

초등학생의 창의성 신장을 위한 스크래치 프로그래밍 교육 자료 개발 연구

김성훈⁰, 김종훈
신제주초등학교, 제주대학교 교육대학 컴퓨터교육전공
aspara@naver.com, jkim0858@jejunu.ac.kr

Study on Development Teaching Material about Scratch Programming for Improving the Creativity In Elementary School

Sung-Hoon Kim⁰, Jong-Hoon Kim
Shinjeju Elementary School, Jeju National University

요 약

스크래치는 교육용 프로그래밍 언어 중 하나로 풍부한 멀티미디어 프로그래밍 환경과 쉽고 흥미로운 사용자 인터페이스를 제공한다. 또한 한국어를 지원하고 있어 초등학교 학습자들의 프로그래밍 교육에 유용하게 활용될 수 있다. 본 연구에서는 스크래치 프로그래밍을 초등학교 4학년 학생들에게 적용하여 자신에게 주어진 문제 상황을 이해하고 창의적 요소를 익히면서 문제를 해결해 나가게 된다. 이를 위해 스크래치에서 초등학생에게 적용할 수 있는 교육요소를 추출하고 관련 주제로 통합하여 실제 현장에서 사용이 가능한 스크래치 프로그래밍 교육 자료를 개발하고자 한다.

1. 연구의 필요성 및 목적

정보통신기술의 지속적인 발달로 인해 우리 사회는 고도화된 정보화 사회로 전환되고 있다. 이러한 지식 정보화 사회에서는 정보가 가장 유용한 자원이며 그로 인해 창출된 새로운 지식들은 중요한 가치를 지닌다. 따라서 교육 현장에서는 고등 사고력을 향상시킬 수 있는 프로그래밍 교육의 중요성이 증대되고 있다. 프로그래밍 교육은 학습자의 논리적 사고력, 문제해결력, 창의력과 같은 고등 사고 능력 향상을 위해 꼭 필요하지만, 국내의 경우 전문계 고등학교 또는 대학교육에서 제한적으로 이루어지고 있다. 그러나 최근 초등학교 단계에서부터 체계적인 프로그래밍 교육의 필요성이 대두됨에 따라 어린 학습자를 대상으로 한 프로그래밍 교육 방법에 대한 연구와 논의가 활발히 이루어지고 있으며, 이에 대한 대안으로 교육용 프로그래밍 언어의 활용을 적극 권장하고 있다. [1]

국내의 경우 2007년 개정된 ‘초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침’에서 ‘정보처리의

이해’ 영역을 통해 초등학교 1학년부터 알고리즘과 프로그래밍 학습에 관한 내용을 체계적으로 제시하고 있으며, 다양한 교육용 프로그래밍 언어의 활용을 권장하고 있다.[2] 초등학교 프로그래밍 교육에서는 그림이나 소리와 같은 멀티미디어 요소를 사용하여 학습자가 프로그래밍을 접할 수 있고 쉽게 프로그래밍 구조화 원리를 학습할 수 있도록 해야 한다.

이에 본 연구에서는 스크래치 프로그래밍 교육을 통해서 아동들의 창의성을 신장시킬 수 있는 방법을 연구하고 적용하여 현장에서 활용할 수 있는 교육 자료를 개발해 보도록 하겠다.

2. 연구의 방법

본 연구는 초등학생의 창의성 신장을 위한 스크래치 프로그래밍 교육 자료를 개발하기 위하여 다음과 같이 연구 순서를 정하였다.

첫째, 창의성 신장을 위한 스크래치 교육 자료 개발에 앞서 창의성 교육과 스크래치 프로그래밍에 대한 이론적 측면을 고찰한다.

둘째, 기존의 창의적 프로그램과 관련이론을 찾아내고 이를 아동들의 창의성을 신장시킬 수 있는 요소를 추출하여 스크래치 프로그래밍에서 다룬다.

셋째, 개발된 교재를 현장에 적용하고 창의성 신장 수준을 알아보기 위해 TORRANCE TTCT(도형) 창의력 검사를 실시하여 긍정적인 효과를 입증한다.

3. 이론적 배경

3.1 창의성 정의

창의성이란 ‘어떤 것을 자기 나름대로 새롭게 시도하고 그 결과 흔히 보는 것이 아닌 어딘가 좀 진기한 것이 있는 것을 내놓는데 동원되는 지적인 과정이며, 동시에 그것은 그 개인의 성격적 특성’이라고 하였다.[3] 또한 ‘창의력이란 기존하는 요소로부터 적어도 자기 자신에게 새롭고 유용한 결합을 이루어 내는 능력’이라고 하였다.[4] 이처럼 창의성을 여러 가지로 정의하고 있지만 공통적인 것으로 창의성(creativity)은 기존의 생각이나 관념을 수정, 변화시킴으로써 새로운 생각이나 의견을 비롯한 유용한 결과를 도출해 내는 능력이다.[5]

3.2 창의적 사고와 인지적 요소

인지적 요소는 주로 기능적 요소이다. 인지적 요소에서의 창의적 사고는 아이디어를 많이, 다양하게, 독특하게, 그리고 정교하게 생성해 내는 것이다.

1) 유창성

특정한 상황에서 가능한 많은 아이디어나 해결책을 산출해 내느냐 하는 아이디어의 풍부한 경험과 관련된 양적인 능력이다.

2) 유연성

고정적인 관점, 시각, 사고방식의 자체의 틀을 깨고 다양한 범주의 아이디어를 산출하는 능력이다.

3) 독창성

기존의 사고에서 탈피하여 희귀하고 참신하

며 독특한 아이디어나 해결책을 산출하는 능력으로 창의적 사고의 궁극적인 목표라고 할 수 있다.

4) 정교성

다듬어지지 않은 기존의 아이디어를 보다 치밀한 것으로 발전시키려는 능력으로 은연중에 떠오른 생각을 정교하게 다듬어서 훌륭하게 발전시키는 것으로 창의적 사고의 마지막 단계에서 필요하다.[6]

3.3 창의성 발상 방법의 지도

창의적인 생각을 다양하게 산출해내는 발상은 창의적 사고의 기본이요 핵심적 특성이고, 바로 그 지도방법이 창의성교육의 성패를 좌우한다고 볼 수 있다. 실제로 발상방법은 수십, 수백 가지가 고안·활용되고 있는데, 그 중에서 학교, 기업체, 기관 등에서 쓰는 가장 일반적이고 기본적인 것 몇 개를 간추려 소개하기로 한다.

1) 프로그램법

창의적 사고력 및 태도를 함양하기 위하여 일정한 체계를 갖춘 체계적 프로그램을 작성하고, 그것에 의해서 아동의 창의성을 지도하는 방법이다. 기본적으로 프로그램이 제시하는 내용과 방법을 구사하면 되므로, 특별한 지도방법을 개발·활용하지 않아도 되는 장점을 지닌다. 그러나 실제로는 부분적으로 또한 중요한 과제의 경우, 기본적 발상방법과 그것을 상황에 맞게 변형해서 쓰는 경우가 많다. 따라서 창의성교육의 근본 목적이나 각종 창의성 프로그램의 보다 충실한 진개를 위해서는, 기본적 발상방법을 알고 교실에 적절하게 적용하는 기술이 불가피하다고 할 수 있다[7].

2) 강제 관련법

서로 상관이 없는 2개 이상의 사항을 인위적으로 관련시키는 발상법이다. 예컨대 아래의 세로축 1번에 자신이 좋아하는 물건의 이름을 쓴다. 2번에는 아침에 등갓길에 보았던 인상 깊었던 것을 쓴다. 3번에는 자기가 좋아하는

음식을 쓴다. 1, 2, 3항을 수평으로 또는 주사위를 던져서 임의 번호를 맞춰 서로 관련짓고, 그것을 연결해서 단문을 짓거나 그럴듯한 이야기를 꾸미게 한다. 유연성을 기르는 대표적인 좋은 방법이다.[7]

3.4 Scratch 프로그래밍

Scratch는 2007년 MIT 대학의 미디어랩과 UCLA의 연구자가 공동으로 개발한 새로운 교육용 프로그래밍 언어이다. 스크래치는 블록을 이용해 대화방식의 이야기, 게임, 애니메이션을 쉽게 만들 수 있고, 웹에서 창작물을 다른 사람들과 공유할 수 있다. 다양한 멀티미디어 기능을 제공하고 있고 그래픽, 사진, 음악, 사운드를 조합해서 다양한 작업을 할 수 있다.

4. TORRANCE(도형) 창의성 검사

TTCT(도형) 검사는 모두 세 가지의 활동(검사 과제)으로 이루어져 있다. 이들 각기는 도형과제에서 작용하는 창의적 사고의 측면들 가운데서 각기 다소간 상이한 측면의 사고를 요구하고 있다는 가정 위에서 디자인 된 것이다.

1) 활동1 : 그림 구성하기 (제한시간 10분)

곡선 모양의 형태를 하나 제시하고 이것이 일부가 되는 어떤 그림이나 물건을 생각해 보게 한다. 거기에다 아이디어들을 계속 더하기 하여 재미있는 이야기의 내용이 되게 한다. 그림을 완성하면 그럴듯한 제목을 적게 한다.

2) 활동 2 : 그림 완성하기 (제한시간 10분)

10개의 불완전 도형들을 제시하고 될 수 있는 대로 이야기가 완전하고 재미있는 물건이나 그림을 그리게 한다. 그리고 빈칸에다 제목을 적어 넣게 한다.

3) 활동 3 : 선 더하기 (제한시간 10분)

쌍을 이루고 있는 두 개의 직선을 세트(set)로 30개 제시하고 원하는 대로 선들을 더 그려 넣어 어떤 물건이나 그림을 될 수 있는 대로 많이 생각해 보게 한다. 각각은 될 수 있는 대로 완전하고 재미있는 이야기의 내용이 되

게 한다. 또한 각각에 대하여 이름이나 제목을 적어 넣도록 한다.

TORRANCE TTCT(도형) 창의력 검사 A형을 이용하여 제주도 초등학교 4학년을 대상으로 사전·사후 검사로 나누어서 검사한다.

5. 초등학생의 창의성 신장을 위한 스크래치 프로그래밍 교육 자료 개발

5.1. 교육요소 추출

교육 자료 개발에 앞서 초등학교 수준에서 스크래치에서 사용할 수 있는 교육요소를 추출하였다.[8]

<표 1> 스크래치 교육요소 추출

개념	교육요소
순차	스크래치 블록 순차적 실행
반복	반복문(repeat) 블록 사용
조건문	만약(if)와 만약-아니면(if-else) 조건문
변수	변수(variable) 블록 사용
난수	난수(randem) 블록 사용
이벤트 핸들링	키를 눌렀을 때(when key pressed)

5.2. 교육 주제 선정

초등학교 4학년을 대상으로 선정하였으며 프로그래밍의 난이도와 학생들의 수준에 따라서 주제를 선정하였으며 각각의 교육 주제에 따른 창의성 요소를 추출하였다.[8]

<표 2> 관련 주제 및 창의성 요소 선정

연번	주 제	창의성 요소
1	스크래치와 인산나누기	독창성, 유연성
2	움직이는 하마	유창성, 정교성
3	색깔이 바뀌어요	독창성, 유창성
4	나만의 연주 음악	독창성, 유창성
5	마우스를 쫓아라	독창성, 정교성
6	수족관 꾸미기	유창성, 정교성
7	나만의 이야기 꾸미기	독창성, 정교성
8	약육강식 게임	유연성, 정교성

5.3 교재의 구성 체제

스크래치 프로그램을 적용해 볼 수 있는 단계를 먼저 구성하고 이에 따라서 교육 자료를 개발한다. 교육 자료는 매 차시마다 <그림 1>과 같이 구성하여 학습목표와 연관시켜 확산적 사고를 조장하며 자기 주도적으로 창의성 사고를 발현시킬 수 있도록 5단계로 구분하여 보았다.



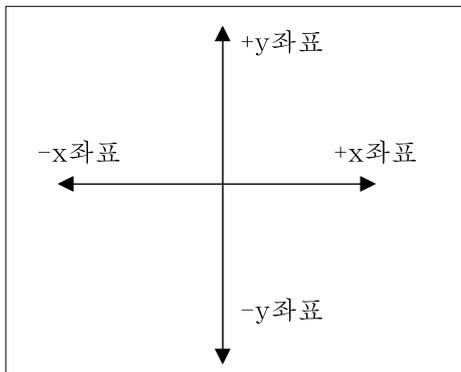
<그림 1> 교육자료 구성 체제

5.4 자료 개발 예시자료

<스프라이트 움직이기-수족관 꾸미기>

1) 문제상황 확인(x좌표와 y좌표)

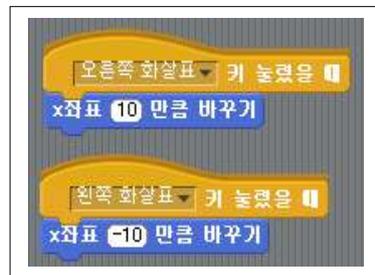
화면을 왼쪽, 오른쪽, 위, 아래 4방향으로 나눈다고 하였을 때 어떠한 방법으로 나누면 좋을지 생각해보도록 한다. 그 후 컴퓨터에서 사용하고 있는 x, y좌표를 학생들에게 제시해준다.



<그림 2> x좌표와 y좌표

2) 창의성 요소 확인

먼저 과제를 해결했을 때 학습하게 될 창의성 요소를 제시해주고 과제를 해결하도록 한다. 화살표 키보드를 눌렀을 때 화살표가 가리키는 방향으로 스프라이트가 움직이려면 어떻게 해야 되는지 생각해 보게 한다. 다양한 생각을 발표하게 한 후 오른쪽 화살표 키를 눌렀을 때는 스프라이트가 이동하는 곳의 x좌표가 증가하고 반대로 왼쪽 화살표 키를 눌렀을 때는 x좌표가 감소하는 이유를 알아보고 <그림 3>과 같은 명령어를 만들어 보도록 한다.



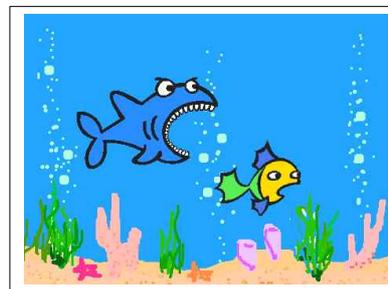
<그림 3> 명령어 만들기

3) 기본 과제 해결하기(명령어 완성하기)

x좌표상에서 스프라이트가 오른쪽과 왼쪽으로 움직이는 방법을 이용하여 아동이 직접 y좌표상에서 스프라이트가 이동할 수 있도록 명령어를 완성해 보도록 한다.

4) 다른 스프라이트에 적용하기

이미 만들어진 명령어를 복사하고 수정하여 다른 스프라이트에 적용하는 방법을 알아본다. 무대를 꾸미고 기존의 명령을 복사해서 다른 스프라이트에 적용하여 키를 바꾸거나 이동간격을 변경시켜준다.



<그림 4> 명령어 복사하기

5) 창의적으로 문제 해결하기(난수를 이용해 움직임을 나타내기)

컴퓨터 사용자가 직접 키를 입력하는 대신에 컴퓨터가 임의대로 만들어내는 난수를 사용하는 방법을 알아본다. 이때 충돌시 방향이 바뀌는 명령을 이용해서 스프라이트가 반복해서 화면을 돌아다니는 명령어를 완성할 수 있다.



<그림 5> 난수 사용하기

6) 응용 상황에 적용(응용하기)

스크래치에서 이동, 회전, 난수, 충돌 등의 기본적인 명령어를 학습한 후 학습자는 자신만의 스크래치 프로그래밍을 해보게 한다. 스크래치에서 제공하는 다양한 그림과 소리를 함께 이용하면 다른 다양한 작품이 나올 수 있도록 유도한다.

6. 결론 및 기대효과

초등학교에서 프로그래밍 교육은 기존 프로그래밍 언어가 어렵고 작성과정이 복잡해서 교육현장에서는 잘 다루어지지 않는 분야이다. 하지만 스크래치 프로그래밍은 명령어를 작성하는 것이 아니라 명령어 블록을 배치하고 다양한 멀티미디어 자료를 활용하여 실행결과를 바로 확인할 수 있어서 아동들이 흥미를 갖고 쉽게 학습할 수 있는 장점이 있다.

이러한 점을 컴퓨터 교육에 잘 활용한다면 학생들의 문제해결력은 물론 창의적으로 사고하는 고등사고능력을 길러낼 수 있는 좋은 계기가 될 것이다. 그리고 스크래치에서 초등학교에 적용할 수 있는 교육요소를 추출하고 창

의성 요소와 결합시켜 스크래치 교육자료를 만들어서 교육현장에서 활용한다면 초등학교의 창의성 신장이 많은 도움이 될 것이다.

본 연구를 통해 기대되는 효과는 다음과 같다.

첫째, 학생들이 스크래치 프로그래밍 문제 상황을 파악하고 창의적 요소를 익히면서 문제해결력이 향상될 것이다.

둘째, 스크래치에서 제공하고 있는 다양한 멀티미디어 자료를 활용하여 자신이 배운 내용을 다른 상황에 응용하여 창의력이 신장될 것이다.

셋째, 프로그래밍을 공부하기 보다는 장난감을 갖고 놀이하듯이 스크래치 프로그래밍을 학습하여 프로그래밍에 대한 거부감이 줄어들 것이다.

앞으로 본 연구에서 개발한 창의력 신장 교육 자료를 초등학교 4학년 아동들에게 투입하여 그 활용 가능성과 교육적 효과를 검증해 보고자 한다.

4. 참고문헌

- [1] 박미화(2006), 목표모형에 기반한 중등 일 반계 프로그래밍 교육과정 개발, 석사학위 논문, 한국교원대학교 대학원.
- [2] 교육인적자원부 (2007), 초·중등학교 정보 통신기술교육 운영지침, 교육인적자원부.
- [3] Arthur J.Cropley(2004), 창의성 계발과 교육, 이경화 역, 학지사.
- [4] Alex F. Osborn, 창의력 개발을 위한 교육, 신세호역, 교육과학사.
- [5] 윤종건(1990), 창의력 이론과 실제, 정민사
- [6] 임수혁(2004), 창의성 신장 프로그램이 아동의 창의력 발달에 미치는 효과, 교육대학원 석사논문, 공주교육대학교.
- [7] 김춘일(1999), 창의성교육 그 이론과 실제, 교육과학사.
- [8] 이창희(2009), 스크래치 프로그래밍, 에이 스ME.