

LOGO프로그래밍 언어가 초등학생의 창의성 발달에 미치는 영향

이점순⁰, 홍기천
전주교육대학교전주부설초등학교, 전주교육대학교 컴퓨터교육과
ljss64@empal.com⁰, kchong@jnue.ac.kr

Effects of LOGO Programming Language on Elementary School Students' Creativity

Jeom-Soon Lee⁰, Ki-Cheon Hong
The Attachment Elementary School of Jeonju National University of Education⁰,
Dept. of Computer Education, Jeonju University of Education

요 약

1960년대 후반에 미국MIT대학의 인공지능 실험실에서 Seymour Papert와 그의 동료들에 의해 개발된 LOGO프로그래밍 언어학습이 초등학생의 창의성 발달에 미치는 영향을 연구하고자 하였다. 그래서 LOGO프로그래밍 언어는 MSWLogo를, 초등학교 5학년을 대상으로 주 2회 20차시 학습을 하고, 창의성 검사는 TORRANCE TTCT(도형)을 활용하여 실시했으며, 창의성 전체요인과 세부항목에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, LOGO프로그래밍 언어 학습 활동이 창의성 발달에 효과적인 것으로 보인다. 둘째, LOGO프로그래밍 언어가 세부항목인 유창성, 독창성, 추상성, 정교성, 저항요인 향상에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 셋째, 실험집단 내 남학생과 여학생간의 창의성 발달에 기여하는 정도는 동일한 것으로 나타났다. 이상의 연구 결과를 종합해 볼 때 LOGO프로그래밍 언어가 아동의 두뇌 활동을 자극하여 창의성 발달에 유용한 것으로 사료된다.

1. 서론

1.1 연구의 필요성 및 목적

현재 시행 되고 있는 제7차 교육과정에서 '기초능력을 토대로 창의적인 능력을 발휘하는 사람의 육성'을 가장 중요한 교육목표로 하고 있다. 이것은 모든 교과목에 걸쳐 새로운 것에 대한 의미와 호기심을 갖게 하고, 초보적인 탐구 방법과 과학적 지식을 습득하여 창의적으로 문제를 해결하는 기능과 능력을 신장시켜야함을 의미하는 것이다. 이것은 국가차원의 교육목표에서 일선 학교차원의 교육목표에 이르기까지 창의성 교육의 중요성을 강조하고 있다.[1]

지금까지 국내의 정보 교육은 창의적인 인재 측면에서 미흡했다. 현재 적용되고 있는 제7차 교육과정은 응용SW의 단순 지식 및 기능 습득에 치중한 나머지 논리적인 사고력과 문제 해결 능력을 향상시키고자 하는 컴퓨터 교육의 본래 목적에 어긋나 있었다. 경제협력개발기구(OECD)가 29개 회원국과 11개 비회원

국의 15세 학생(고교 1학년) 28만 명을 대상으로 한 정보통신기술 학업성취도 국제비교(PISA) 조사(2003년 기준)[2]에 따르면 우리나라는 세계 최고 수준의 ICT 활용교육 인프라를 구축하고 있음에도 불구하고 프로그래밍을 위한 컴퓨터 사용 비율은 8%로 40개국 가운데 38위, 학교 공부를 위한 컴퓨터 사용 비율은 19%로 37위였다. 이는 우리 컴퓨터 교육의 현주소를 여실히 보여주는 수치이다.

그래서 정보통신기술교육 운영지침을 2005년 12월에 개정[3]하였으며 2009년부터 연차적으로 적용될 2007년 개정 교육과정[4]에서 지금까지의 응용 SW사용법 위주의 교육을 지양하고 정보통신기술의 원리, 개념, 알고리즘, 프로그래밍 등 컴퓨터 과학 측면의 교육을 강화하는 쪽으로 방향을 잡았다. 따라서 본 연구자는 LOGO 프로그래밍 언어학습이 초등학생의 창의성 발달에 미치는 영향을 연구하고자 한다.

1.2 연구의 내용 및 방법

본 연구자는 실험연구에 중점을 두어 추진

하였다.

LOGO프로그래밍 언어 학습을 이용하여 창의성 신장을 측정하기 위한 실험연구는 다음과 같은 절차에 의하여 수행하였다.

1) 제 1단계 : 사전검사 실시

2006년 9월 1일 TORRANCE TTCT(도형) A형으로 실험집단, 통제집단 모두 사전 검사를 실시하였다.

2) 제 2단계 : LOGO프로그래밍 언어를 20차시 학습 실시

2006년 9월 5일부터 11월 16일까지 화요일과 금요일 40분씩 20일간 수업을 하였다.

3) 제 3단계 : 사후 검사 실시

2006년 11월 17일 TORRANCE TTCT(도형) B형으로 실험집단, 통제집단 모두 사후 검사를 실시하였다.

4) 제 4단계 : 결과 처리 및 분석

창의성 검사의 결과 및 분석은 창의성 검사지를 토대로 통계프로그램 SPSS를 이용하여 분석하였다. 실험집단과 통제 집단 간의 차이를 알아보기 위해 t검증을 하였다.

1.3 연구의 범위 및 제한점

본 연구는 다음과 같은 몇 가지 제한점을 갖는다.

첫째, 이 연구는 전주시내 초등학교 5학년 두 반(시험반 30명(남 15명, 여 15명), 통제반 30명(남 15명, 여 15명))을 대상으로 한다.

둘째, LOGO 프로그램은 MSWLogo: An Educational programming language로 한다.

셋째, LOGO 학습 시간은 20차시로 한다.

넷째, 창의력 테스트는 TORRANCE TTCT(도형) A, B형으로 한다.

다섯째, 통계처리는 SPSS로 한다.

2. 이론적 배경

2.1 창의성의 개념 및 정의

영어로 "creativity"라는 이 단어는 우리말로 창의성, 창의력, 창조력, 창안력, 창발력, 창작력, 창출력, 창견력 등 다양한 어휘로 번역된다. 이와 같이 번역될 수 있는 우리말 어휘들

은 서로 다른ニュ앙스를 지니고 있지만 영어 어휘가 같다는 점을 고려하면 이들 다양한 어휘들의 기본적인 의미는 동일하다고 볼 수 있다. 이 중에서 창의성은 창조와 관련되는 정의적(情意的), 성격적 측면을 강조하여 번역한 어휘는 비슷하고, 나머지는 모두 새로운 것을 만들어 내는 능력 측면을 강조하여 만들어진 어휘라는 느낌을 주나 합의된 주장은 아니다. 창의력(성)이라고 표현하여 능력적인 측면과 성격적인 측면을 둘 다 포함하는 개념으로 창의력(성)이라고 표현해 왔다

학자들이 언급한 내용을 정리하면 창의성(력)은 "기존의 정보를 바탕으로 새롭고, 독창적이며, 유용한 아이디어를 산출해내는 능력"임을 알 수 있다. 즉, 창의성(력)은 다른 모든 사고 유형들이 결합되어 나타나는 가장 높은 단계의 사고력으로 새롭고, 독창적이고, 유용한 산출물은 산출해 내는 인간 능력으로 정의할 수 있다.[5]

2.2 창의성의 구성 요소

1) 민감성-창의성의 기본

뭔가 좋은 문제가 있는지, 해결이 불충분한 것이 무엇인지를 찾아내고 보통 사람이 특별히 문제가 되지 않는 것으로 생각하고 그냥 지나치는 문제를 민감하게 알아내는 능력이다.

2) 유창성-마르지 않는 아이디어의 샘

특정한 문제 상황에서 가능한 한 많은 양의 아이디어를 산출하는 능력이다.

3) 융통성(유연성)-아이디어 변형의 힘

고정적인 사고방식이나 시각 자체를 변환시켜 다양한 해결책을 찾아내는 능력, 즉 남들과 전혀 다른 사고 수준의 아이디어를 창출해내는 능력이다.

4) 독창성-창의성의 꽃

기존의 것에서 탈피하여 참신하고 독특한 아이디어를 산출하는 능력, 즉 다른 많은 사람들이 지금까지 생각해 내지 못했던 새로운 아이디어를 만들어 내는 능력이다.

5) 정교성-독창성을 다듬어야 비로소 가치 있는 아이디어가 됨

다듬어지지 않은 기존의 아이디어를 보다 치밀한 것으로 발전시키는 능력, 즉 아이디어에 세부적으로 뼈와 살을 붙이는 능력이다. 이것은 일체의 사물을 계획하기도 하고, 검증하기도 하며, 분석하기도 하는 경우에 필요한 능력이다.[6]

2.3 LOGO의 개념

LOGO는 1960년대 후반에 미국MIT대학의 인공지능 실험실에서 Seymour Papert와 그의 동료들에 의해 개발되었다. LOGO란 원래 라틴어의 Logos에서 유래되었으며 '단어(word)'와 '사고(thought)'를 뜻하는 그 어원에서 보듯이 언어 및 사고와 관련됨을 알 수 있다.

인지 심리학자인 Piaget의 영향을 많이 받은 Papert는 현재의 학교 교육은 아동이 알고자 하는 자연스러운 지적 호기심을 채워 주지 못할 뿐만 아니라 오히려 지적 호기심을 꺾어버리는 문화라고 지적하고, 아동들의 자연스런 욕구를 채워 줄 수 있는 교육 환경을 제공하고자 구성주의(Costructivism)적 관점에서 LOGO를 개발하였다. 그러나 Papert는 환경과의 상호작용에 의해 사고 체계가 구조화되어 간다는 점에서는 Piaget의 영향을 많이 받았으나, Piaget와는 달리 인지 발달 단계의 생물학적 제한은 적절한 교육 환경을 제시할 때 뛰어 넘을 수 있다고 보았다. 즉, 환경과 사고 체계의 의미 있는 상호 작용을 촉진시켜 생물학적 인지 발달 단계의 제한을 LOGO라는 개방적 학습 환경으로 극복할 수 있다고 하였다.[7] LOGO의 특징은 다음과 같다.[8]

첫째, LOGO는 절차적 언어(Procedural Language)이다. 절차는 일련의 명령어들을 모아 이름을 붙여 만든 것으로 그 이름이 새로운 명령어로 사용된다.

둘째, LOGO는 쉽고 간단한 명령어로 구성되어 있다. 즉 쉬운 영어와 일상적인 생활 언어로 프로그래밍이 가능하다.

셋째, LOGO는 상호작용적(interactive)이다. LOGO 명령어나 절차는 그것을 컴퓨터에 입력시켜 화면상에서 직접 결과를 볼 수 있다.

따라서 피드백은 즉각적이며 오류가 발생하는 경우에는 곧 수정될 수 있다.

다섯째, LOGO는 순환적(recursion)인 언어이다. 이것은 상위절차의 명령어를 그 절차 내에 다시 사용함으로써 또 다시 같은 프로그래밍의 과정을 반복하지 않고 같은 형태의 결과나 그래픽을 표출한다.

여섯째, LOGO는 흥미 유발에 적합하다. LOGO의 가장 뚜렷한 특징인 거북 그래픽은 거북의 움직임을 학습자가 직접 통제함으로써 원하는 그림을 그리도록 한다.

2.4 창의력 테스트 TORRANCE TTCT(도형)

Torrance의 창의력 검사(Torrance Tests of Creative Thinking, TTCT)에는 '언어'검사(Thinking Creatively with Words, TTCT: Verbal)와 '도형'검사(Thinking Creatively with Pictures, TTCT: Figural)의 두가지 종류가 있고 이들 각각에는 다시 동형검사인 A형과 B형이 있다.

TTCT 검사는 대표적인 발산적 사고(확산적, divergent thinking)의 검사이다. TTCT에서는 창의력을 '발산적 사고'로 정의한다. 다시 말하면 TTCT 창의력 검사에서는 '창의력'(Creative thinking abilities)이란 창의적인 성취를 수행할 때 작용한다고 생각되는 '일반화된 정신 능력들의 집합'(the constellation of generalized mental abilities)이라 정의한다. 많은 교육학자와 심리학자들은 이러한 능력을 발산적 사고, 생산적 사고, 발명적 사고, 또는 상상력이라 부르고 있다. 물론 일부의 학자들 가운데는 매우 드문 어떤 능력을 창의력이라 지칭하는 사람도 있고 지적능력, 성격 및 문제 해결 특성들의 집합이 창의력의 핵심은 아니라고 보는 사람도 있다. 어쨌든 Torrance는 TTCT와 같은 검사에서 높은 점수를 받는 사람은 창의적으로 행동할 가능성이 높다고 주장한다. 그렇다고 이러한 능력을 가졌다고 하여 그 개인이 반드시 창의적으로 행동 하리라고 보증되는 것은 물론 아니다. 그러나 고등학교 때 받은 TTCT 점수와 성인이 되어 창의

적 성취를 이룩하는 것 사이에는 .51의 상관성이 있는 등 그의 주장을 뒷받침하는 연구들은 많이 있다.[9]

2.5 TTCT(도형) 검사의 5개 요소의 점수

TTCT(도형) 검사의 5개 요소는 다음과 같다.[10]

1) 유창성

이 요소는 적절한 반응의 총수에 기초하고 있다. 그러므로 유창성은 본 검사에서 가장 결정적인 것이다. 왜냐하면 어떤 반응이 우선 적절하다고 판단되지 아니하면 그 다음의 것은 아예 채점을 하지 않기 때문이다. 물론 다른 모든 점수들도 창의적 잠재력을 해석하는데 중요하다. 유창성 점수가 높으면 동시에 반응도 독특하고 매우 상상적인 반응을 많이 하고 있는지를(높은 독창성) 보여줄 것이다. 한 마디로 말하면, 모든 점수들을 평가해 보아야 한다는 것이다.

2) 독창성

이 요소는 통계적으로 보아 반응이 얼마나 드물게 일어나며 독특한 것인지에 기초하고 있다. 채점을 간편하게 하기 위하여 보다 흔히 일어나는 것은 '0'점 그리고 드물게 일어나는 기타의 반응에는 '1'점을 주어 계산한다. 두 개 또는 그 이상의 도형을 하나의 이미지로 조합한 반응에 대해서는 보너스 점수를 준다.

3) 제목의 추상성

이 요소는 수검자가 종합하고 조직화할 줄 아는 사고과정과 관련되어 있다. 가장 높은 수준에서는 관련정보에서 핵심을 포착해 내고, 무엇이 중요한 것인지를 알고, 그리고 그림을 보다 깊고 풍부하게 볼 줄 아는 능력이 작용한다고 본다.

4) 정교성

이 요소의 기저에는 두 가지의 기본적인 가정이 있다. 첫째는 자극도형에 대한 최소의 일차적 반응은 1개의 단일 반응이라는 것이고, 둘째는 세부내용을 상상하고 제시할 줄 아는 것은 '정교성'이라 부를 수 있는 창의력의 기능이라 보는 것이다. 채점자는 준거자료를 기준하여 세부내용의 수를 6수준으로 나눈 것에

따라 계산한다.

5) 성급한 종결에 대한 저항

이 요소의 기초는 독창적인 아이디어를 가능하게 하는 정신적 비약을 할 수 있을 만큼 충분히 긴 시간동안 마음을 열고 있으며 그래서 성급하게 반응을 폐쇄하고 종결시키는 것을 지연시킬 줄 아는 능력에 있다. 덜 창의적인 사람들은 가용한 정보들을 충분히 고려하지 아니하고 성급하게 결론을 내려 버리는 경향이 있다. 그러면 보다 독창적인 아이디어를 얻을 수 있는 기회가 잘려져 나가 버릴 것이다.

3. 교수·학습 설계 및 실제

3.1 차시별 지도계획

차시	학 습 내 용
1	• LOGO 언어란 ?
2	• LOGO 명령어
3	• 여러 가지 도형 그리기 - 삼각형
4	• 여러 가지 도형 그리기 - 육각형 - 칠각형 - 팔각형
5	• 크기가 다른 삼각형, 사각형 그려보기
6	• REPEAT문 활용하여 도형 그리기 -삼각형REPEAT 3 [FD 100 RT120] -사각형REPEAT 4 [FD 100 RT 90]
7	• REPEAT문 활용하여 도형 그리기 - 육각형, 칠각형, 팔각형 :
	REPEAT 8 [FD 100 RT.45]

3.2 교수·학습 지도안 작성 계획

교수·학습활동 지도안은 다음의 순서에 따라 진행되었다.[11]

첫 번째, 전 차시에 배웠던 명령어들을 복습하여 그려 보았던 도형을 다시 그려보게 한다.(예 FD, RT 두 가지 명령어로 사각형 그리기 : FD 100 RT 90 FD 100 RT 90 FD 100 RT 90 FD 100)

둘 번째, 전 차시에 비해 한 단계 복잡한

도형을 선택하고 먼저 그리고자 하는 도형의 그림을 제시한다.

세 번째, 학생들이 주어진 도형을 어떻게 하면 그릴 수 있는지 생각해 보게 하고 학습지에 프로그래밍 해보게 한다.

네 번째, 쉽게 그릴 수 있는 새로운 명령어에 대하여 이해하게 한다.(예 REPEAT 명령어 - 반복하게 한다.)

다섯 번째, 전 시간에 배운 명령어와 새롭게 알게 된 명령어를 비교 하여 좀 더 간단하게 프로그래밍 할 수 있는 방법을 모색하게 한다.(예 REPEAT 명령어를 이용하여 사각형 그리기 : REPEAT 4 [FD 100 RT 90]

여섯 번째, 내가 프로그래밍 한 것을 바탕으로 LOGO프로그래밍 언어로 도형을 직접 그려 본다.

일곱 번째, 내가 프로그래밍 한 것과 도형이 다를 경우 다시 수정 작업을 하여 정확하게 프로그래밍을 완성한다.

여덟 번째, 배운 명령어를 이용하여 자유롭게 창의적으로 다양한 도형을 그려보는 시간을 갖는다.(예 REPEAT 명령어를 이용하여 오각형 그리기 : REPEAT 5 [FD 100 RT 72]

단순히 명령어만 안다고 도형을 그릴 수는 없다. 앞으로가거나, 뒤로 가는 명령어는 쉽게 이해를 하나 사각형에서 왜 90를 돌아야 하고 오각형에서는 72도를 돌아야 하는지에 대한 이해를 시키기 위해서는 도형에 대한 사전 지식이 있어야 다음 단계의 창의적인 다양한 도형을 그릴 수가 있다.[12]

3.3 교수·학습 활동 후 평가

1) 수업 후 교사 평가

학생들이 새로운 LOGO 프로그래밍을 통하여 다양한 도형이 화면에 그려지는 것을 보면서 신기해하기도 하고 재미있어 했다. 내가 직접 명령을 하면 거북이가 움직이는 것이 눈에 보여 바로바로 수정이 가능 하고 숫자를 조금만 바꾸어도 또 다른 도형이 그려지는 것에 무척 흥미 있어 했다.

명령어를 가르쳐 주고 그것을 이용해 간단

하게 도형을 그리는 것은 모두가 따라서 잘 했다. 하지만 도형에 대한 이해가 부족한 학생들은 복잡한 것을 생각 하는 것에 어려워하기도 했다.

특히 도형에서 변과 각에 대한 개념이 확실한 학생들은 조금만 설명하여도 교사 보다 앞서 다양한 도형을 그릴 수 있는 모습을 보았다. 하지만 도형에 대한 이해가 떨어진 학생들은 왜 삼각형에서 120도를 돌아야 하는지 등각에 대한 개념을 이해시키기가 어려웠다.

2) 아동 학습활동에 대한 평가

수업 중 학생들의 반응은 긍정적이었다. 학교행사로 인해 수업이 빠지는 날은 찾아와 왜 오늘은 LOGO수업을 안하냐고 묻기도 하고 내일 당장 하자고 조르기도 했다. LOGO프로그래밍 언어에 대해 아주 재미있어 하고 적극적인 학생 즉 명령어를 가르쳐 주면 직접 프로그래밍을 하는 학생은 5명 정도 이고, 교사가 옆에서 좀 힌트를 주고 약간만 수정 해주면 그릴 수 있는 학생이 12여명, 잘하는 학생들이 프로그래밍 한 것이나 교사가 보여준 프로그램을 보고 입력 후 거북이가 움직이는 모습을 보고서야 아! 그렇구나 하는 학생이 10여명, 서너 명은 이해를 못해 따라오지 못하고 인터넷이나 게임을 하는 학생들도 있었다. LOGO프로그래밍 언어로 그린 다양한 그림들을 출력해 작품관에 게시해 놓은 것을 보고 어떻게 그렸는지 궁금하여 물어 보고 따라서 해보는 학생들도 있었다.

4. 결론 및 제언

본 연구는 LOGO학습이 초등학생의 창의성 발달에 미치는 영향을 알아보기 위해 실시하였다. 연구는 전주시내 초등학교 5학년 2개 학급을 대상으로 실험집단과 통제집단으로 구분하여 진행하였으며, 창의성 검사는 TORRANCE TTCT(도형) A, B형(저작: E. Paul Torrance , 한국판 제작 : 김영채(계명대)을 활용하여 실시했으며, 창의성 전체요인과 세부항목인 유창성, 독창성, 추상성, 정교

성, 저항요인의 경향을 분석하였다.

LOGO 프로그래밍 학습 연구 결과를 요약 하면 다음과 같다.

첫째, LOGO프로그래밍 언어학습은 초등학교 5학년 아동들의 창의성 발달에 기여하며 통계적으로 매우 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

둘째, LOGO프로그래밍 언어학습은 세부항목인 유창성, 독창성, 추상성, 정교성, 저항요인 향상에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

셋째, 실험집단 내 남학생과 여학생간의 창의성 발달에 기여하는 정도는 동일한 것으로 나타났다.

이상의 연구 결과를 종합해 볼 때 LOGO 학습은 아동의 두뇌 활동을 자극하여 창의성 발달에 유용한 것으로 사료된다.

본 연구는LOGO프로그래밍 언어학습이 창의성 발달에 미치는 영향을 실험한 결과이며, 연구를 결과를 고려해 볼 때 계속 연구가 필요한 것으로 생각되는 점은

첫째, ICT교육과정에 LOGO와 같은 프로그램 학습 내용을 삽입하여 컴퓨터 교육을 실시해야 한다.

둘째, LOGO프로그래밍 언어학습을 하기위해서는 교사의 연수가 필요하다.

셋째, LOGO프로그래밍 언어학습을 하기위한 다양한 지도 방법의 개발이 필요하다. 3학년 수학적힘책[13]에 한 쪽에 안내정도만 나오는데 이것을 좀 더 구체적으로 사용방법에 대한 자세한 안내가 필요하다.

넷째, 한 학년에서 지도가 끝나는 것이 아니고 연계성 있는 교육과정을 구성하여 지속적인 지도가 필요하다.

5. 참고 문헌

- [1] 교육부. 1999. 초·중등학교 교육과정. 교육부
- [2] 한국일보, 한국 '오락' 3위... '공부용' 37위, 2006. 01. 25 신문기사
- [3] 교육인적자원부, 초·중등학교 정보통신 기술 교육 운영지침 해설서, 2006

[4] 교육인적자원부, 정보 교과 교육과정 개정안 토론회 자료, 2007

[5] 이옥화. PC LOGO 프로그래밍, 서울: 교학사. 1990

[6] 임선하. 창의성에의 초대. 서울:교보문고. 1993

김춘일. 1999. 창의성 교육, 그 이론과 실제. 서울:교육과학사

[7] 조미옥. LOGO 프로그래밍의 안내적 교수법을 통한 인지적 모니터링 전략의 발달. 교육공학 연구 제7권. 1991

[8] 김영채. TORRANCE 창의력 검사 TTCT. 2006

[9] 이옥화.1993. 로고 프로그래밍의 교육적 의의와 실천 방안 모색. 교육공학연구, 8(1), 81-102

[10] 황우형. 1999. LOGO언어의 중등수학교육 활용방안

[11] 류희찬. LOGO 프로그래밍의 발견식 수업과 지시적 수업이 문제 해결력에 미치는 효과. 한국고원대학교 석사학위 논문. 1993

[12] 임준연. 1992. 창의성 수업모형의 효과 연구. 한국고원대학교 석사학위 논문

[13] 교육부. 2006. 초등학교 3학년 1학기 수학적힘책. 한국교육개발원

[14] 김수환, 이재학. 1992. 논리적 사고력 신장을 위한 LOGO프로그래밍 활동의 효과 분석, 한국수학교육학회지<수학교육> 31(1)

[15] 호사라. 2001. 창의성 교육 프로그램의 유형이 초등학교의 창의성 신장에 미치는 효과. 서울대학교 석사학위 논문