초등학생의 창의성 신장을 위한 로고프로그래밍 교육 자료 개발

문현국, 김종훈
노형초등학교, 제주대학교 교육대학 컴퓨터교육 전공
thenry21@hanmail.net, jkim0858@jejunu.ac.kr

Developing the Teaching material about LOGO Programming for Improving the Creativity In Elementary School

Hyun-Kook Moon, Jong-Hoon Kim
Jeju Nohyung Elementary School, Dept. of Computer Education, Jeju National University

요 약

지식정보화 사회에서는 보편적인 지식의 습득과 활용을 넘어 기존의 정보를 창의적으로 재활용하는 능력을 요구하고 있다. 반면 현재의 컴퓨터 교육은 소프트웨어의 활용 교육에 그치고 있어 다양하고 창의적인 사고를 신장시키기 위한 교육으로는 적합하지 않다. 이에 본 논문에서는 7차 교유과정에서 교육목표로 다루고 있는 창의성이라는 주제와 학교현장에서 아동들에게 쉽게 접목시킬 수 있는 프로그래밍 언어로 로고를 선택, 분석하여 적용 가능한 교육 자료로 개발하여 보았다.

1.서 론

인터넷의 보급과 정보통신기술의 발달은 시대를 빠르게 지식정보화 사회로 이끌었고 인간에게 다른 자질을 요구하게 되었다. 단순히 자료를 찾고 지식을 습득하던 기존의 것에서 좀 더 정보를 창의적으로 가공하여 생산해 낼 수 있는 능력을 요구하게 된 것이다. 그리고 이러한 사회의 변화는 교육에까지 영향을 미치고 있다. 우리나라의 경우만 보더라도 제7차 교육과정 개정의 기본방향을 '21세기 세계화·정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 육성'으로 설정하였다[1].

이제 아이들은 과제를 수행하고 문제를 해결하기 위해 스스로 지식을 구조화하고, 능동적으로 문제를 해결하는 경험을 체계적으로 쌓을 필요가 있다. 하지만 7차 교육과정에서의 정보교육은 응용 소프트웨어의 활용 및 단순 지식을 가르치는 데에 머물러 문제해결력 및 창의력을 기르는 데에는 적합하지 않다.

다행히도 2007 개정 교육과정에서는 정보처리의 이해 영역을 신설하여 문제해결에 필요한 다양한 방법을 모색하게 하였으며, 이를 프로그래밍하여 실행하도록 하고 있다. 이제 앞으로의 교육은 아동들의 사고를 확장하고 다양한 방법으로 문제를 해결할 수 있는 방향으로 나아가야 한다.

이에 본 논문에서는 창의성을 신장시키기 위한 방법을 연구하고 적용하여 LOGO라는 언어로 프로그래밍 교육 자료를 개발해 보도록 하겠다. LOGO는 학습이 용이하며 도형 조작을 통해 프로그래밍의 원리를 이해할 수 있어 아동들의 흥미를 유발할 수 있는 특징이 있다.

2. 이론적 배경

연구에 들어가기에 앞서 창의성의 의미와 창의적 요소들을 알아보고 LOGO 프로그램에 대해 살펴보도록 하겠다.

2.1 창의성

창의성의 개념에 대해서는 학자마다 다르게

정의내리고 있다. 드리브달(Dredahl)은 본질적으로 새로운 것, 즉 아직 알려지지 않은 아이디어를 낳게 하는 능력이라고 하고 있으며, 기셀린(Ghiselin)은 자기의 주관적인 생활을 조직해 나가는 데에서 보이는 변화와 발전과 진화를 추구하는 하나의 과정이라고 하고 있다. 로저스(Rogers)는 하나의 새로운 결과를 이야기하는 행동의 출현이며, 그것은 개인의 특성과 그 개인을 둘러싼 사건, 사람, 자료, 자기의 생활상의 어떤 사정 등에서 생성되는 과정이라고 하고 있으며, 오스란(Oslan)은 어떤 개인의 독특성에서 나오는 그 사람 내부의 힘으로써 그 사람에게 가치가 있는 새로운 생각이나 참신한 통찰들을 산출해 내는 능력이라고 하고 있다[2]. 이처럼 다양하게 정의내릴 수 있는 창의성은 '새롭고 가치 있는 것을 발견해 내는 능력'으로 요약할 수 있다. 이러한 창의성은 유창성, 유연성, 독창성, 정교성, 민감성, 유연성 등 다양한 창의적 요소를 포함하고 있다.

2.2 창의적 요소

창의적 요소를 살펴보면 크게 6가지로 나눌 수 있는데 자세한 내용은 아래와 같다[3].

2.2.1 유창성

유창성은 아이디어의 질이나 종류에 관계없이 특정 문제 상황에서 가능한 한 많은 양의 아이디어를 산출할 수 있는 능력에 초점을 맞춘 것이다. 이것은 언어와 도형의 두 가지로 구분되는데 언어유창성의 경우 주어진 어휘로부터 되도록 많은 관련 어휘를 생각해 내는 능력을 의미하고, 도형유창성의 경우 주어진 그림을 통해 되도록 많은 것을 연상해 그릴 수 있는 능력을 말한다.

2.2.2 유연성

유연성은 특정 문제 상황에서 그 문제에 접근하는 해결방식의 다양성을 의미한다. 고정적이고 경직된 사고나 지각의 방식에서 벗어나, 융통성 있고 다양하게 문제해결의 방안을 산출해 내는 사고능력을 의미한다. 유연성은 언어유연성과 도형유연성으로 구분된다.

2.2.3 독창성

독창성은 일상, 관행, 상식 등 기존의 것에서 탈피하여 참신하고 독특한 자기만의 고유함을 추구하는 능력이다. 즉 다른 사람이 쉽게 생각할 수 없는 독특한 아이디어를 산출하는 능력을 의미한다. 발상이나 문제해결 방안을 신속하게 많이 내는 능력보다는 질적으로 우수하고 참신한 아이디어를 산출하는 사고력을 의미한다.

2.2.4 정교성

정교성은 다듬어 지지 않는 기존의 아이디어를 보다 짜임새 있고 구체적이며 치밀한 것으로 발전시키는 사고능력을 말한다. 주로 단서가 되는 상황이나 도형을 보고, 그것을 구체화시켜서 하나의 완전한 형태나 사건을 완성하는 반응을 요구한다. 아이디어를 세부적으로 검토하고 다듬어서 세련된 아이디어로 가꾸는데 직접적으로 필요한 능력이 정교성이다 .

2.2.5 민감성

민감성은 주변 환경에 대해 예민한 관심을 보이고, 이를 통해 새로운 탐색 영역을 넓히려는 성향이나 태도를 말한다. 민감성을 촉진시킬 수 있는 방안으로서 낯선 인식이 있다. 현상을 민감하게 식별하기 위해 늘 경험하는 현상이라도 의도적으로 낯설게 보려는 노력이 필요하다. 낯선 인식은 너무 평범하거나 흔해서 놓치기 쉬운 현상을 섬세하게 파악하기 위해 사용되는 방법이다.

2.2.6 융통성

융통성은 포괄적이고 전체적인 아이디어의 산출에 관계하는 능력으로써 고정적인 사고방식이나 시각 자체를 변화시켜 다양한 해결책을 찾아내는 능력이다. 융통성의 능력이 있는 사람은 현상을 부분으로 나누어 이해하기 보

다는 그것들을 의미 있는 방식으로 관련지어 전체적으로 이해한다. 새로운 인식을 우연에 의한 것이 아닌 체계적인 방법으로 접근하기 위해 융통성은 절대 필요하다 .

2.3 창의성교육

창의성 교육은 미래사회의 변화에 능동적으로 대처하고, 다양한 문제해결능력을 기를 수 있는 방향으로 나아가야 한다. 이에 <표1>의 창의성 교육원리를 바탕으로 교육환경을 구성하고 실천한다면 학생들의 창의성을 좀 더 향상시킬 수 있는 교육이 될 것이다[4].

<표1> 창의성의 원리

원리	내용
개방의 원리	기존 지식의 답습이나 틀에 예속시키는 것이 아니라, 학생들의 의견을 존중하고 실수를 인정하는 원리
수용의 원리	자신의 의견만 주장하는 것이 아니라 타인의 의견을 수용할 수 있는 포용력을 교육해야 한다는 원리
자율성의 원리	지시, 복종과 같은 간섭을 배제시킴으로써 학생 스스로가 문제의식을 갖고 해결하려는 방향으로 교육해야 한다는 원리
사고존중의 원리	학생들에게 문제의식을 심어주는 교육을 해야 한다는 원리
개별화의 원리	모든 학생을 각각 존중해서 교육해야 한다는 원리
다양한 경험의 원리	다양하고 풍부한 경험 속에서 창의성 교육이 이루어진다는 원리

2.4 LOGO 프로그램

LOGO라는 프로그램이 무엇이며 어떠한 특징을 가지고 있는지 살펴보도록 하자.

2.4.1 LOGO의 개념.

LOGO는 1960년대 후반 미국 MIT대학의 인공지능 실험실에서 Seymour Papert가 이끄는 연구팀에 의해 개발되었다. LOGO는 인공지능 분야에서 널리 쓰이는 프로그래밍 언어인 LISP에서 유도된 언어이다. LOGO는 일반적인 용도의 컴퓨터 언어이지만 다른 어떤 언어보다도 교육적 특징이 두드러지며 특히 아동에게 쉽게 다가갈 수 있는 학습 환경을 제공한다. LOGO라는 이름은 그리스어에서 유래된 것으로 단어를 뜻하는 'Word'와 생각을 뜻하는 'Thought'의 의미를 함께 갖고 있다. 이는 LOGO가 컴퓨터 언어와 인간의 사고과정 사이의 밀접한 관계가 있음을 말해준다 볼 수 있다[5].

2.4.2 LOGO의 특징

LOGO가 다른 프로그래밍 언어와 구별되는 중요한 특징을 정리하면 다음과 같다[6].

2.4.2.1 LOGO는 학습을 위한 언어이다.

LOGO는 배우기 쉽기 때문에 누구나 접근이 가능한 언어이다. LOGO의 학습은 학습자가 자신의 활동에 따라 나타나는 컴퓨터의 반응을 통해 인지갈등을 해결해 나가는데 중점을 둔다.

2.4.2.2 LOGO는 절차적 언어이다.

아동들이 구조화 된 프로그래밍을 작성할 수 있는 것은 바로 절차를 사용하는 특성 때문이다. LOGO에서는 작성된 프로그램을 하나의 절차로 만들어 놓고 이를 기본명령어와 같이 사용할 수 있다.

2.4.2.3 LOGO는 즉각적인 피드백이 가능하다.

LOGO의 각 절차들은 독립적으로 실행할 수 있고 이를 컴퓨터에 입력시켜 화면상에서 결과를 직접 확인할 수 있기 때문에 오류를 찾고자 할 경우 절차들을 테스트하여 문제점을 발견·수정할 수 있다. 효율적인 학습환경은 아동의 궁금증을 즉각적으로 해결해 줄 수 있어야 한다.

2.4.2.4 LOGO는 재귀적인 언어이다.

이것은 절차내에 다시 자신의 절차가 포함되어 반복되는 구조를 말한다. 이러한 구조는 학습자에게 규칙을 발견하는 기회를 제공하고 반복되는 구조의 법칙을 활용하여 창의적인 방법으로 프로그램을 구성할 수 있게 한다. 이러한 과정을 통해 아동들의 상상력을 활성화 시킬 수 있다 .

2.4.2.5 LOGO는 흥미유발에 적합하다.

LOGO는 아동들이 직접 명령을 내리고 이를 화면상에 그림으로 표현할 수 있기 때문에 시각적으로 흥미를 가지고, 다양하며 상상력이 풍부한 이미지를 자극할 수 있다.

3. 교재개발 방안

프로그래밍이라는 다소 딱딱한 주제를 초등학생들에게 교육하기 위해서는 무엇보다 지속적인 흥미가 유발되어야 하겠다. 시각적인 자극을 제시하고 결과로 나타난다면 성취감과 더불어 학습에 대한 관심이 증대되고 프로그래밍에 대한 거부감이 줄어들 것이다.

또한 창의성을 향상시킬 수 있는 교육내용으로 구성되어야 한다. 단순히 프로그램을 분석하고 새로운 프로그램을 제시하기 보다는 사고의 폭을 넓히고 독특하고 참신한 프로그램이 되도록 교재를 개발하여야 한다. 이에 지도계획을 <표2>과 같이 설정하고 이를 각 차시별로 적용하여 보았다.

3.1 교재개발 내용

차시별로 서로 다른 명령어를 이용하여 다양한 도형을 소개하고 그려보도록 하였으며, 변수 및 제어문을 도입하여 LOGO의 다양한 특징을 좀 더 구체적으로 접목시켜 보았다.

1, 2, 3차시에서는 일반적인 도형의 특징을 살펴보며 그려보도록 하였고, 4차시에서는 변수라는 개념을 소개하고 이를 활용하여 도형에 접목시켜 보았다. 5차시에서는 이후 제어문에서 다루게 될 내용과 연계하여 도형이외의 경우에서의 변수의 활용을 알아보았으며 6, 7, 8차시에서는 다양한 제어문 및 재귀문을 소개하고, 이를 활용하여 도형을 그려보게 하였으며 좀 더 고차원적인 사고를 요구하는 방향으로 구성해 보았다.

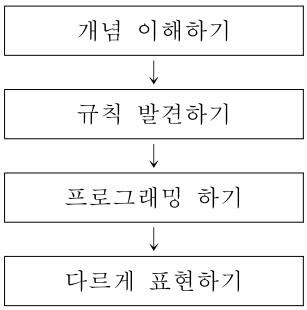
<표2> 차시별 지도계획

차시	내용	세부내용
0	소개	LOGO 설치 및 사용방법 안내
1	도형	CLEARSCREEN
		FORWARD, BACK
		PENUP, PENDOWN
		RIGHT, LEFT
		HIDETURTLE, SHOWTURTLE
		자음, 모음 써 보기
2	도형	내각과 외각 알기
		정사각형 및 직사각형 그리기
		정삼각형 및 이등변삼각형 그리기
		정오각형과 정육각형 그리기
		평행사변형과 사다리꼴 그리기
3	반복	REPEAT 활용하여 다각형 그리기
		REPEAT 활용하여 정N각형 그리기
		REPEAT 활용하여 원 그리기
		별모양 그리기
		나뭇잎 그리기
4	변수	MAKE
		SHOW
		THING
		프로시저 사용법
		한 변의 길이가 다른 도형 및 반지름의 길이가 다른 원 그리기
5	연산	SUM
		DIFFERENCE
		PRODUCT
		QUOTIENT
		READWORD
		평균계산 프로그램

차시	내용	세부내용
6	제어 IF	IF, THEN
		TEST, IFTRUE, IFFALSE
		한 변이 100픽셀 이하인 다각형을 그리는 프로그램
		두 수를 입력받아 큰 수를 출력하는 프로그램
7	재귀 기초	재귀문
		재귀문을 이용하여 다각형 그리기
8	재귀 고급	프랙탈 도형
		시어핀스키삼각형 및 코흐눈송이

3.2 교재의 구성체계

한 차시 분량의 교재의 구성을 살펴보면 <그림1>과 같다. 학습할 내용의 일관성 및 단계간 연계성을 확보하기 위해 교재의 구성을 체계화 할 필요가 있다.



<그림1> 교재 구성 체계

1) 개념 이해하기

오늘 학습할 내용과 관련된 개념을 이해하고 간단한 프로그램으로 직접 실행해보도록 한다. 개념은 그림과 함께 제시되어야 하며 전 차시에서 학습한 내용을 포함하여야 한다.

2) 규칙 발견하기

오늘 학습할 문제와 관련된 개념을 살펴보고, 이를 활용하여 완성된 그림을 보며 규칙을 찾아보도록 한다. 발견된 규칙은 그림으로 표현하여 프로그래밍 할 때에 활용하도록 하였다.

3) 프로그래밍하기

규칙 발견하기에서 설명된 개념과 표현하기에서 나타낸 그림을 참고하여 프로그래밍을 하도록 하였다.

4) 다르게 표현하기

이미 학습한 내용과 관련된 프로그램을 수정하여 다르게 표현해 보도록 하거나 개념을 이용하여 새로운 프로그램을 만들어 보도록 하였다.

3.2 교재내용의 예시

실제 교재 내용이 어떻게 구성되는지 살펴보도록 하자.

1) 주제

다각형 그리기

2) 공부할 문제

내각과 외각의 개념을 알고 이를 활용하여 다각형을 그려보자.

3) 개념 이해하기

내각과 외각이 무엇인지 알아보고 도형을 그릴 때에 어떻게 활용되는지 살펴보자.

4) 규칙 발견하기

삼각형과 사각형을 그리기 위해 터틀이 얼마만큼 회전해야 하는지 알아보자. 도형의 꼭지점의 개수와 회전각도 사이의 규칙을 발견하여 보자.

5) 프로그래밍하기

삼각형과 사각형을 그리는 프로그램을 각각 만들어 보자.

6) 다르게 표현하기

내각과 외각을 이용하여 한글자음(ㄱ,ㄴ,ㄷ,ㄹ)을 표현해보자.

4. 결론 및 제언

지식정보화 사회의 도래로 창의성에 대한 관심은 증대되고 있으나 교육에 있어서는 이를 제대로 뒷받침하고 있지 못하다. 특히 컴퓨터교육의 경우 재량활동 시간에 이루어지는 소프트웨어 활용 교육으로는 아동들의 창의성과 문제해결력을 길러주기에 부족한 면이 많다. 이는 체계적인 교유과정의 수립과 적절한 교육내용의 설계가 수레의 양바퀴처럼 균형있게 맞물려 굴러갈 때 이루어지리라 본다.

이에 본 논문에서는 로고라는 그랙픽 인터페이스 환경의 프로그래밍 언어를 사용하여 아동들의 흥미를 고취하고, 다양한 도형과 모양을 직접 프로그래밍 하여 완성해 봄으로써 기본 프로그래밍의 원리를 습득하고, 이를 해결해 나가는 과정에서 다양한 사고를 통해 창의성 및 문제해결력을 신장 시킬 수 있으리라 기대한다.

또한 체계적인 교육과정을 수립하여야 한다. 이를 통해 일회적인 교육이 아니라 단계적이고, 구체적인 교육이 이루어 져야 한다. 이를 위해 본 연구에 사용한 수업설계를 세분화하여 다양한 상황에 접목시킨다면 보다 효율적인 교육과정의 수립이 가능하리라 본다.

현재 창의력검사지를 활용하여 초등학교 4학년 어린이를 대상으로 사전검사를 실시하였으며 곧 사후검사를 통해 로고프로그래밍의 수업이 아동들의 사고력과 창의력에 어떠한 영향을 얼마나 미치고 있는지 알게 될 것이다.

5. 참고문헌

[1] 교육인적자원부, “초등학교 교육과정 해설(Ⅰ), 대한교과서, 1999.

[2] 김명원, “정보 통신 기술 활용 지도자료”, 한국교육학술정보원, 2003.

[3] 김정아, “창의성 신장을 위한 놀이개발 프로그래밍 학습을 중심으로”, 제주대학교 교육대학원, 2008.

[4] 김종훈, 김종진, 정원희, “초등 컴퓨터 프로그래밍 관련 창의성 교재 개발 방안”, 학국정보교육학회, 2004.

[5] 전영국. 김진영. 김정섭. 조인성. 허영현, “머리가 좋아지는 Logo 프로그래밍”, 교우사, 2006.

[6] 이점순, “LOGO 프로그래밍 언어가 초등학생의 창의성 발달에 미치는 영향”, 전주교육대학교 교육대학원, 2007