

# 한글 기반의 로봇 프로그래밍 도구의 설계 및 개발

김경호<sup>0</sup>, 유인환  
대구교육대학교 대학원 초등컴퓨터교육전공  
galsam@paran.com, bluenull@dnu.ac.kr

## Design and Development of Robot Programming IDE Based on Hangul

Kyeong-Ho Kim<sup>0</sup>, In-Hwan Yoo  
Dept. of Computer Education, Deagu University of Education

### 요 약

프로그래밍 학습은 프로그램의 작성, 오류 수정, 실행을 통해 학습자의 문제 해결력과 논리적 사고력을 향상시킨다. 따라서 프로그래밍 언어는 쉽고 익히기 쉬어야 한다. 또한, 초등학생은 Piaget의 인지적 발달 단계로 볼 때 구체적 조작기(concrete operational period: 6, 7~11, 12세)에 해당하는 시기이다. 이 시기는 구체적인 사물을 가지고 조작함으로써 논리적 사고가 가능하다. 따라서 본 논문에서는 프로그래밍이라는 매우 추상적인 작업을 로봇이라는 구체물을 통해 결과를 확인할 수 있게 하였으며, 프로그래밍 학습의 초기 단계에 있는 초등학생이 쉽게 사용할 수 있도록 한글을 기반으로 프로그래밍 학습을 할 수 있도록 하고, DB를 활용하여 명령어를 사용자가 추가, 삭제, 수정할 수 있는 한글 기반의 로봇 프로그래밍 도구를 설계 및 개발하였다.

### 1. 서 론

21세기 지식 정보 사회에서 정보 활용 능력의 증진이 매우 중요한 문제로 대두되면서 제7차 교육과정에서는 컴퓨터 관련 교육을 강화하였다. 하지만, 문제 분석 능력, 논리적 사고력, 절차적 문제 해결 방식 등 매우 기초적이며 중요한 학습 능력을 육성하는데 프로그래밍은 매우 긍정적인 역할을 하고 있음에도 관련 내용은 완전히 배제되었다[1].

프로그래밍 교육은 학생들의 인지양식, 문제해결력, 논리적 사고력 등에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다[11][12].

프로그램을 작성하기 위해서는 프로그래밍 언어의 문법과 작성한 프로그램의 의미를 이해하고, 주어진 문제를 풀기 위한 알고리즘을 설계할 수 있어야 하며, 그 알고리즘을 프로그램으로 만들 수 있어야 한다. 이를 위해서는 사용자의 수준 및 사용 목적을 고려하여 신중하게 프로그래밍 언어를 선택해야 하고, 프로그래밍 학습에 있어 학습자의 흥미와 내적 동기를 부여할 수 있어야 한다. 또한 문법에 대한 기계적 암기나 프로그래밍 언어의 사용법을 익히는데 치중하여 학습자의 인지부담이 커지게 된다면 효과적인 프로그래밍 학습이 될 수 없다. 이런 점에서 볼 때 외국어 능력이 부족한 초등학생들은 프로그래밍 학습이 매우 어렵고 흥미 없는 것으로 받아들이기 쉽게 된다. 또한, 주어진 문제를 해결하기 위해 아이디어를 개발하고 논리를 만드는데 소요하는 시간 보다, 외국어로 된 단어 자체나 문법을 이해하고 배우는데 더욱 많은 시간을 사용하게 된다.

Piaget의 인지적 발달 단계에서 초등학생은 구체적 조작기(concrete operational period: 6, 7~11, 12세)에 해당한다. 이 시기는 구체적인 사물을 가지고 조작함으로써 논리적 사고가 가능한 단계로 추상적인 개념이나 순수 언어적인 문제를 제시하면 자신의 논리적 조작을 적용하여 문제를 정확히 해결하기 어렵다. 따라서 프로그래밍 학습에 있어 학습자의 흥미와 내적 동기를 부여할 수 있어야 한다. 또한 문법에 대한 기계적 암기나 프로그래밍 언어의 사용법을 익히는데 치중하여 학습자의 인지부담이 커지게 된다면 효과적인 프로그래밍 학습이 될 수 없다. 이런 점에서 볼 때 외국어 능력이 부족한 초등학생들은 프로그래밍 학습이 매우 어렵고 흥미 없는 것으로 받아들이기 쉽게 된다. 또한, 주어진 문제를 해결하기 위해 아이디어를 개발하고 논리를 만드는데 소요하는 시간 보다, 외국어로 된 단어 자체나 문법을 이해하고 배우는데 더욱 많은 시간을 사용하게 된다.

Piaget의 인지적 발달 단계에서 초등학생은 구체적 조작기(concrete operational period: 6, 7~11, 12세)에 해당한다. 이 시기는 구체적인 사물을 가지고 조작함으로써 논리적 사고가 가능한 단계로 추상적인 개념이나 순수 언어적인 문제를 제시하면 자신의 논리적 조작을 적용하여 문제를 정확히 해결하기 어렵다. 따라서 프로그래밍 학습에 있어 학습자의 흥미와 내적 동기를 부여할 수 있어야 한다. 또한 문법에 대한 기계적 암기나 프로그래밍 언어의 사용법을 익히는데 치중하여 학습자의 인지부담이 커지게 된다면 효과적인 프로그래밍 학습이 될 수 없다. 이런 점에서 볼 때 외국어 능력이 부족한 초등학생들은 프로그래밍 학습이 매우 어렵고 흥미 없는 것으로 받아들이기 쉽게 된다. 또한, 주어진 문제를 해결하기 위해 아이디어를 개발하고 논리를 만드는데 소요하는 시간 보다, 외국어로 된 단어 자체나 문법을 이해하고 배우는데 더욱 많은 시간을 사용하게 된다.

라서 초등학생들에게 프로그래밍 교육을 실시할 때도 이에 대한 고려가 필요하다. 본 연구자는 이러한 문제점을 극복하기 위해 로봇을 활용하고자 한다. 프로그래밍이라는 매우 추상적인 작업을 로봇이라는 구체물을 통해 결과를 확인할 수 있도록 함으로써 학생들의 사고와 흥미를 진작하고 그 교육적 효과를 높일 수 있을 것으로 기대한다.

이상과 같은 관점에서 본 연구에서는 한글 기반의 로봇 프로그래밍 도구를 설계하고 개발하고자 한다. 즉, 초등학생이 쉽게 사용할 수 있는 한글 기반의 로봇 프로그래밍 도구를 개발하는데 그 목적을 두고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 선행연구

컴퓨터 프로그래밍은 오류수정과정을 통해 사고력을 증진시킬 수 있으며, 문제해결과정을 통해 논리적 사고력을 배양시킬 수 있다[3]. 그러나 프로그래밍 교육은 초등학생이 접근하기에는 형식적이고 어려운 문법으로 이루어져 있어 흥미를 끌지 못한다. 이에 Barnes(2002)는 자바(Java) 입문 과정에서 로봇을 이용하는 연구를 수행했는데, 로봇은 컴퓨터에 의해 조종되는 일종의 물리적인 모형이며, 프로그래밍 학습에서 시뮬레이션 모형보다 훨씬 더 교육적으로 의미가 있었으며, 학습자들이 매우 흥미롭게 받아들인다고 말하고 있다[4].

이은주[5]는 아동의 알고리즘 교육을 위한 프로그래밍 툴인 EasyLap를 개발하였다. 알고리즘 교육을 위해 프로차트 형식의 흐름도 기반 아이콘을 이용하여 교육을 한 결과 고학년보다는 저학년의 초보학습자들이 프로그래밍 언어를 접하는데 많은 도움을 주는 것으로 나타났다. 특히, EasyLap은 한글을 지원하고 있어 아이콘의 삽입, 삭제가 편리하게 구성되어 사용 난이도가 유치원, 초등학생에게 적합한 것으로 나타났다.

정영석[6][7]은 교육용 언어의 조건을 가독

성, 가작성, 교정성으로 구분하고, 교육용 한글 프로그래밍 언어인 'HanScript' 개발하여 실업계 고등학생을 대상으로 방과후 수업을 실시한 후 Visual Basic과 비교 검토하였다. 그 결과 HanScript는 우리말식으로 표현이 되어 있어 Visual Basic에 비해 가독성과 교정성이 높게 나타났다. 그러나 Visual Basic에 비해 라이브러리가 부족하여 복잡한 기능을 구현하기 어려웠고, 소스 코드를 쉽게 작성할 수 있는 편집기가 제공되지 않아 실습하는데 어려움이 많았다는 결과를 얻었다.

최해심, 권대용, 염용철, 유승욱, 이원규[8]는 한글 교육용 프로그래밍 언어인 두리틀에서 학습자가 친숙한 명령어로 프로그래밍을 작성할 수 있도록 융통성 있는 예약어 집합을 제공하였다. 그 결과 두리틀 설계자와 학습자가 표현하는 방법이 달라서 발생하던 오류를 크게 줄일 수 있었다. 또한 학습자가 오류를 찾을 때도 읽기 쉽고, 이해하기 쉬워서 오류수정에 따른 시간과 노력을 줄일 수 있었다는 결과가 있었다. 또한, 두리틀 표준객체군에 로봇을 직접 제어할 수 있는 로봇 객체를 추가하였다. 이로 인해 학습자는 로봇 프로그래밍을 위하여 다른 형태의 명령어를 배울 필요 없이 두리틀로 로봇을 제어할 수 있게 되었고 이는 두리틀 언어가 가지는 한글 프로그래밍의 장점을 이용한 프로그래밍 학습의 교육적 효과를 제고하였다.

이종학[9]은 컴퓨터 조기 교육의 일환으로 영어를 전혀 모르는 학생들에게 보다 쉽게 문제 해결을 위한 알고리즘을 작성하고, 실제 컴퓨터를 이용하여 실행시킬 수 있도록 기존의 프로그래밍 언어를 한글화하여 수업에 적용하였다. 그 결과 한글 프로그래밍 언어가 초보자에 대한 프로그래밍 언어교육에 있어서 알고리즘의 이해와 프로그램 작성 면에서 기존의 영문 프로그래밍 언어보다 효과가 있음을 입증하였다.

위의 연구들은 프로그래밍 입문과정에 있는 초등학교 학생들에게 로봇을 도입하면 프로그래밍에 대한 흥미와 이해도를 더욱 증진시킬

수 있다는 점과 한글 프로그래밍 언어가 영문 프로그래밍 언어보다 프로그래밍 수업에 효과가 있다는 점을 시사하고 있다.

## 2.2 프로그래밍 학습의 효과

프로그래밍은 수식이나 작업을 컴퓨터에 알맞도록 정리해서 순서를 정하고 컴퓨터 특유의 명령코드로 고쳐 쓰는 작업을 총칭해서 일컫는다. 프로그래밍은 오류를 수정과정을 통해 사고력을 증진시킬 수 있으며, 문제해결과정을 통해 논리적 사고력을 배양시킬 수 있다. 그러나 프로그래밍 교육이 초등학생이 접근하기에는 어려운 언어와 문법으로 구성되어 있어 학교 현장에서 학생들에게 가르치기는 어려운 실정이다.

컴퓨터 언어를 사용하여 프로그래밍을 한다는 것은 너무 어렵고 복잡해 문제해결력 신장에 효과가 없다고 주장하는 연구도 있으나, 대부분의 연구들은 컴퓨터 프로그래밍 학습이 문제해결능력에 긍정적인 영향을 미친다[10]. 또한, 과학교육에서 학생들에게 과학자와 동일한 경험 즉, 실험을 강조하는 것은 모든 학생을 과학자로 만들기 위한 것이 아니라 과학적 경험의 제공에 있는 것과 마찬가지로, 컴퓨터 교육에서 프로그래밍은 모든 학생들을 프로그래머로 만들고자 함이 아니라 프로그래밍 과정을 통해서 정보통신기술을 경험하고, 창의적 문제해결력을 신장하려는 것이다[4].

안병덕[1]은 그의 연구에서 프로그래밍의 효과를 인지적 측면, 메타인지적 측면, 인식적(epistemic) 측면의 세 가지로 기술하였다.

프로그래밍의 인지적 측면에 대한 효과란 사고와 관련된 지식 구조에 대한 영향을 말한다. 사고력 신장과 관련지어 프로그래밍의 특성을 탐구 학습을 통한 학습, 개념에 대한 주된 통찰력 함양과 문제 해결을 위한 장을 제공한다는 측면에서 논하고 있다. 즉 프로그래밍은 실생활에서 발행하는 문제에 대한 통찰력을 높여 주고, 문제의 특성에 대한 지식을 동원하여 문제 해결 전략을 세우고 알고리즘

을 구현한 후 문제를 해결 할 수 있는 능력을 길러 준다는 것이다.

다음으로 메타인지적 측면에 대한 효과란 자기 자신이 원하는 것을 컴퓨터가 수행하도록 프로그램화하는 과정에서 자신의 인지 작업의 과정과 산물을 모니터링하는 가운데 자신의 사고에 대해 더 잘 알 수 있게 된다는 것이다. 프로그래밍 학습을 통하여 습득된 메타인지적 기능은 다른 유사한 상황에서도 그 전이가 가능하다고 본다.

인식적 측면에 대한 효과는 프로그래밍 과정에서 접하게 되는 문제 해결을 위해서는 단 한 가지 최선의 방법이 있다기보다는 특정 목표를 성취할 수 있는 다양한 방법들이 있는 것이다. 따라서 프로그래밍 학습을 통해 창의력과 문제 해결력을 기를 수 있다.

따라서 초등학교 단계에서 이루어지게 되는 프로그래밍 학습은 학습자에게 단순한 컴퓨터 언어 습득 이상의 것을 제공해야한다. 주어진 문제를 해결하는 것만이 아니라 다른 문제 상황을 해결할 때 제공될 수 있는 강력한 아이디어를 습득하게 되는 것이다. 어떤 문제가 주어졌을 때 학습자는 그 문제 해결을 위해 여러 가지로 생각을 하게 된다. 그러나 어려운 과정은 다음 문제 해결의 실마리를 얻게 해준다. 결국 학습자에게 필요한 것은 꾸준한 사고의 기회와 해결 방법의 모색이지 프로그래밍 언어 습득을 통한 프로그램의 작성 그 자체가 목적은 아니다. 즉 프로그래밍은 학습은 사고력과 문제 해결력, 판단력을 발전시키는데 목적이 있고, 프로그래밍에서 사용한 전략과 수단은 다른 영역에 전이되어 일반적인 문제를 해결하는데도 도움이 된다.

## 2.3 로봇 프로그래밍 도구

로봇 프로그래밍 도구란 로봇을 학습자의 의도에 맞도록 일정한 방법에 따라 통제하고 조정할 수 있도록 개발된 통합개발환경(IDE)을 말한다.

현재 사용되고 있는 대표적인 로봇 프로그

래밍 도구의 종류와 프로그래밍 방식, 메뉴환경, 한글지원 여부를 정리해 보면 <표 1>과 같다.

<표 1> 로봇 프로그래밍 도구의 비교

로봇 프로그래밍 도구의 종류	프로그래밍 방식	메뉴 환경	한글 지원 여부
Bricx Command Center	텍스트	영어	×
robo BASIC V2.0	텍스트	한글	×
Rogic V2.0	아이콘	영어	×
RovoPaba builder 1.0	텍스트 아이콘	영어	×
RoboLab 2.0	아이콘	영어 한글	×
Robotics Invention system 2.0	아이콘	영어	×
Interactive C	텍스트	영어	×

교육용 프로그래밍 언어는 학습자가 짧은 시간에 배우고 익혀 문제 해결력에 적용할 수 있어야 한다[13]. 하지만 기존 로봇프로그래밍 도구는 <표 1>에서와 같이 한글 지원이 되지 않아 학습자가 문제를 이해하고 해결하는 과정에 사용하는 시간보다 단어를 이해하고 단어를 올바르게 코딩을 하는데 더욱 많은 시간을 사용하게 되어 학습효율이 떨어지게 된다. 이러한 모습은 프로그래밍 학습의 초기 단계에 있는 초등학생에게서 더욱 많이 나타난다.

Seymour Papert는 LOGO가 갖는 학습용 언어로서의 장점은 모국어를 사용하는 것처럼 자연스러운 상호 작용을 통한 프로그래밍이라고 주장하였다[8]. 이런 관점에서 볼 때 프로그래밍 과정에서 어려운 외국어를 이해하고 외국어로 코딩하는 학습자의 인지적 부담을 줄여 주고 문제 해결과정에 학습자가 더욱 많은 시간을 소요할 수 있도록 모국어로 로봇을 제어할 수 있는 로봇 프로그래밍 도구가 개발되어야 한다.

### 3. 시스템 설계

#### 3.1 설계 방향

프로그래밍 초기 단계에 있는 초등학생에게 인지적 부담을 최소화하고 프로그래밍 학습의 효율을 높이기 위하여 한글 기반의 로봇 프로그래밍 도구를 학습자에게 제공함으로써 프로그래밍 학습에 내재하고 있는 인지적 부담의 증가와 학습 효율의 저하를 개선하는데 중점을 둔다.

#### 3.2 주요 기능

본 연구에서 개발하고자하는 한글 기반의 로봇 프로그래밍 도구의 주요기능은 다음과 같다.

첫째, 학습자의 인지적 부담을 줄여주기 위하여 한글을 지원한다. 초등학생들에게 한글 기반의 통합개발환경을 제공하여 학습자의 학습 효율을 높이고 인지적 부담을 줄여 준다.

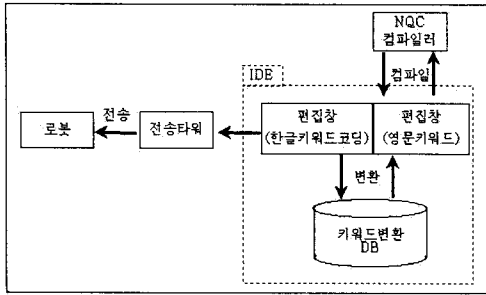
둘째, 학습자 각자의 명령어를 가지고 프로그래밍 할 수 있다. 기존의 로봇 프로그래밍 도구들은 개발자가 만들어 놓은 명령어를 사용하여 프로그래밍을 하였다. 하지만 본 논문서는 학습자가 좀더 쉽게 프로그래밍 학습을 할 수 있도록 스스로 명령어를 구성하여 사용할 수 있게 명령어 환경설정 메뉴를 구성하였다.

셋째, 프로그램의 오류내용을 보여 준다. 학습자가 작성한 프로그램을 컴파일 과정을 통하여 오류내용을 찾고 수정할 수 있도록 하였다.

#### 3.3 시스템 구조

본 논문에서 개발한 도구는 NQC 언어는 물론 한글 기반으로 프로그래밍을 할 수 있도록 하여 더욱 효율적으로 프로그래밍 학습을 할 수 있도록 하였다. 뿐만 아니라 DB를 활용하여 명령어를 사용자가 추가, 삭제, 수정할 수 있도록 하였다. <그림 1>은 본 논문에서 제시한 도구의 전체 시스템 구조도이다. 본 도구에서는 새로운 컴파일러를 개발하지 않고 통합개발환경(IDE)만을 개발하며, 공개된 로

봇제어 컴파일러인 NQC를 활용하였다.

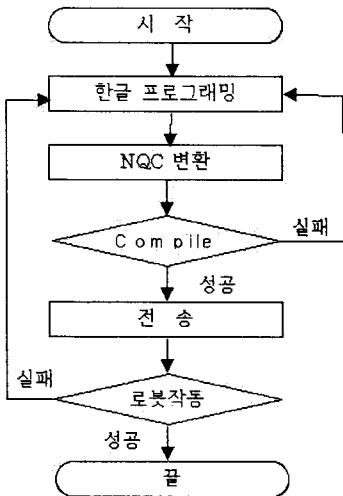


<그림 1> 시스템 구조도

### 3.4 시스템 흐름

본 논문에서 개발한 도구는 텍스트 방식으로 프로그램을 한 후 이것을 NQC 언어로 변환 과정을 거친 후 컴파일 과정을 거쳐 오류 검출 없이 컴파일에 성공하면 적외선 타워를 통해 프로그램이 전송되어지고 컴파일에 실패하면 피드백 과정을 거치게 된다. 로봇으로 학습자의 프로그램이 전달되면 로봇이 동작하게 되는데, 만약 로봇의 동작이 의도했던 것과 다르면 다시 피드백 학습을 하게 된다.

본 도구의 시스템 흐름도는 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 시스템 흐름도

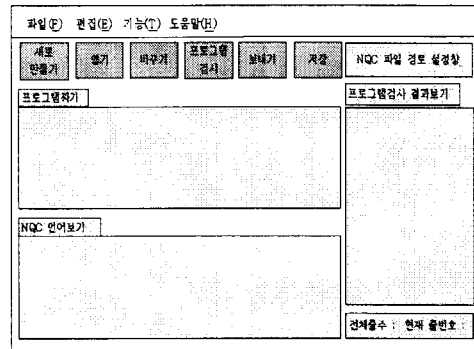
### 3.5 화면 구성

한글 기반의 로봇 프로그래밍 도구의 화면 구성은 <그림 3>과 같으며, 사용자가 편리하게 사용할 수 있도록 주요 명령어를 버튼으로 제공한다.

프로그램짜기는 주어진 문제를 해결하기 위해 로봇이 움직일 수 있도록 한글로 코딩을 하는 부분으로 기존의 영어는 물론 한글을 모두 지원하도록 한다.

NQC 언어보기는 프로그램짜기에서 한글 또는 영어로 코딩되어진 프로그램을 로봇이 움직일 수 있는 NQC 언어로 변환되어 보여지는 부분이다.

프로그램검사 결과보기는 사용자가 코딩한 프로그램의 오류를 찾아 그 결과를 알려주어 즉각적인 피드백을 제공한다.

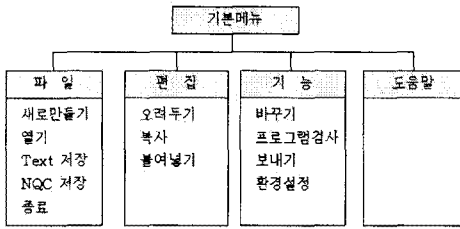


<그림 3> 화면 구성

### 3.6 메뉴 및 버튼 구성

한글 기반의 로봇 프로그래밍 도구의 메뉴와 명령어 버튼은 로봇 프로그래밍 도구가 가져야 할 꼭 필요한 기능만을 모아 로봇프로그래밍에 익숙하지 않은 사용자들도 쉽게 사용할 수 있도록 구성한다.

다음의 <그림 4>는 본 도구의 기본 메뉴의 구성을 보여준다.



<그림 4> 메뉴 구성

## 4. 시스템 구현

### 4.1 구현 환경

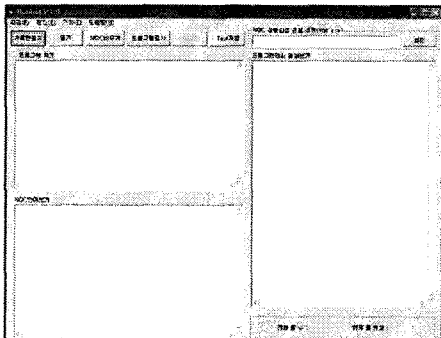
본 연구에 사용된 하드웨어와 소프트웨어 환경은 <표 2>와 같다.

<표 2> 시스템 개발 환경

	구분	사양
S/W	운영체제	Windows XP pro
	DB	액세스 2000
	개발툴	Visual Basic 6.0
	컴파일러	NQC 3.0
H/W	CPU	PentiumIV 1.6Mhz
	RAM	512Mbyte
	HDD	40Gbyte
	Video 카드	32M 1024*768

### 4.2 초기화면

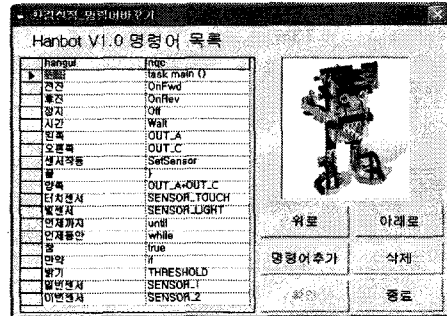
<그림 5>는 본 도구의 초기화면으로 간결하고 단순하게 보여줌으로써 처음 사용하는 사용자도 별다른 설명 없이 쉽게 활용할 수 있도록 구현하였다.



<그림 5> 초기화면

### 4.3 환경 설정

<그림 6>은 본 도구의 주요 기능인 환경설정 명령을 실행하였을 때의 화면으로 사용자가 스스로가 자신의 명령어를 추가, 삭제, 수정할 수 있도록 하였다.



<그림 6> 명령어 설정

### 4.4 실행 화면

다음의 예제는 터치센서를 사용하여 사물에 부딪치면 뒤로 3초간 후진하였다가 왼쪽으로 3초간 회전한 후 다시 전진하는 로봇의 프로그램을 NQC 언어로 프로그래밍한 것이다.

```

task main ()
{
    SetSensor (SENSOR_1, SENSOR_TOUCH);
    OnFwd (OUT_A+OUT_C);
    while (true)
    {
        if (SENSOR_1 == 1)
        {
            OnRev (OUT_A+OUT_C); Wait (30);
            OnFwd (OUT_A); Wait (30);
            OnFwd (OUT_A+OUT_C);
        }
    }
}

```

이것을 본 도구를 사용하여 프로그래밍하면 <그림 7>과 같다.

```

프로그램 짜기
시작
{
  센서 작동 (일변센서, 터치센서);
  정지 (양쪽);
  언제동만 (참)
  {
    만약 (일변센서 == 1)
    {
      출지 (양쪽); 시간 (30);
      정지 (양쪽); 시간 (30);
    }
  }
}
끝

NQC언어보기
task main ()
{
  SetSensor (SENSOR_1, SENSOR_TOUCH);
  OnFwd (OUT_A+OUT_C);
  while (true)
  {
    if (SENSOR_1 == 1)
    {
      OnRev (OUT_A+OUT_C); Wait (30);
      OnFwd (OUT_A); Wait (30);
      OnFwd (OUT_A+OUT_C);
    }
  }
}

```

<그림 7> NQC 바꾸기

NQC 언어로 변환을 마친 프로그램은 프로그램검사를 실행하여 컴파일하게 되는데 컴파일에 성공하면 <그림 8>과 같이 '성공적으로 컴파일 되었습니다.'는 알림창이 나타나게 되고, 컴파일에 실패하게 되면 <그림 9>와 같이 프로그램검사 결과보기에 오류내용이 나타나게 된다.

```

프로그램 짜기
시작
{
  센서 작동 (일변센서, 터치센서);
  정지 (양쪽);
  언제동만 (참)
  {
    만약 (일변
    {
      출지 (양쪽);
      정지 (양쪽);
    }
  }
}
끝

NQC언어보기
task main ()
{
  SetSensor (SENSOR_1, SENSOR_TOUCH);
  OnFwd (OUT_A+OUT_C);
  while (true)
  {
    if (SENSOR_1 == 1)
    {
      OnRev (OUT_A+OUT_C); Wait (30);
      OnFwd (OUT_A); Wait (30);
      OnFwd (OUT_A+OUT_C);
    }
  }
}

```

<그림 8> 컴파일 성공

```

프로그램검사 결과보기
# Error: parse error
File "H:\whanbots\wrcx.ngc" ; line 3
# SetSensor (SENSOR_1, );
#
#-----
# 1 error during compilation

```

<그림 9> 컴파일 실패

컴파일에 성공하면 보내기 명령이 활성화되고, 전송에 성공하게 되면 <그림 10>과 같이 메시지가 나타나게 된다.

```

프로그램 짜기
시작
{
  센서 작동 (일변센서, 터치센서);
  정지 (양쪽);
  언제동만 (참)
  {
    만약 (일변
    {
      출지 (양쪽);
      정지 (양쪽);
    }
  }
}
끝

NQC언어보기
task main ()
{
  SetSensor (SENSOR_1, SENSOR_TOUCH);
  OnFwd (OUT_A+OUT_C);
  while (true)
  {
    if (SENSOR_1 == 1)
    {
      OnRev (OUT_A+OUT_C); Wait (30);
      OnFwd (OUT_A); Wait (30);
      OnFwd (OUT_A+OUT_C);
    }
  }
}

```

<그림 10> 전송 성공

## 5. 결론 및 제언

창의성과 문제해결력 신장은 7차 교육과정에서 매우 강조되고 있는 부분이다. 각 교과 교육은 창의성과 문제해결력의 신장을 위해 많은 교육방법과 학습모형을 제시하고 있다. 이에 컴퓨터 교육에서도 창의성과 문제해결력 신장을 위해 프로그래밍 교육을 실시하고 있다. 하지만 학습자의 입장에서는 프로그래밍 교육은 어려운 문법구조의 이해와 외국어로 된 명령어를 암기하는 매우 어렵고 지루한 시간으로 인식하고 있다. 이는 컴퓨터 교육에서 추구하는 창의성과 문제해결력 신장의 목적과

는 거리감을 가지게 되었다. 이에 본 논문에서는 구체적 조작기(concrete operational period: 6, 7~11, 12세)에 있는 초등학생들이 프로그래밍을 쉽게 이해하고, 생각한 알고리즘을 쉽게 프로그래밍으로 나타낼 수 있도록 로봇을 도입하였으며, 한글 기반의 로봇 프로그래밍 도구를 개발하였다. 본 도구는 한글과 사용자 개인의 명령어를 제공하여 코딩 시간을 단축시키고 학습자들이 프로그래밍 교육의 본래 목적에 맞도록 학습자가 언어의 습득이나 코딩에 사용하는 시간보다 현재 학습하고 있는 내용이나 개념에 집중할 수 있도록 하였다.

본 논문에서 개발한 도구를 사용함으로써 다음과 같은 효과가 기대된다.

첫째, 한글로 프로그래밍을 할 수 있어 초등학생들이 쉽게 프로그래밍과 친해지고, 자신이 구상한 알고리즘을 쉽게 프로그래밍 할 수 있을 것이다.

둘째, 사용자 기호와 수준에 맞게 스스로의 명령어를 사용할 수 있어 프로그래밍 교육을 보다 쉽고 흥미있는 것으로 받아들여지게 될 것이다.

셋째, 프로그래밍 언어가 한글로 되어 있어 코딩 시간을 단축시켜 프로그래밍 학습의 효율을 높일 수 있을 것이다.

본 도구는 프로그래밍을 처음 공부하는 초등학생들에게 보다 쉽고 강력한 로봇 프로그래밍 도구가 될 수 있을 것이며, 다른 프로그래밍 언어를 학습하는 데 많은 도움을 줄 것으로 기대된다.

## 6. 참고문헌

[1] 안병덕(2004), 수학적 문제해결력 향상을 위한 Visual BASIC 기반의 초등학교 컴퓨터 교육과정 설계. 연세대학교 교육대학원. 석사학위 논문.

[2] 이좌택(2004). 문제기반학습에 대한 로봇 제어 프로그래밍 수업이 중학생의 논리적 사고력에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원. 박사학위 논문.

[3] 박원길(2000). 아동과 초보자를 위한 프로그래밍 학습 시스템의 설계. 한국정보교육학회 하계 학술발표논문집 .제5권 2호. pp315-322

[4] 유인환(2005). 창의적 문제해결력 신장을 위한 로봇 프로그래밍의 가능성 탐색. 교육과학연구 제36집 제2호. pp109-128.

[5] 이은주(2002), 알고리즘 교육을 위한 EasyLab 설계 및 구현, 경상대학교 교육대학원, 석사학위 논문.

[6] 정영식(2001). ECMAScript 기반의 한글 인터프리터 'HanScript'의 설계 및 구현. 한국교원대학교 대학원. 석사학위논문.

[7] 정영식(2004). 교육용 한글 프로그래밍언어 'HanScript'의 적용. 한국컴퓨터교육학회 논문지 제7권 제3호. pp15-22

[8] 최해심, 권대용, 염용철, 유승욱, 이원규 (2005). 두리틀 로봇 프로그래밍 일원화를 위한 로봇 객체 설계. 한국컴퓨터교육학회 논문지 제8권 제6호. pp23-31

[9] 이종학(1992). 한글프로그래밍 언어를 이용한 초보자 프로그래밍 언어 교육에 관한 연구. 동국대학교 대학원. 석사학위논문.

[10] 유인환(2000). ICT와 문제 해결 과정의 통합에 기반한 정보 교육과정 모형 개발. 한국교원대학교 대학원 박사학위 논문.

[11] Gorman, H. & Bourne, L. (1983). Learning to think by learning Logo: Rule learning in third grade computer programmers. Blletin of the Psychonomic Society, 21.

[12] McCoy, L. P., & Orey, M. A. (1988). Computer programming and general problem solving by secondary students. Computers in the Schools, 4(3/4). pp. 151-157.

[13] Linda Miver, Damian Conway(1999), GRAIL : A Zeroth Programming Language, International Conference on Computing in Education (ICCE99).