

21세기 학습능력 향상을 위한 저학년 프로그래밍 퍼즐 교육 방안

정재훈[○], 이태욱^{*}

^{*○}한국교육원대학교 컴퓨터교육과

e-mail:gariong@knue.ac.kr^{○*}

Programming Puzzle Education Plan of the low-graders for Expansion of Ability in the 21st Century

Jae-Hoon Jeong[○], Tae-Wuk Lee^{*}

^{*○}Dept. of Computer Education, Korea-National University of Education

● 요약 ●

본 논문에서는 유치원이나 초등학교 저학년 학생들이 논리적인 사고력과 분석력을 키울 수 있는 프로그래밍 퍼즐 교육에 대해 소개한다. 프로그래밍 교육이 중학교, 고등학교에서 이루어지기 보다는 유치원이나 초등학교 저학년에서 자연스럽게 프로그래밍 퍼즐 교육을 통해 문제해결과정을 습득하고 프로그래밍에 흥미를 느낄 수 있는 기회를 제공해야 한다.

키워드: 유치원(kindergarten), 저학년(low-graders), 퍼즐 교육(puzzle education)

I. 서론

우리가 살고 있는 21세기는 정보화 사회로서 많은 정보와 새로운 것들이 생성되고 있다. 특히 IT의 발전 속도는 눈부실 정도로 성장하고 있다. 학교 현장에서도 이처럼 새로운 정보기술을 접목하여 학교에서 교사와 학생에게 적용하려는 다양한 시도가 이루어지고 있다. 미국에는 'code.org'라는 컴퓨터 프로그래밍 교육을 보급하자는 비영리단체가 있다. 이 단체가 말하는 프로그래밍 교육은 초, 중, 고등학교에서 시행하는 교육을 말한다. 이 단체의 목표 중 하나는 생각보다 컴퓨터 프로그램을 배우는 게 쉽다는 말을 퍼뜨리는 일이다. 온라인이든 오프라인이든 프로그래밍 교육 과정에 관한 자료를 쌓는 것도 목표다. 미국의 성공한 IT 기업가들도 'code.org'의 생각에 동참하고 있다[1]. 이해하기 쉬운 내용으로 구성되어 있으며 학습자의 흥미를 자극하고 조작하기 쉬운 다양한 컴퓨터 과학 프로그래밍 퍼즐이 많이 있어 학생들이 직접 학습할 수 있다. 교사는 지식 전달자에서 학습자의 조력자로 변화해야하고 학생 중심 교육이 이루어져야 한다.

미래지식기반사회에서 21세기 학습능력의 세 가지 범주 중에서 미디어 리터러시(정보, 미디어, 통신기술) 중심으로 학습이 강조되고 있다. 최근에는 스마트폰, 스마트패드와 같은 휴대성이 뛰어난 스마트기기가 많이 보급되고 있으며 교육적 활용방안에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다. 이처럼 이제 정보통신기기와 컴퓨터는 일상생활에서 필수적이며 학생들에게 친숙한 물건이 되었다. 중학교나 고등학교에서 프로그래밍 교육을 접하는 학생들은 프로그래밍 언어를 통한 학습시 문법의 어려움, 사용하기 어려운 학습도구, 흥미를 유발하지 못하는 문제점이 프로그래밍 학습을 방해하고 있다.

유치원이나 초등학교 저학년에서 퍼즐을 활용한 프로그래밍 교육을 실시하게 되면 알고리즘에 대한 자연스러운 문제해결 방안을 습득하고 흥미를 유발할 수 있는 기회를 제공할 수 있다.

II. 관련 연구

1. 프로그래밍에서 퍼즐의 정의

퍼즐이란 풀면서 지적 만족도를 얻도록 만든 알아맞히기 놀이라고 말한다. 퍼즐이란 문제를 풀어내는 일반적인 방법이나 공식이 알려져 있지 않은 혼란스러운 문제를 말하는 것으로, 주어진 과제를 해결하기 위한 모든 사고 처리 과정, 즉 문제 해결 알고리즘을 자기 스스로 만들어 그 해답을 찾아내야만 하는 것이 바로 퍼즐이라고 정의하였다[2]. 컴퓨터 과학에서 퍼즐은 문제해결 과정을 계산적 사고나, 논리적인 알고리즘으로 구성할 수 있는 놀이 형태로서 사고하고 문제를 해결해 가는 원리를 이해하는 퍼즐이라고 할 수 있다.

2. 프로그래밍 교육과 퍼즐 교육

프로그래밍 교육은 주어진 문제 상황을 인식하고 문제를 해결하기 위해 알고리즘을 고안하여 실행하고 이를 수정하는 과정 속에서 문제를 해결한다. 퍼즐 교육은 문제를 풀어가는 과정에서 사고력과 분석력, 논리력 등을 키울 수 있는 자기개발 도구가 될 수 있다. 퍼즐은 쉬운 단계부터 난이도가 높은 단계의 문제를 해결하고 학생들의 사고력, 분석력, 논리력도 개발 할 수 있다. 이처럼 단순하고 직관적인 문제를 분석하고 좀 더 유연한 사고와 논리력을 다지고 폭넓은 사고를 할 수 있도록 도와준다.

표 1. 프로그래밍 언어와 퍼즐의 비교

Table 1. Comparison of the Puzzle and Programming Language

| 프로그래밍 학습의 요소 | | 프로그래밍 언어 | 퍼즐 |
|--------------|--------------|-------------------------|-----------------------|
| 사고력 경험 | 알고리즘적·재귀적 사고 | 프로그래밍 과정에서 경험 가능 | 퍼즐해결 과정에서 경험 가능 |
| | 논리적·비판적 사고 | 오류 디버깅과정에서 경험 가능 | 오류 디버깅 과정에서 경험 가능 |
| | 창의적·발산적 사고 | 새로운 프로그램 설계 과정에서 경험 가능 | 새로운 해결방안 모색과정에서 경험 가능 |
| 문법의 습득 | | 문법 습득이 전제되어야 함 | 이해 가능한 규칙으로 구성 |
| 언어의 제한 | | 모국어가 아닐 경우 학습의 어려움이 가중됨 | 언어의 제한을 받지 않음 |
| 학습 주도의 주체 | | 교수자 및 교재 | 학습자 |
| 집중도 및 흥미도 | | 대체적으로 낮음 | 장시간 유지 가능 |

퍼즐은 앞서 나열한 프로그래밍 언어의 약점을 극복할 수 있는 가장 적합한 도구라고 할 수 있다. 퍼즐은 학습자의 흥미를 최대한 끌어내고, 특정 언어에 대한 구속을 받지 않으며, 문법 구조나 인지적 측면에서도 부담을 주지 않는다. 다음 <표 1>은 프로그래밍 학습에서 프로그래밍 언어와 퍼즐을 사용할 때 이루어지는 활동에 대한 비교표이다[3].

III. 본 론

컴퓨터과학에서 프로그래밍 퍼즐 교육 프로그램에 대해 알아보자 한다. 외국에서는 프로그래밍 교육의 중요성을 알고 IT 교육이 이루어지고 있다. 살피 볼 프로그래밍 퍼즐 교육 프로그램은 별도의 프로그램 설치 없이 웹에서 실행이 된다. html5로 인해 웹 기반의 그래픽 프로그래밍 편집이 가능하며 모바일 기반 설치 파일이 제공되기도 한다.

blockly는 드래그&드랍 방식의 비주얼 프로그래밍 언어로서 그래픽 방식의 블록들을 이용해 프로그래밍 한다. 다음은 웹 기반의 그래픽 프로그래밍 편집기로서 퍼즐, 미로, 터틀 그래픽, 그래프 계산기, 코드, 비행기 좌석 계산기의 퍼즐이다[4]. <그림 1>은 퍼즐을 실행했을 경우 화면이다. 각 나라의 국기, 언어, 도시를 연결하고 정답을 확인한다.



그림 1. 퍼즐
Fig. 1. Puzzle

<그림 2>는 미로를 실행했을 경우 화면이다. 1에서 10단계로 구성되어 있으며 주어진 블록의 개수는 제한적이며 이를 이용해 블록을 구성하여 프로그램을 실행한다.



그림 2. 미로
Fig. 2. Maze

<그림 3>는 터틀 그래픽을 실행했을 경우 화면이다. 프로그램은 블록으로 구성되어 있으며 logo나 스크래치와 같이 화면에 선으로 도형이나 무늬를 그릴 수 있다.



그림 3. 터틀 그래픽
Fig. 3. Turtle Graphics

<그림 4>는 비행기 좌석 계산기를 실행했을 경우 화면이다. 주어진 문제를 해결하기 위한 공식을 구한다.



그림 4. 비행기 좌석 계산기
Fig. 4. Plane Seat Calculator

그리고 사용자가 원하는 자신만의 블록을 만들 수 있으며, Blockly 프로그램을 자바스크립트, 파이썬, XML 파일로 만들 수 있다.

<그림 5>는 light-bot을 실행했을 경우 화면이다. light-bot은 파란색 사각형에 불빛이 들어오게 하는 프로그래밍 퍼즐로 basic, procedures, loops 단계로 구성되어 있다.

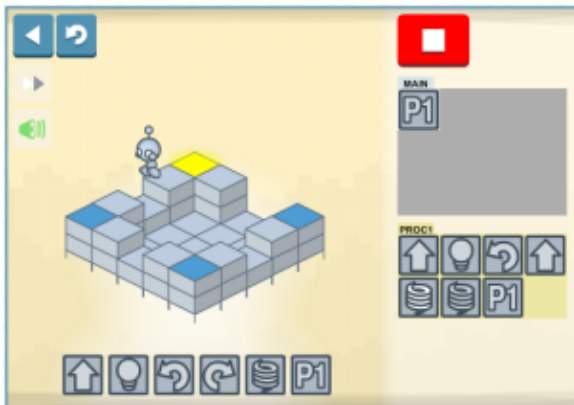


그림 5. 라이트 봇
Fig. 5. LightBot

<그림 6>는 앵그리버드와 같은 저학년 학생들이 좋아하는 캐릭터로 구성되어 있으며, 블록을 이용해 출발점에서 도착점에 도착하는 미로 찾기 퍼즐이다.



그림 6. 시스템 구조
Fig. 6. Maze of Angry Birds

IV. 결론

문제를 해결하는 과정이나 수행 방법을 머릿속이나 말로 표현하기는 쉽지만 컴퓨터에서 실행하려고 하는 프로그래밍 과정은 어렵다. 프로그래밍이 학생들이 바로 시작하기란 어려우므로 퍼즐 놀이 활동을 통해 학생들이 프로그래밍을 경험할 수 있는 활동의 필요성이 요구되어진다. 퍼즐을 활용한 프로그래밍 알고리즘 교육은 프로그래밍을 쉽고 재미있게 받아들일 수 있도록 동기 부여가 될 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] Bloter, <http://www.bloter.net/archives/145113>
- [2] Si-Guk Ryu, Creative Problem Solving ability, 2009.
- [3] Jeong-A Jang, A Study on Using and Effectiveness of Puzzle as Teaching and Learning Instrument in Informatics Education, 2009.
- [4] Code, <http://www.code.org>