

Study on the Methods of Efficient Robot Fundamental Programming Education based on the Programming Patterns
- Focus on MINDSTORM Robots -

Inkee Jeong
Dept. of Computer Education, ChunCheon National University of Education

ABSTRACT

A robot assisted education has advantages to increase the students' flow degree. Especially, when we teach programming with robots we take advantages that the students can easily understand the programs because they are interested in the robots and they can see the movement of the robots. However, it is difficult to teach programming to meet our purposes because the students have reluctances to the robot programming with sensors and they take a lot of time building the robots. Therefore, in this paper I analysed the patterns of the robot programming and propose new robot programming education methods that the students need not to care to the sensors. According to this methods, we can teach the robot programming efficiently because we reduce the time to build and programming the robots.

Keywords : Programming Education, Computer Education, Robot Assisted Education

논문투고 : 2013-08-30
논문심사 : 2013-08-31
심사완료 : 2013-09-26

1. 서론

지식정보화 사회에서는 새로운 문제를 해결하기 위해 개인의 논리적 사고력과 창의적 문제해결력을 향상시킬 수 있는 교육방법이 중시되고 있다[3].

2008년도 한국과학창의재단에서 발간한 “2008년도 과학기술에 대한 국민이해도 조사 결과”에 따르면 바람직한 학교 수업의 방향으로 청소년의 경우, 과학적 지식과 개념위주 전달 교육보다는 실험과 탐방중심, 쉽고 재미있는 수업을 선호하는 것으로 나타났다[6][10]. 창의성을 바탕으로 하는 창조적 문제해결력은 개인의 정보 수집과 가공, 생산 및 새로운 문제해결 능력을 길러주는 학습과정이 필요하다[7].

따라서 학생들의 관심이 크고 창의성을 길러주는 방법으로 로봇과 관련된 교육이 많이 연구되고 있다. 국내에서 최근 연구된 로봇 교육과정과 관련하여 학습자의 학습단계를 중점으로 분석해 보면 <표 1>과 같다[9].

<표 1> 국내 로봇 교육과정 연구사례 분석

연구자	학습단계	특징
문외식 외 (2010)	그룹조직 - 곤충관찰-로봇 디자인 및 조립 - 프로그래밍 및 테스트	곤충 로봇
김신엽 외 (2007)	일반적인 탐구 활동 - 그룹 훈련 활동(프로그래밍을 통한 과제 해결) - 개인 또는 소규모 실제 연구 (창의적 로봇 프로그래밍 설계 및 진행)	출석, 원격, 집중 학습 구성
유승한 외 (2007)	문제 분석 - 로봇 설계 - 로봇 제작 - 프로그래밍 - 실행 - 수정 및 보완	창의 로봇 제작

그러나 창의적 문제해결력 신장을 위한 로봇 프로그래밍 교육은 다음과 같은 문제점을 갖고 있다. 첫째, 학습자의 인지적 발달 단계에 맞는 로봇을 활용하고 있지 못하다. 둘째, 창의적 문제해결력 향상을 위한 교수-학습 전략을 잘 활용하고 있지 못하고 있다. 셋째, 다양한 업체마다 로봇의 사용법이 달라서 로봇 하드웨어 및 소프트웨어를 매번 새로 배워야 하는 어려움이 있다. 넷째, 로봇 하드웨어 조립을 다루는 데 많은 시간과 노력이 요구된다[4].

따라서 로봇을 활용하면 많은 교육적 효과를 획득할 수 있으나 교육 시간이 많이 걸리는 것이 단점으로 부각되고 있다. 더욱이 프로그래밍 교육을 할 수 있는 정보 교과는 시간 확보가 어려운 상황이다. 이에 본 연구에서는 교육 시간을 최대한 줄이고 효과를 높이며 프로그래밍 교육과의 연계성을 극대화할 수 있는 방안으로 프로그래밍 패턴에 기반한 로봇 프로그래밍 기초 교육 방법으로 제안하였다.

2. 이론적 배경

2.1 교육용 로봇

마인드스톰은 LEGO사와 MIT가 공동으로 개발한 교육용 로봇 시스템으로 ARM7 프로세서를 탑재한 인텔리전트 브릭, 입력 센서 (터치 센서, 소리 센서, 빛 센서, 초음파 센서), 인터렉티브 서보 모터 그리고 각종 블록 부품으로 구성되어 있다[9][11].

학습자는 마인드스톰을 활용하여 자신의 로봇을 설계, 조립할 수 있으며 제공된 NXT-G 프로그램을 활용하여 쉽게 로봇을 제어할 수 있다[9].

2.2 로봇 프로그래밍 교육과정

박주성과 김태영[4]이 제안한 로봇 프로그래밍 교수-학습 내용은 <표 2>와 같다.

<표 2> 단계별 로봇 프로그래밍 교수-학습 내용

단계	차시	학습내용	심화과제
로봇 이해 학습	1	MSRDS 소개	기본 사용법 소개
기초적인 로봇 프로그램이 학습	2	로봇 전진 및 후진하기	로봇 가속하기
	3	로봇 턴하기	원형, 나선형, 사각형 돌기
	4	로봇 장애물 감지하기	로봇 장애물 회피하기
	5	로봇 빛 감지하기	로봇 라인 트레이싱 하기
	6	로봇 터치 감지하기	로봇 릴레이 달리기
창의적인 로봇 프로그래밍 학습	7	로봇 구성요소 만들기	창작 로봇 제작 및 응용
	8	로봇 환경 만들기	로봇 미로 찾기 및 응용

<표 2>의 로봇 교수-학습 과정을 살펴보면 로봇의 종류 및 기능에 따라 구성되어 있음을 알 수 있다. 즉, 이러한 구성은 로봇의 종류 및 다양한 기능을 학생들에게 전달하는 데는 효과적일지 모르지만 교육 시간 및 로봇 프로그래밍 교육의 관점에서는 다음과 같은 몇 가지 문제점을 가지고 있다.

첫째, 교육 과정을 순서대로 수행하는 데 시간이 많이 걸린다. 로봇 교육에 충분한 시간을 확보할 수 없는데 특히, 컴퓨터 혹은 로봇 자체의 교과가 없는 이상 수업 시간에 제약이 따르는 것은 불가피한 상황이다. 그런데, 로봇 종류를 중심으로 로봇 교육과정을 구성하면 다양한 로봇을 계속 조립하고 해체해야 하는 문제점이 발생하여 교육 시간을 비효율적으로 사용하게 된다.

둘째, 프로그래밍의 입장에서 보면 센서와 모터는 많은 입출력 기기 중의 하나이다. 센서로부터 컨트롤러로 입력되는 데이터 역시 다양한 형태가 아닌 기존의 프로그래밍에서 다루던 데이터 타입 중의 하나이다. 따라서 프로그램이 아닌 외형적인 로봇의 종류를 중심으로 프로그래밍 교육과정을 구성한다는 것은 바람직하지 못한 형태라고 볼 수 있다.

셋째, 많은 학생들이 센서와 모터로의 입출력에 대하여 막연한 불안감을 가지고 있다. 컴퓨터에 익숙한 학생들이지만 로봇의 센서와 모터라는 새로운 기기에의 적응에 벽이 존재하는 것이 사실이다. 그런데, 이를 로봇 종류를 중심으로 구성한다면 학생들에게 부담감을 가중시킬 우려가 있다.

따라서 본 연구에서는 기존의 프로그래밍 교육과정을 근간으로 하여 센서와 모터를 입출력 기기의 하나로 보는 새로운 교수-학습 과정안을 제안하였다.

3. 교구 로봇과 프로그래밍 교육 내용

본 연구에서 사용할 교구 로봇은 센서의 이해를 돕기 위한 것으로 다음과 같은 특성을 가지고 있어야 한다.

첫째, 생활에서 실제로 사용하고 있는 것이어야 한다. 학생들이 동작을 이해하기 쉽고, 개선 방안을 토론하기 위해서는 실생활에서 학생들이 많이 접해 본 물건이어야 할 것이다.

둘째, 조립하는데 걸리는 시간을 최소화해야 한다. 본 로봇 프로그래밍 교육과정은 로봇의 조립에 목적을 두고 있는 것이 아니라 로봇을 활용하여 프로그래밍의 개념을 학생들에게 이해시키기 위한 것이므로 로봇의 조립에 많은 시간을 할애해서는 안 될 것이다.

셋째, 센서에 동작하는 것이 학생들이 이해할 수 있는 것이어야 한다. 센서로서 동작하는 것이 자연스러워야 학생들이 센서를 활용하는 이유를 이해할 수 있다.

이와 같은 특성을 만족하는 교구 로봇으로 본 연구에서는 선풍기를 선택하였다. 선풍기는 이동할 수 있는 로봇은 아니지만 센서의 동작을 익히기에 충분하다고 할 수 있다. 또한, 유사한 선풍기에 터치 센서, 소리 센서, 빛 센서 및 초음파 센서를 교대로 사용할 수 있게 함으로써 교육 및 시간 활용을 극대화할 수 있게 하였다.

터치, 소리, 빛 그리고 초음파 센서를 설치한 선풍기는 (그림 1)부터 (그림 4)까지와 같다.

(그림 1) 터치 센서 설치 형태

(그림 2) 소리 센서 설치 형태

(그림 3) 빛 센서 설치 형태

(그림 4) 초음파 센서 설치 형태

이러한 선풍기를 활용하여 기존의 교육과정과 유사하게 로봇의 종류 및 기능을 기반으로 교육과정을 설계하면 <표 3>과 같다.

이 경우에 로봇의 종류 및 기능을 중심으로 교육과정을 구성하기 때문에 유사한 구조의 프로그램의 경우에도 새로 프로그래밍을 해야 하는 부담이 있다. 따라서 새로 프로그램을 작성하는 경우가 발생하여 교육 시간을 소비하게 된다. 따라서 이와 같은 경우의 교육 시간을 예상해 보면 약 130분 정도가 소요되어 약 3차시 분량 정도가 된다. 이는 정보 및 로봇에 할당되는 교육 시간이 매우 부족함을 감안하면 아주 큰 시간이라 할 수 있다.

4. 로봇 동작 패턴에 따른 프로그래밍 방법

<표 3>에 나타난 로봇 프로그램의 동작 패턴을 분류하면 크게 단순 동작과 전환 동작으로 분류할 수 있으며, 단순 동작은 시작과 중지, 전환 동작은 이종 동작과 순환 동작으로 나누어 볼 수 있다. 각 동작에 대한 설명은 <표 4>와 같다.

<표 3> 기존 형태의 교육과정

목차	내용	교육 시간
터치 센서로 동작하는 로봇 선풍기	터치 센서 설명	5‘
	터치 센서를 누르면 선풍기 회전	7‘
	터치 센서를 누르면 선풍기 정지	7‘
	터치 센서를 누르면 회전과 정지 반복	7‘
	터치 센서를 누르면 저속, 고속 회전 및 정지 반복	10‘
소리에 따라 동작하는 로봇 선풍기	소리 센서 설명	5‘
	소리가 나면 선풍기 회전	7‘
	소리가 나면 선풍기 정지	7‘
	소리가 나면 회전과 정지 반복	7‘
	소리가 나면 저속, 고속 회전 및 정지 반복	10‘
빛의 세기에 따라 동작하는 로봇 선풍기	빛 센서 설명	5‘
	어두워지면 선풍기 정지	7‘
	어두워지면 선풍기 회전	7‘
	너무 어둡거나 밝아지면 선풍기 정지	10‘
물체와의 거리에 따라 동작하는 로봇 선풍기	초음파 센서 설명	5‘
	물체가 가까이 가면 선풍기 회전	7‘
	물체가 가까이 가면 선풍기 정지	7‘
	물체가 가까이 가거나 멀리 떨어지면 선풍기 정지	10‘
합계		130‘

<표 4> 동작 패턴의 분류

대분류	소분류	내용
단순 동작	시작	자극이 발생하면 동작을 시작한다.
	중지	자극이 발생하면 동작을 중지한다.
전환 동작	이종 동작	자극의 값에 따라 서로 다른 동작을 한다.
	순환 동작	자극이 발생하면 준비된 순서의 동작들을 차례로 수행한다.

이와 같은 동작 패턴에 따라 선풍기의 프로그램을 제시하면 다음과 같다.

4.1 단순 동작의 형태

단순 동작의 형태에서 자극이 발생하면 로봇의 동작을 시작하거나 중지한다. 단순 동작의 일반적인 알

고리즘 형태는 <표 5>와 같으며, 이를 마인드스톰의 NXT-G로 작성한 선풍기 프로그램은 다음과 같다.

<표 5> 단순 동작의 알고리즘

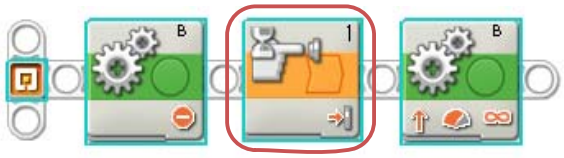
단순 동작 - 시작	단순 동작 - 중지

If 자극 발생 Then
로봇 동작 시작
End If
	If 자극 발생 Then
	로봇 동작 중지
	End If

4.1.1 자극이 발생하면 동작하기

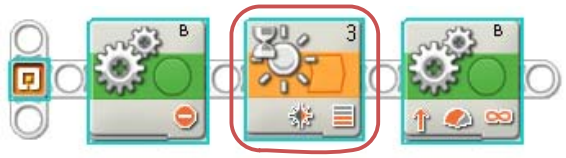
로봇이 정지해서 대기하고 있다가 자극이 주어지면 동작하기 시작하는 경우로서 로봇이 동작을 시작하는 형태로 주어지는 경우이다. 본 연구에서 사용한 선풍기를 예로 들면 선풍기가 정지해 있다가 터치 센서를 누르면 회전하기 시작하는 것이다.

선풍기가 정지해 있다가 자극이 발생(터치 센서를 누름, 소리 발생, 어두워짐, 물체가 가까이 감)하면 회전하는 로봇 프로그램은 (그림 5)부터 (그림 8)과 같다.

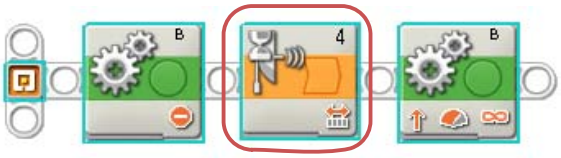


(그림 5) 터치 센서를 누르면 선풍기 회전

(그림 6) 소리가 나면 선풍기 회전



(그림 7) 어두워지면 선풍기 회전



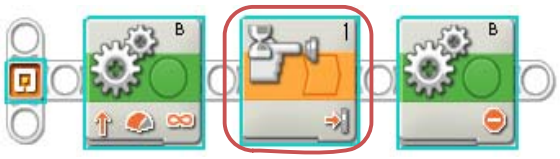
(그림 8) 물체가 가까이 가면 선풍기 회전

(그림 5)부터 (그림 8)까지의 프로그램을 비교해 보면 둥근 사각형으로 표시한 부분만 다르다는 것을 알 수 있다. 또한 이 부분도 센서의 종류만 다를 뿐 일반적인 프로그래밍에서 입력 부분으로 생각하면 매우 유사하다. 따라서 이를 통합하여 교육하면 교육의 효과도 높아지고 소요되는 시간도 줄일 수 있다.

4.1.2 자극이 발생하면 중지하기

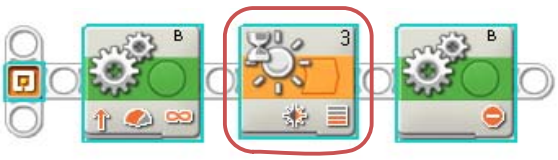
로봇이 동작하고 있다가 일정한 자극이 주어지면 동작을 멈추는 경우이다. 본 연구에서 사용한 선풍기를 예로 들면 선풍기가 회전하고 있다가 터치 센서를 누르면 정지하는 것이다.

선풍기가 정지해 있다가 자극이 발생(터치 센서를 누름, 소리 발생, 어두워짐, 물체가 가까이 감)하면 회전하는 로봇 프로그램은 (그림 9)부터 (그림 12)와 같다.

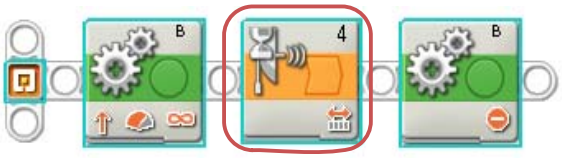


(그림 9) 터치 센서를 누르면 선풍기 정지

(그림 10) 소리가 나면 선풍기 정지



(그림 11) 어두워지면 선풍기 정지



(그림 12) 물체가 가까이 가면 선풍기 정지

(그림 9)부터 (그림 12)까지의 프로그램을 살펴보면 앞에서와 마찬가지로 둥근 사각형으로 표시한 부분을 제외한 나머지 부분은 동일하다는 것을 알 수 있다. 또한 표시한 부분도 센서에 따라 다르다는 것을 이해할 수 있다. 따라서 이를 통합하여 교육하면 보다 효과적인 교육을 이루어질 수 있다.

4.2 전환 동작

전환 동작의 형태에서는 자극이 발생하면 로봇이 현재의 동작과는 다른 동작을 수행한다. 일반적인 알고리즘 형태는 <표 6>과 같으며, 마인드스톰의 NXT-G로 작성한 선풍기 프로그램은 다음과 같다.

<표 6> 전환 동작의 알고리즘

전환 동작 - 이종 동작	전환 동작 - 순환 동작

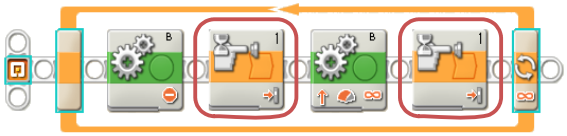
If 값1 ≤ 자극값 ≤ 값2 Then
  로봇 동작A 시작
Else If 값3 ≤ 자극값 ≤ 값4 Then
  로봇 동작B 시작
…
End If
	If 자극 발생 Then
	  로봇 동작A 시작
	End If
	
	If 자극 발생 Then
	  로봇 동작B 시작
	End If
	
	…

4.2.1 자극이 발생하면 다단계로 동작하기

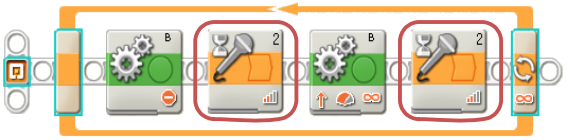
로봇이 동작하고 있다가 일정한 자극이 주어지면 동작을 멈추는 경우이다. 본 연구에서 사용한 선풍기를 예로 들면 선풍기가 정지해 있다가 터치 센서를 누르면 저속으로 회전하고, 터치 센서를 또 누르면 고속으로 회전하며 터치 센서를 다시 누르면 정지하는 것을 순회하는 경우이다.

터치 센서를 누르거나 소리가 발생하면 선풍기가 회전과 정지를 반복하는 프로그램은 (그림 13) 및 (그림 14)와 같다. 또한 터치 센서를 누르거나 소리가 발생하면 선풍기가 저속 회전, 고속 회전 및 정지를 반복하는 프로그램은 (그림 15) 및 (그림 16)과 같다.

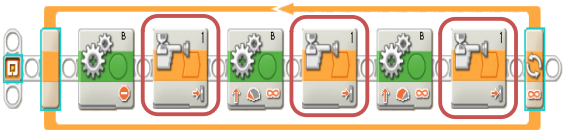
여기에서 (그림 13)과 (그림 14) 그리고 (그림 15)와 (그림 16)도 둥근 사각형으로 표시한 부분을 제외한 나머지 부분이 동일함을 알 수 있다.



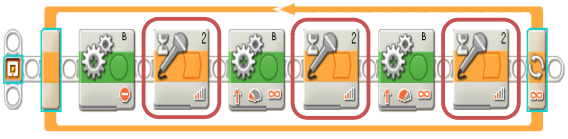
(그림 13) 터치 센서를 누르면 회전과 정지 반복



(그림 14) 소리가 나면 회전과 정지 반복



(그림 15) 터치 센서를 누르면 저속 회전, 고속 회전 및 정지 반복



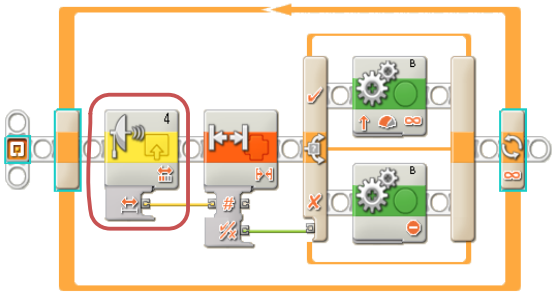
(그림 16) 소리가 나면 저속 회전, 고속 회전 및 정지 반복

4.2.2 자극의 값에 따라 다른 동작하기

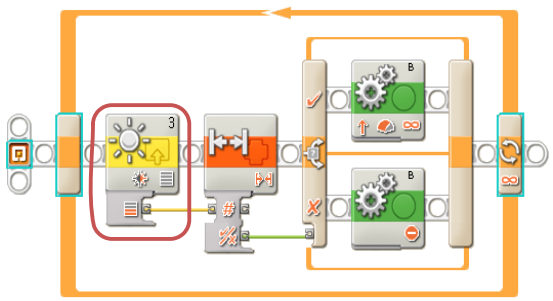
센서에 주어지는 자극의 값에 따라 로봇이 서로 다른 동작을 하는 경우이다. 자극의 값이 일정한 구간 안에 속해 있으면 그에 따라 주어진 명령을 수행하는 경우이다. 본 연구에서 사용한 선풍기를 예를 들면 사람이 선풍기 앞에 일정한 구간에 있을 경우에만 회전하는 경우이다. 즉, 사람이 선풍기 앞에서 너무 가까이 가도 정지하고, 멀리 떨어져도 정지하는 경우이며 프로그램은 (그림 17)과 같다. 또한, 너무 어둡거나 밝아졌을 때 선풍기가 정지하는 프로그램은 (그림 18)과 같다.

(그림 17)과 (그림 18)의 경우에도 둥근 사각형으로 표시한 부분만 센서에 따라 다름을 알 수 있다.

이와 같이 분류된 로봇 프로그램 패턴을 기반으로 교육과정을 재구성하면 <표 7>과 같다.



(그림 17) 물체가 가까이 가거나 멀리 떨어지면 선풍기 정지



(그림 18) 너무 어둡거나 밝으면 선풍기 정지

<표 7> 프로그래밍 패턴에 기반한 교육과정

목차	내 용	교육 시간
센서 설명	터치 센서 설명	5‘
	소리 센서 설명	5‘
	빛 센서 설명	5‘
	초음파 센서 설명	5‘
자극이 발생하면 동작하기	터치 센서를 누르면 선풍기 회전	7‘
	소리가 나면 선풍기 회전	2‘
	어두워지면 선풍기 회전	2‘
	물체가 가까이 가면 선풍기 회전	2‘
자극이 발생하면 정지하기	터치 센서를 누르면 선풍기 정지	7‘
	소리가 나면 선풍기 정지	2‘
	어두워지면 선풍기 정지	2‘
	물체가 가까이 가면 선풍기 정지	2‘
자극이 발생하면 다단계로 동작하기	터치 센서를 누르면 회전과 정지 반복	7‘
	소리가 나면 회전과 정지 반복	4‘
	터치 센서를 누르면 저속, 고속회전 및 정지 반복	10‘
	소리가 나면 저속, 고속 회전 및 정지 반복	4‘
자극값에 따라 다른 동작하기	너무 어둡거나 밝으면 선풍기 정지	10‘
	물체가 가까이 가거나 멀리 떨어지면 선풍기 정지	4‘
합계		85‘

5. 로봇 프로그래밍 교육 방법 평가

<표 3>과 <표 7>에 따른 교육 시간을 평가하기 위해서는 먼저 단위 교육 행위에 필요한 시간을 정의할 필요가 있다. 센서를 활용한 선풍기 로봇 프로그래밍에 소요되는 행위들과 그에 필요한 교육 시간을 살펴보면 <표 8>과 같다.

<표 8> 단위 동작에 필요한 교육 시간

동작	난이도	교육시간
센서 설명		5‘
센서 교환		2‘
프로그램 설명 및 프로그래밍	하	7‘
프로그램 설명 및 프로그래밍	중	10‘
블록 1 개의 속성 변경		2‘

<표 8>에서 제시한 교육시간을 기존 교육과정 및 제안한 교육과정에 대입해 보면 <표 3> 및 <표 7>

의 교육시간과 같다. 이 때 <표 7>을 살펴보면 총 교육 시간이 85분, 약 2차시 분량으로 교육 시간이 줄었음을 알 수 있다. 이와 같이 교육에 소요되는 시간이 줄어들 수 있는 것은 유사한 프로그래밍 패턴에 해당하는 것을 같이 교육하기 때문이다. 기존의 교육 과정에서는 로봇의 종류를 중심으로 구성하였기 때문에 프로그램을 계속 새로 작성하여야 하였지만 프로그래밍 패턴을 기반으로 하면 해당하는 블록의 속성만을 수정함으로써 프로그래밍에 소요되는 시간을 줄일 수 있다. 또한 유사한 형태의 블록을 같은 시간에 교육함으로써 비교해서 가르칠 수 있는 장점을 가지게 된다.

이와 같은 교육 시간의 효율적 활용뿐만 아니라 다른 관점에서도 평가하면 <표 9>와 같다.

<표 9> 로봇 프로그래밍 교육 방법 평가

대목차	소목차
로봇 제작 시간	비슷한 구조의 로봇을 제작하는 것을 반복할 필요가 없기 때문에 교육에 필요한 로봇을 제작하는 시간이 절감된다.
프로그래밍 시간	센서에 해당하는 부분만 대치하면 되기 때문에 프로그래밍 시간이 단축된다.
센서 프로그래밍에 대한 부담감	다양한 센서로부터의 입력을 비슷한 유형의 데이터로 이해할 수 있기 때문에 학생들에게 부담감을 줄일 수 있다.
로봇 프로그래밍 확장에 대한 이해	센서를 어떻게 사용할 것인가에 대한 사고에 초점을 맞출 수 있어 확장하기 쉬워진다.
교육 시간	로봇 제작과 프로그래밍 시간이 줄기 때문에 전체적으로 교육 시간이 줄어든다.
정보 교과와의 연계성	프로그래밍을 기반으로 한 교육이기 때문에 정보 교과와의 관련이 깊다.

6. 결론

로봇을 활용한 프로그래밍 교육은 학생들이 관심이 있는 주제이기 때문에 몰입의 정도가 크며, 프로그래밍의 결과가 물리적인 동작으로 나타나기 때문에 학생들에게 교육 효과가 크다. 따라서 정보 교과에서 로봇을 활용하는 것은 매우 효과적이라 할 수 있다. 그러나 정보 교과에서 로봇은 로봇의 기계적 원리나 조립 방법의 교육에 목적으로 두는 것이 아니고, 프로그램을 학생들에게 가시적으로 보여주는 데 있다. 따라서 로봇의 중요한 개념인 센서에 의한 제어를 프로그래밍에서의 입력 데이터에 의한 제어로 인식함으로써 로봇을 정보 교육의 한 부분으로 흡수할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 로봇 프로그래밍을 기존의 로봇 종류를 중심으로 한 수업을 진행하지 않고, 프로그래밍 패턴에 기반한 교육 방법을 제안하였다. 이에 따라 학생들은 로봇 프로그래밍에서 센서에 의한 로봇의 동작을 기존의 프로그래밍 개념과 다르게 인식하지 않고 입력 데이터의 일부로 인식함으로써 어렵지 않게 프로그램을 작성할 수 있었으며, 로봇 제작 및 프로그래밍 시간을 줄여서 전체적인 교육 시간을 절감할 수 있었다.

STEAM과 같이 ICT와 융합되는 많은 분야에서 정보 분야를 주축으로 하여 프로그래밍의 개념에서 접근하면 학생들에게 좀 더 쉽게 이해시킬 수 있을 것으로 생각되며, 효율적인 교육이 가능할 것으로 생각된다. 따라서 이러한 교육 방법에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

[1] 강호, 이재호(2006), 초등 저학년 로봇교육 프로그램 설계, 한국정보교육학회, **2006년도 하계학술대회 논문집, 11-2**, 129-134.

[2] 박정호, 구정모, 송정범, 배영권, 안성훈, 이태욱(2009), 프로그래밍 학습 동기 증진을 위한 스토리텔링 교육 모형에 관한 연구, **정보교육학회논문지, 13-1**, 50-59.

[3] 박정호, 김철(2009), 초등학교 교과통합 로봇활용 교육 프로그램 개발에 관한 연구, **정보교육학회논문지, 14-1**, 35-44.

[4] 박주성, 김태영(2012), CPS 기반 가상 로봇 프로그래밍 교육이 중등 정보과학영재의 창의적 문제해결력에 미치는 영향, **교원교육, 28-3**, 175-189.

[5] 배영권(2007), 성별의 차이를 고려한 로봇프로그래밍 교수전략에 관한 연구, **컴퓨터교육학회논문지, 10-4**, 27-37.

[6] 송정범, 이태욱(2011), 교육용 로봇을 활용한 STEM 통합교육이 학업성취, 교과태도에 미치

는 효과, **정보교육학회논문지, 15-1**, 11-22.
[7] 성영훈, 하석운(2009), 웹 2.0 기반 온라인 로봇교육 커뮤니티의 개발, **정보교육학회논문지, 13-3**, 273-280.
[8] 유인환(2005), 창의적 문제해결력 신장을 위한 로봇 프로그래밍의 가능성 탐색, **교육과학연구논문지, 36-2**, 109-128.
[9] 이재인, 성영훈(2011), 초등학생을 위한 스토리텔링 기반 로봇 프로그래밍 교육 시스템, **정보교육학회논문지, 15-2**, 295-305.
[10] 한국과학창의재단(2008), **과학기술에 대한 국민이해도 조사 결과 보고서**, 조사 보고 - 한국창의과학재단.
[11] Seung Han Kim. Jae Wook Jeon(2007), Programming LEGO Mindstorms NXT with visual programming, *International Conference on Control, Automation and Systems 2007 (IEEE)*, 17-20, 2468-2472.

저 자 소 개

정 인 기

1988 고려대학교 전산과학과(이학사)
1990 고려대학교 대학원 수학과 전산학전공(이학석사)
1996 고려대학교 대학원 전산과학과 전산학전공 (이학박사)
1997~현재 춘천교육대학교 컴퓨터교육과 교수
관심분야 : 컴퓨터과학교육, 프로그래밍 교육
e-mail : inkey@cnue.ac.kr