

초등학교 EPL교육을 위한 스크래치 학습사이트 개발

서성남, 김영기
경인교육대학교 컴퓨터교육과
ssn007@naver.com, young7@gin.ac.kr

Constructing a Scratch Learning Website for Elementary School Students

SeongNam Seo, YoungGi Kim
Dept. of Computer Education, Gyeongin National University of Education

요 약

초등학교 프로그래밍교육은 프로그래밍에 대한 기본적인 원리의 이해를 돕고 학습자의 창의력, 논리적 사고력, 문제해결력 등의 고등 사고 능력을 향상시키는데 그 목적이 있다. 따라서 초등학교 프로그래밍교육에서는 멀티미디어요소를 사용하여 쉽게 프로그래밍 할 수 있는 교육용 프로그래밍언어를 활용하여 기본적인 프로그래밍 구조화 원리를 학습할 수 있도록 하여야한다. 이에 본 연구에서는 교육용 프로그래밍언어로 스크래치를 선정하고 교사의 교수학습 자료 제공 및 학생의 자기 주도적 학습형태가 이루어질 수 있는 동영상 학습사이트를 개발하고자 한다.

1. 서 론

2005년에 개정된 초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침에서는 프로그래밍교육을 신설하여 컴퓨터 과학요소를 강화하고 고등사고능력을 신장시킬 수 있는 교육환경을 마련하였다. 창의력, 문제해결력, 논리적 사고력 등 고등사고능력을 함양할 수 있는 미래지향적인 정보통신기술교육을 지향하고, 정보통신기술에 대한 원리, 개념 등 컴퓨터과학 측면의 교육을 강화 하였으며 인터넷을 정보를 생성하고 교환 하는 장으로 확장시키도록 하였다[1]. 하지만 김자영(2008), 이수정(2007), 이진이(2007)의 연구를 살펴보면 초등학교 교사들이 개정된 정보통신기술교육 운영지침에 대한 인식이 부족하고 프로그래밍에 대한 교사 교육의 기회와 교수학습 자료의 부족함으로 인해 프로그래밍교육이 제대로 이루어지지 않고 있음을 알 수 있다[2][3][4].

초등학교 프로그래밍교육에 대한 관련 연구로 김용일(2006)은 초등학교 고학년 학생들의 프로그래밍 교육을 위해 비주얼 베이식을 활

용한 교수·학습 자료를 개발하였으며[7], 김자영(2008)은 LOGO를 활용하여 컴퓨터 기반 평가가 가능한 초등학교 프로그래밍 학습시스템을 개발하였다[2]. 기존 연구의 프로그래밍 교육에서는 학생들이 영어로 프로그래밍을 해야 하므로 영어를 잘하지 못하는 학생들은 명령어 해석에만 집중하게 되어 프로그래밍 원리 이해와 고등사고력 신장에 어려움이 있다. 또한 다양한 멀티미디어 저작물을 제작하고 공유하는데 한계를 지니고 있어 멀티미디어 요소를 선호하는 초등학생들은 프로그래밍 학습에 흥미를 잃을 수 있다. 따라서 프로그래밍 학습에 대한 흥미를 지속시켜주면서 자기주도적인 학습능력을 신장시켜줄 수 있는 프로그래밍 학습전략에 대한 연구가 필요하다.

이에 본 연구에서는 교육용 프로그래밍언어로 스크래치를 선정하고 교사의 교수학습 자료 및 학생의 자기 주도적 학습형태가 이루어질 수 있도록 프로그램 학습요소에 맞는 동영상 학습사이트를 제작하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 정보통신기술교육 운영지침

컴퓨터과학 요소 및 정보통신 윤리 분야를 강화한 체계적인 정보통신기술 소양교육과 이를 교과에 활용하는 교과활용 교육을 통해 효과적으로 교육목표를 달성할 수 있도록 하였다. 또한 미래지식 정보사회를 유지 발전시킬 수 있는 잠재적 인재를 육성하기 위해 창의력, 문제해결력, 논리적 사고력 등 고등 사고능력을 함양할 수 있는 미래 지향적인 정보통신기술에 대한 교육이 이루어지도록 하였다. 단순한 기능 위주의 응용소프트웨어 조작방법에 대한 내용을 축소하고 한 내용을 축소한 내용을 축소의 고 한 내용을 축소의 고 강화하였다. 프로그래밍교육과 관련된 '정보 처리의 이해' 영역은 '다양한 정보의 종류를 인식하고 효율적인 문제해결방법을 찾아내는 능력을 키우도록 한다. 또한 정보통신기술의 적용이 가능한 알고리즘적 사고와 프로그램 작성능력이 신장되도록 한다.'를 목표로 하여 <표 1>과 같이 내용체계를 설정하였다.

<표 1> 정보처리의 이해영역 내용체계

단계	정보처리의 이해
1단계	· 다양한 정보의 세계 · 재미있는 문제와 해결 방법
2단계	· 숫자와 문자 정보의 표현 · 문제해결과정의 이해
3단계	· 멀티미디어 정보의 표현 · 문제해결전략과 표현 · 프로그래밍의 이해와 기초
4단계	· 알고리즘의 이해와 표현 · 간단한 데이터 구조 · 입·출력 프로그래밍
5단계	· 데이터베이스의 이해와 활용 · 프로그램제작과정의 이해 · 응용소프트웨어제작

초등학교 프로그래밍 교육은 정보처리의 이해영역의 '제3단계'에 속하는 초등학교 5, 6학년 과정에서 운영되고 있다. 특히 '프로그래밍

이해와 기초'에서는 프로그래밍이란 무엇이며 이를 구현하는 방법에는 어떠한 방법들이 있는지 탐구해 보도록 한다. 또한 다양한 교육용 프로그래밍도구 등을 활용하여 실습해 봄으로써 사람과 컴퓨터의 통신수단인 프로그래밍 언어의 개념을 이해하는데 중점을 두도록 한다. 상용프로그래밍 언어보다는 초등학교 수준에 맞는 교육용 프로그래밍 도구를 선정하여 실습해 보도록 하되 제한된 명령어를 포함하는 의사코드를 사용하여 프로그래밍 함으로써 컴퓨터나 프로그래밍 도구 없이 실습할 수 있도록 한다.

2.2 초등학교 프로그래밍 교육의 현황

초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침에 따라 초등학교에서 프로그래밍 교육은 필수적으로 실시되어야 한다. 그러나 초등학교 교사들이 프로그래밍 교육에 대한 인식과 전문적인 지식의 부족함으로 인해 초등학교에서는 체계적인 프로그래밍 교육이 거의 실시되지 못하고 있음을 다음의 선행연구를 통해 알 수 있다. 이수정(2007)은 많은 교사들이 개정교육과정의 개정사항들을 알지 못하고 있고, 그에 대한 교사 교육의 기회도 갖지 못하고 있으므로 컴퓨터과학 교육을 강조하는 새로운 운영지침이 제대로 운영될 수 있는 전문적이고 체계적인 교육과정, 교재, 교사용 지도서, 보조자료(CD)가 필요하다고 하였다[3]. 김자영(2008)은 교사의 대부분이 정보통신 기술교육의 개정내용을 정확히 파악하고 있지 않아 프로그래밍 교육이 제대로 이루어지지 않고 있다고 하였다. 이는 교사들이 프로그래밍에 대한 소양이 부족하고 프로그래밍 교육과 관련한 교수·학습 자료의 부족 때문이라고 하였다[2].

2.3 학교현장에 적합한 EPL의 선정 기준

학교 현장에 필요한 교육용 프로그래밍 언어의 선정 기준을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 기본적인 프로그래밍 구조화 원리를 배울 수 있어야 한다. 프로그래밍의 원리를 습득하여 명령어들을 논리적으로 조합하고 구조

화 할 수 있어야 한다.

둘째, 프로그래밍 언어를 처음 접하는 초보자도 이해하고 습득하기 쉬워야 한다. 명령어의 개념, 구문이 간단하고 평상시 사용하는 자연 언어와 비슷하면 프로그래밍 언어를 습득하는데 용이 할 것이다. 즉, 한글화된 프로그래밍언어를 사용하면 학습자가 명령어의 개념, 구문을 쉽게 이해하고 활용할 수 있을 것이다.

셋째, 시각적인 환경에서 프로그래밍 할 수 있어야 한다. 초등학생들은 구체적인 조작활동을 통해 개념을 형성해 나가는 시기이다. 따라서 1행씩 명령어를 작성해 나가면서 시각적으로 실행화면을 바로 확인할 수 있어야 한다.

넷째, 학생들이 일반적으로 사용하는 소프트웨어의 원리와 결부되어야 한다. 애플리케이션 소프트웨어는 GUI화면에서 동작하는 것이 일반적이다. 따라서 초등학생들이 쉽게 사용할 수 있는 객체지향언어로서 시각적인 GUI객체를 조합해서 프로그래밍 할 수 있어야 한다.

다섯째, 멀티미디어 저작물을 제작할 수 있어야 한다. 초등학생들은 학습에 집중하는 시간이 짧기 때문에 프로그래밍을 통해 멀티미디어 저작물을 제작한다면 학습에 대한 동기와 흥미를 높일 수 있을 것이다.

여섯째, 네트워크나 웹을 기반으로 하여 서로 공유 할 수 있는 환경이 주어져야 한다. 공유 활동을 통해 정보통신의 구조를 이해할 수 있고, 서로 정보를 공유함으로써 학습에 대한 도움을 주고받을 수 있으며 협동심 및 상호작용능력이 향상 될 수 있을 것이다.

위의 여섯 가지 선정기준에 의해 초등학교 EPL 교육에 적합한 프로그래밍 언어를 선정해 보면 아래 <표 2>와 같다.

<표 2> EPL 언어 특이성 분석

언어	특징			
	수준	적용 교과	상용	사용 언어
Dolittle	초등학교 생이상	수학, 과학, 정보	공용	한국어 일본어

Scratch	초등학교 생이상	다양, 정보	공용	한국어 다국어
Squeak eToys	초등학교 생이상	다양, 정보	오픈 소스	한국어 다국어

2.4 교육용 프로그래밍 언어로서의 스크래치

스크래치는 8세 이상의 어린이들이 쉽게 프로그래밍 할 수 있도록 개발된 새로운 프로그래밍 언어이며 공개소프트웨어이다. 스크래치에서의 프로그래밍은 8가지의 기능으로 구분되는 블록 카테고리에서 원하는 블록을 스크립트 영역으로 드래그해서 가져온 후, 각 블록들을 조합하는 방식으로 이루어진다. 블록의 조합으로 프로그래밍을 하므로 구문 에러가 발생하지 않으며 블록을 더블 클릭하면 바로 스테이지에서 스프라이트의 움직임이나 소리를 확인할 수 있어 매우 직관적이다. 그리고 일반적인 프로그래밍 명령어를 대부분 포함하고 있어 기초적인 프로그래밍학습에 적합하다. 스크래치를 통해 프로그래밍된 각 프로젝트는 스크래치 웹사이트(<http://scratch.mit.edu>)에서 공유할 수 있다. 자신의 프로젝트를 웹사이트에 업로드 하여 의견을 공유할 수 있으며, 다른 사람의 프로젝트를 다운받아 분석해 보고 자신의 방식대로 재구성해 볼 수도 있다. 스크래치는 현재 42개의 언어로 개발되어 서로 호환이 가능하므로 국제적인 교류와 상호작용이 이루어질 수 있다. 2008년 9월에 보급된 Scratch1.3 버전은 한글이 지원되므로 영어 사용에 서툰 초등학생들도 스크래치를 이용하여 좀 더 쉽게 프로그래밍을 할 수 있게 되었다.

3. 스크래치 프로그래밍 학습사이트 개발

3.1 초등학교 프로그래밍 학습의 교육 내용

초등학교 프로그래밍 학습은 멀티미디어 요소를 사용하여 쉽게 프로그래밍 할 수 있는 교육용 프로그래밍언어를 활용하여 기본적인 프로그래밍 구조화 원리를 학습할 수 있도록 진행되어야한다. 따라서 본 연구에서는 초등학교

교 프로그래밍 학습의 교육내용을 <표 3>과 같이 정리하였다.

<표 3> 초등학교 프로그래밍 학습의 교육 내용

순	학습 주제	교육 내용
1	프로그래밍 이해	· 프로그래밍의 개념 이해하기 · 프로그래밍 언어 이해하기
2	교육용 프로그래밍 언어 프로그램 이해	· 교육용 프로그래밍 언어 프로그램의 화면구성 이해하기 · 교육용 프로그래밍 언어 프로그램의 사용방법 익히기
3	명령어 이해	· 프로그래밍 규칙 이해하기 · 명령어의 종류와 기능 이해하기
4	명령문 실행	· 명령문의 실행 방법 익히기
5	알고리즘	· 프로그래밍 과정을 글과 그림으로 표현하기
6	순차적 명령문	· 순차적 명령문 이해하고 실행하기
7	반복문	· 반복문 이해하고 실행하기
8	조건문	· 조건문 이해하고 실행하기
9	변수	· 변수를 선언하고 사용하기
10	프로그램 제작	· 프로그래밍 과정을 알고리즘으로 계획하여 직접 프로그램 제작하기

3.2 스크래치 프로그래밍 학습요소 선정

본 연구에서는 초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침에 나타나 있는 프로그래밍 교육방침과 <표 3>에서 정리한 초등학교 프로그래밍학습 교육내용을 바탕으로 스크래치를 활용한 프로그래밍학습의 학습내용을 선정하였다. 초등학교 프로그래밍교육은 초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침 중에서 초등학교 5, 6학년에 해당하는 3단계 ‘정보처리의 이해’ 영역에 근거하여 운영되도록 하고 있다. 그 학습내용은 ‘멀티미디어 정보의 표현’, ‘문제해결전략과 표현’, ‘프로그래밍의 이해해결전초’이다[1]. 스크래치를 활용한 프로그래밍학습은 프로그래밍의 기초를 이해하고 직접 프로그래밍 해보는 ‘프로그래밍의 이해와 기초’에 중점을 두어 운영되지만, 프로젝트를 설계하고 제작하는 과정을 통해 ‘멀티미디어 정보의 표현’과 ‘문제해결전략과 표현’도 학습할 수 있도록 하였다.

따라서 본 연구자는 초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침의 3단계 ‘정보처리의 이해’ 영역에 적합한 초등학교 스크래치 프로그래밍 학습내용을 <표 4>와 같이 선정하였다.

<표 4> 스크래치 프로그래밍 학습내용

단계	학습 주제	학습 내용	운영 지침 관련
기초 학습	스크래치 이해	· 프로그래밍의 개념 이해하기 · 스크래치의 소개 및 화면 구성 이해하기 · 메뉴와 도구의 활용방법 이해하기	멀티미디어 정보의 표현
	스크래치 연습	· 스프라이트 생성방법 익히기 · 블록의 기능 및 사용법 익히기	멀티미디어 정보의 표현, 프로그래밍의 이해와 기초
기본 학습	순차적 명령문	· 움직임과 펜 영역 중 ‘이동’, ‘회전’, ‘펜들기’, ‘펜내리기’ 블록을 이용하여 다양한 선그리기	프로그래밍의 이해와 기초
	반복문	· 제어 영역 중 ‘계속’, ‘~회 반복하기’ 블록을 활용한 반복문 학습하기	프로그래밍의 이해와 기초
	조건문	· 제어 영역 중 ‘만약 ~라면’, ‘만약 ~아니면’ 블록을 활용한 조건문 학습하기	프로그래밍의 이해와 기초
	변수	· 변수 영역에서 변수 생성 및 활용 방법 학습하기	프로그래밍의 이해와 기초
발전 학습	문제해결	· 순차적 명령문, 반복문, 조건문, 변수를 활용한 간단한 프로젝트 개발하기	문제해결 전략과 표현, 프로그래밍의 이해와 기초
	문	· 프로젝트를 친구들과 공	문제해결

제 해 결 공 유	유하고 의견 나누기	전략과 표현
-----------------------	------------	--------

3.3 학습사이트 화면 구성

스크래치 학습사이트는 <표 5>과 같은 개발환경에서 구현되었으며 사용자는 웹 브라우저를 통해 학습사이트에 접근하여 활용할 수 있다.

<표 5> 학습사이트 개발환경

구분	사양	
H/W 환경	CPU	Intel Core Duo T2450
	RAM	2.00GB
	HDD	120GB
S/W 환경	웹서버	Apache 2.0.6
	DBMS	MySQL 5.0.0
	웹브라우저	Internet Explorer 7.0
제작 도구	그래픽	Adobe Fireworks
	동영상	Adobe Captivate 3
	웹빌더	XpressEngine 1.3.0

스크래치 학습사이트 구현을 위한 화면구성은 <그림 1>과 같으며, 메뉴와 관련하여 표현하면 <그림 2>와 같다. 메인화면에서는 스크래치의 전반적인 소개 및 학습에 대한 동기유발을 하고 차례로 기초학습과 기본학습, 발전학습의 3단계 학습과 함께 마지막으로 자신의 프로젝트를 스크래치 웹사이트에 공유해 볼 수 있도록 하여 다양한 프로젝트에 대한 분석이 이루어지도록 한다.

<그림 1> 학습사이트 화면구성



<그림 2> 학습사이트 메뉴 구성



4. 결론

지식정보화 사회에서는 수많은 정보 중에서 자신에게 필요한 정보를 수집하고 그것을 가공하여 의미 있는 지식으로 만드는 능력을 중요하게 여긴다. 학생들이 이러한 능력을 함양하기 위해서는 자기 주도적으로 학습하고 창의력, 논리적 사고력, 문제해결력 등을 신장시킬 수 있는 교육환경이 제공되어야 한다. 그러한 교육환경을 제공하기 위하여 개정된 초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침에는 프로그래밍 교육이 신설되어 컴퓨터과학 요소를 강화하고 학생들이 고등 사고능력을 신장시킬 수 있도록 하였다. 이에 본 연구에서는 초등학교 프로그래밍 교육의 효율적인 방안의 하나로 스크래치 프로그래밍 언어를 학습할 수 있는 동영상 학습사이트를 개발하였다. 프로그래밍에 대한 전문적인 지식이 부족했던 초등학교 교사들이 본 웹사이트를 통해 프로그래밍에 대한 지식을 쌓을 수 있을 뿐 아니라, 학생들에게 프로그래밍을 쉽게 교육할 수 있는 환경을 제공하고자 했으며 학생들 또한 본 사이트를 통해 자기주도적인 프로그래밍 학습이 이루어졌으면 하는 바람이다. 향후 연구과제로는 본 연구에서 개발한 스크래치 프로그래밍 학습 사이트를 실제 초등학교 프로그래밍 교육에 적용하여 그 교육적인 효과를 검증하고 그 결과를 바탕으로 단점을 보완하는 연구가 요구된다.

5. 참고문헌

- [1]교육인적자원부(2005), 초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침(개정안).
- [2]김자영(2008), 컴퓨터기반평가를 활용한 초등학교 프로그래밍 학습시스템개발, 석사학위논문, 서울교육대학교 교육대학원.
- [3]이수정(2007), 초등학교 컴퓨터교육을 위한 교육과정 및 실태조사, 석사학위논문, 부산교육대학교 교육대학원.
- [4]이진이(2007), 초등학교 컴퓨터교육의 실태 분석 및 개선방안 연구, 석사학위논문, 단

국대학교 교육대학원.

- [5]김용일(2006), 베이식 프로그래밍 언어교육을 위한 교수·학습자료의 개발과 적용, 석사학위논문, 공주교육대학교 교육대학원.
- [6]박관우(2007), 스크래치 언어의 교육적 활용 방안, 학술논문, 대구교육대학교.
- [7]송정범, 조성환, 이태욱(2008), 스크래치 프로그래밍학습이 학습자의 동기와 문제해결력에 미치는 영향, 정보교육학회 논문지 제12권 제3호, 한국정보교육학회.
- [8]조성환, 송정범, 김성식, 이경환(2008), CPS에 기반한 스크래치 EPL이 문제해결력과 프로그래밍 태도에 미치는 효과, 정보교육학회 논문지 제12권 제1호, 한국정보교육학회.