

# EPL을 이용한 초등학교 저학년 SW교육 교수·학습 모형 연구

손원경\*, 이명숙\*\*

\*계명대학교 컴퓨터공학과 전산교육

\*\*계명대학교 교양교육대학

e-mail:mslee@kmu.ac.kr

## Development of Teaching-Learning Program for SW Education of the lower grades students in elementary Using the EPL

Won-Kyung Son\*, Myung-Suk Lee\*\*

\*Dept of Computer Science Education, Keimyung University

\*\*College of Liberal Education, Keimyung University

### 요 약

본 연구에서는 프로그램을 전혀 해보지 않았고, 게임에는 관심 있는 초등학교 저학년을 대상으로 EPL 도구로서 스크래치를 이용한 SW교육의 교수·학습 모형을 개발하였다. 5단계 10차시로 분류하여 각 단계별 학습목표를 설정하고 교수·학습 목표를 결정하였다. 학습목표에 맞게 각 단계별 수업이 이루어지면 목표에 도달할 수 있도록 반복수업, 흥미 있는 수업, 이해도가 증가할 수 있도록 단계별 수업으로 구성하였다. 또한 SW교육 교수·학습 모형에서 각 차시별 목표를 설정하고 단계별 교수·학습 전략을 제공하여 목표에 도달할 수 있도록 유도하였다. 본 연구를 통해 초등학교 저학년에 SW교육이 가능한지, 어느 정도 수준의 교육으로 이루어져야 하는 지, EPL 도구로서의 스크래치의 활용성은 어느 정도인지 등을 알아보고 SW교육에 수업자료로 활용하고자 한다.

### 1. 서론

정보기술 인력에 대한 수요가 급증하면서 미국·중국·영국·일본 등 각국 정부가 IT 관련 인재 영입과 육성에 대대적 지원을 하고 있다. 우리나라도 소프트웨어(SW)인재 양성을 위해 ‘SW중심사회를 위한 인재양성 추진계획’을 발표하고, 2018년부터 초·중·고등학생의 SW교육을 필수화하기 위해 ‘초·중·고 2015 교육과정’을 SW교육 중심으로 개편하고 있다[1][2].

최근 SW교육에 대한 연구들을 살펴보면 SW교육에 대한 교사지원, 학습자 특성분석, 중·고등학생 또는 초등학교 고학년을 대상으로 한 SW교육 방안 연구들이 대부분이다. 그러나 성공을 이룬 많은 인물들이 어릴 때부터 SW를 접했다는 것을 보면 SW교육은 어릴 때부터 이루어져야 함을 알 수 있다. SW교육은 코딩교육만을 말하는 것이 아니다. 언플러그드 교육, 컴퓨팅 사고 등을 통해 SW에 접근할 수 있다. 이에 SW교육은 Visual Basic, C, Java 등과 같은 프로그래밍 언어를 사용한 교육보다는 교육프로그래밍언어(EPL)를 이용한 교육이 초·중·고등학생에게 훨씬 효과적이며, 알고리즘적 사고를 기반으로 한 문제해결력 향상에서 SW교육에 더 적합하다는 연구결과가 나왔다[3][4].

초중등 학생이나 비전공자들을 대상으로 한 SW교육에서는 단순히 일반 프로그래밍 언어로 SW를 개발하는 것

만이 아니라 SW를 개발하는 과정을 통하여 학습자들의 사고력을 향상 시킬수 있도록 초점을 맞추어야 한다[4][5].

따라서 본 연구에서는 ‘여러 종류의 EPL 중에서 어떤 것을 이용하여 교육을 할 것인가?’, ‘누구를 대상으로 교육할 것인가?’, ‘어떤 내용을 가지고 교육할 것인가?’, ‘어떤 환경에서 교육을 할 것인가?’를 고려하여 SW교육을 처음 접하게 되는 초등학교 저학년들이 쉽게 접할 수 있고, 재미있는 SW교육이 될 수 있도록 SW교육 프로그램과 교수·학습 모형을 개발하고자 한다.

### 2. 프로그램 개발방향 및 학습자 사전조사

#### 2.1 프로그램 개발방향

본 연구에서는 초등학교 저학년을 대상으로 스크래치를 이용한 SW교육을 진행함으로써 프로그래밍이 어렵고 재미없다는 인식에서 벗어나 재미있는 프로그래밍, 놀이를 하면서 배우는 프로그래밍이라는 인식을 가질 수 있도록 교수·학습 모형을 개발하여야 하며 프로그램을 개발할 때 다음과 같은 점을 고려할 필요성을 염두에 두었다.

첫째, SW교육 교수·학습 모형을 구성할 때 프로그래밍을 처음 접하는 초등학생을 기준으로 컴퓨터를 다룰 줄 아는 학생이 쉽게 접근할 수 있도록 하고 프로그래밍이 재미있는 놀이라는 것을 인식 시킬 필요가 있다. 둘째, 차시별 교수·학습 전략을 정하고 학습목표에 도달할 수 있

는 내용과 과정이 되도록 고려해야 한다. 셋째, 프로그램 전 과정이 학습자의 인지적 측면, 정의적 측면, 행동적 측면이 포함되도록 고려되어야 한다.

**2.2 학습자 사전조사**

대구지역에 있는 초등학교 5개 학교를 선정하여 각 학교에서 1,2,3학년들 중에서 20명씩 총 100명을 선정하였다. 되도록 스크래치를 교육하지 않는 학교를 선정하여 학습자의 사전조사 후 교육을 실시한다.

사전조사의 설문항목으로는 <표 1>과 같다. 항목1의 '컴퓨터를 사용해본 적 있는?'라는 질문에서는 100% 사용해본 적이 있다고 대답하였고, 항목2의 '게임이 무엇인지 알고 있거나 사용해 본 적 있는가?'라는 질문에서는 100% 사용해본 적이 있다고 대답하였다. 단, 스마트폰으로 사용해본 경험이 있는 학생을 모두 포함시켰다. 항목3의 '프로그램이 무엇인지 들어본 적이 있거나 알고 있는가?'라는 질문에서는 37%가 들어본 적 있다고 대답하였고 게임을 만드는 것이라고 대답한 학생도 있었다. 항목4의 '프로그램을 해 본 적 있는가?'라는 질문에서는 한명도 해본 학생이 없었다. 항목5의 '스크래치란 이름을 들어본 적 있거나 알고 있는가?'라는 질문에 전체학생의 두세명 즉, 1.5%정도였고 해본 적 있다고 대답한 학생은 전혀 없었다.

이렇듯 지역에서는 중·등학교에서 스크래치 수업을 하는 상태이고 초등학교도 몇 개의 학교에서 방과 후 수업으로 이루어지고 있다. 그러나 선정된 학교는 스크래치 수

업을 하지 않는 학교이고 초등 저학년이기 때문에 프로그램이 무엇인지 스크래치가 무엇인지 알고 있는 학생이 거의 없었다. 다만 게임을 해본 학생들이 전부인 반면에 프로그램을 하려고 시도한 학생은 한명도 없었다.

<표 1> 설문조사 항목

항목	내 용
항목1	컴퓨터를 사용해본 적 있는가?
항목2	게임이 무엇인지 알고 있거나 사용해 본 적 있는가?
항목3	프로그램이 무엇인지 들어본 적 있거나 알고 있는가?
항목4	프로그램을 해 본 적 있는가?
항목5	스크래치란 이름을 들어본 적 있거나 알고 있는가?

**3. SW교육 프로그램 및 수업 전략**

**3.1 SW교육 차시별 프로그램**

스크래치를 이용한 SW교육 프로그램의 차시별 내용과 교수·학습 전략은 <표 2>와 같이 10차시로 구성하였으며, 각 차시별로 40분 수업을 기준으로 수업이 진행되도록 하였다.

1차시에서는 마지막 단계까지 SW교육이 원활하게 진행될 수 있도록 EPL인 스크래치에 대한 기본적인 개념을 배우고 스크래치 사이트(<https://scratch.mit.edu/>)에 접속하여 회원가입을 진행한다. 가입이 완료된 후 스크래치로

<표 2> SW교육 교수·학습 프로그램

학습단계	차시별 목표	교육 내용	교수·학습전략	강의도구	
1 단계	1차시	◆ 회원가입 및 스크래치 개념 이해	◆ 스크래치 기본 ◆ 스크래치 가입하기 ◆ 스크래치 게임 해보기	스크래치 게임을 통하여 개념을 이해하도록 함	강의 및 컴퓨터 실습
	2차시	◆ 동작, 이벤트를 블록과 연계하여 이해	◆ 움직이는 고양이 ◆ 빙글빙글 도는 고양이 ◆ 마우스를 따라다니는 고양이		
2 단계	3차시	◆ 저장소, 스프라이트 이해	◆ 스프라이트 알아보기 ◆ 저장소 알아보기	스프라이트와 배경을 통하여 구조체의 개념을 이해하도록 함	
	4차시	◆ 배경, 형태 이해	◆ 스크래치의 배경 ◆ 배경 바꾸기 ◆ 우주 여행하기		
3 단계	5차시	◆ 코스튬의 움직이는 동작 이해	◆ 스프라이트 모양 ◆ 걷기 동작 프로그램 ◆ 도망가기 프로그램	용, 강아지 아이콘을 이용한 객체의 이해	
	6차시	◆ 움직이는 동작 응용	◆ 날아가는 용 만들기 ◆ 걸어가는 강아지 만들기		
4 단계	7차시	◆ 스프라이트의 모양과 소리 이해	◆ 스프라이트 삭제 ◆ 스프라이트 모양 바꾸기 ◆ 스프라이트 소리 나게 하기	동물의 특성을 이용한 메소드, 이벤트 개념 이해	
	8차시	◆ 소리 활용	◆ 걸어가는 고양이 ◆ 나팔부는 코끼리 ◆ 야옹~ 소리내는 고양이 ◆ 멍멍 짓는 강아지		
5 단계	9차시	◆ 제어(조건), 반복, 관찰, 연산 이해	◆ 소리 나게 하기 ◆ 짝수 홀수 구분하기 ◆ 5자 길이의 단어는?	다양한 게임 제작으로 순서도의 개념을 이해하도록 함	
	10차시	◆ 데이터, 변수 이해	◆ 방향키로 움직이는 고양이 ◆ 숫자 맞추기 게임		

개발된 게임을 먼저 접하도록 하였다. 2차시에서는 스크래치에서 만들기 과정을 통해 동작, 이벤트 스크립트를 이해하며 블록을 가지고 움직이거나, 돌거나, 마우스를 따라다니는 고양이를 만들어본다. 3차시에서는 저장소와 스프라이트를, 4차시에서는 배경에 관한 개념을 이해하고 실습해보면서 스테이지 영역에서 시각적으로 적용되는 것을 확인해보도록 한다. 5차시에서는 스프라이트 모양인 코스튬의 개념을 이해하고 고양이 걷는 동작을 실습해본다. 6차시에는 걷는 동작을 응용하여 움직이는 동작을 이해하며 도망가기 프로그램과 날아가는 용, 걸어가는 강아지 만들기를 실습해 본다. 7차시에는 스프라이트 삭제·모양 바꾸기를 실습하면서 소리를 활용하여 스크래치가 소리를 낼 수 있도록 실습한다. 8차시에는 소리를 응용하여 나팔부는 코끼리, 야옹~하고 소리 내는 고양이, 멍멍 짖는 강아지 프로그램을 실습해본다. 9차시에는 제어(조건), 반복, 관찰, 연산을 이해하며 고양이가 소리를 낼 수 있도록 하며 짝수와 홀수 구분하기, 5자 길이의 단어를 맞추는 프로그램을 실습해본다. 10차시에서는 데이터와 변수를 이해하여 방향키를 이용한 고양이 움직이기와 숫자 맞추기 게임을 만들어 보면서 본 수업을 종료한다.

### 3.2 SW교육 교수·학습모형

초등학교 1,2,3학년층을 포함한 총 20명으로 대집단을 구성하여 교실이 아닌 컴퓨터 실습실에서 강의 및 실습을 반복하면서 교수·학습자의 중심으로 진행하게 된다. 10차

<표 3> SW교육 교수·학습모형

단계	학습과정	교수-학습 방법
1단계	프로그램 접근을 위한 준비 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>스크래치로 만든 게임을 이용하여 프로그램의 개념을 이해하도록 함</li> <li>동기유발, 스키마형성, 문제정의</li> </ul>
2단계	구조체 개념 이해 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>스프라이트와 배경을 통하여 구조체의 개념을 이해하도록 함</li> <li>동작, 이벤트를 블록과 연계한 문제해결</li> </ul>
3단계	객체 이해 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>용, 강아지 아이콘을 이용하여 객체를 이해하도록 함</li> <li>스프라이트, 아이콘 등을 이용하여 이해한 방법대로 문제해결</li> </ul>
4단계	메소드, 이벤트 개념 이해 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>동물의 특성을 이용한 메소드, 이벤트 개념 이해하도록 함</li> <li>동물의 행동과 소리고 문제해결</li> </ul>
5단계	제어, 반복, 관찰, 연산 이해, 평가 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 게임 제작으로 순서도의 개념을 이해하도록 함</li> <li>문제 해결 방안과 결과를 통해 과정 반성</li> <li>새로운 목표 설정 및 문제 정의</li> </ul>

시별로 정의했던 수업 내용을 <표 2>와 같이 각 차시마다 교육 목표를 달성하기 위해 수업을 진행하고, <표 3>

과 같이 단계별 교수·학습전략을 포함한 교수·학습 모형을 제시하였다.

1단계에서는 회원가입 및 스크래치 개념, 동작, 이벤트를 블록과 연계하여 이해하는 것이 교육 목표로 교사는 회원가입에 앞서 스크래치의 개념을 장난감 블록을 비유하여 설명하도록 한다. 다음으로는 만들기 메뉴를 통해 3가지 프로그램을 만들어 보는 프로그래밍 교육을 시작하도록 한다. 이때 스크래치로 개발된 게임을 직접 해보면서 스크래치의 개념을 이해할 수 있다. 2단계에서는 저장소, 스프라이트, 배경, 형태 스크립트를 이해하는 것이 교육 목표로 스테이지 영역에 스프라이트를 나타낼 수 있도록 저장소에서 동물목록에서 1개, 교통수단 목록에서는 비행기와 버스를 선택하여 스프라이트를 숨기기, 보이기 메뉴를 이용해 보도록 한다. 또, 다양한 배경을 통해 스테이지 영역을 꾸밈으로써 게임 형태의 배경을 구성할 수 있도록 한다. 간단한 형태 스크립트 블록을 이용하여 우주여행하기 프로그램을 만들어 보면서 구조체의 개념을 이해할 수 있다. 3단계에서는 코스튬의 움직이는 동작을 이해하고 이를 통해 응용해 보는 것이 교육 목표로 스프라이트 모양 탭에서 스프라이트의 코스튬을 이해하고, 이벤트와 형태 스크립트 블록을 이용하여 프로그램을 만들어 본다. 학생들은 스스로 스프라이트를 이용하여 동적인 프로그램을 만들어 보면서 개체의 개념을 이해할 수 있다. 4단계에서는 스프라이트의 모양과 소리를 이해하고 활용하는 것이 교육 목표로 새로운 코스튬을 추가한 후, 이벤트와 형태 스크립트의 블록을 이용하여 프로그램을 개발하고, 소리 스크립트를 통해 프로그램을 개발한다. 이를 응용하여 동물소리를 적용해보므로써 메소드 및 이벤트의 개념을 이해할 수 있다. 마지막 단계에서는 제어(조건), 반복, 관찰, 연산, 데이터, 변수를 이해하는 것이 교육 목표로 완성된 프로그램의 결과를 가지고 토론을 통해 프로그램이 완성되기까지의 과정을 함께 생각하고, 수업에 참여한 모든 학생들이 완료할 수 있도록 지도하고 완료 후에는 학생들이 자신이 만든 게임을 해보므로써 순서도의 개념을 이해할 수 있다.

### 4. 결론

본 연구에서는 EPL 도구로서 스크래치를 이용하였고, 스크래치를 이용하여 초등학교 저학년 SW교육 교수·학습 모형을 개발하였다. SW교육을 진행하기 전, 학습자의 사전 조사에서 ‘프로그램을 해 본적이 있는가?’ 라는 질문에 해 본적이 있다고 대답한 학생은 한명도 없는 상황에서 시작하였다. 정부에서는 SW교육을 중요시하고 그 당위성을 설명하고 있지만 정작 학생들은 SW교육에 관한 지식이 부족할뿐더러 프로그램이 무엇인지조차도 알지 못했다. 그것은 부모와 학교에서도 마찬가지였다. 대부분 국.영.수 위주의 교육으로 치우쳐져 있었고, SW교육은 관심 밖의 교육이기 때문이기도 하다. 하지만 학생들에게 ‘게임

을 알고 있거나 해본 적이 있는가?’라는 질문에서는 모든 학생이 알고 있거나 해본 적이 있다는 응답을 보면서 학생들의 관심도가 어느 정도인지 알 수 있었다.

부모와 학교에서의 걱정은 게임을 많이 하는 학생들이 게임 중독, 공부에 방해되는 일 때문에 게임을 하는 것에 대한 불만과 걱정을 호소했다. 이러한 학생의 관심 있는 부분을 못하게 하는 것보다 게임을 만들 수 있는 SW교육으로 학생들의 관심을 유도한다면 컴퓨터리터러시 교육으로 거듭날 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 프로그램은 전혀 모르고 있으며 게임에는 관심 있는 초등학교 저학년을 대상으로 학습자를 분석하고 EPL 도구로서 스크래치를 이용하여 SW교육의 교수·학습모형을 개발하였다.

5단계로 분류하여 각 단계별 학습목표를 설정하고 교수·학습목표를 결정하였다. 학습목표에 맞게 각 단계별 수업이 이루어지며 목표를 도달할 수 있도록 반복수업과 흥미 있는 수업으로 학습목표를 유도하였다. 또한 SW교육 교수·학습 모형에서 각 차시별 목표를 설정하고 단계별 교수·학습 전략을 수립하였다.

향후과제로는 학습 목표별 교수·학습 전략을 적용하여 수업에 활용하고 수업 전후의 학습자의 태도 및 SW 관심 대한 조사 분석이 요구된다.

## 참고문헌

- [1] 한국과학창의재단, SW교육 홍보집, <https://www.kofac.re.kr>, 2015년 8월 검색.
- [2] 교육부, <http://www.moe.go.kr/web/45859/ko/board/view.do?bbsId=294&boardSeq=60077>, 2015년 8월 검색.
- [3] 이미현, 구덕희 (2010), 초등 EPL교육을 위한 스크래치 프로그래밍의 적용 분석, 한국정보교육학회 학술논문집 1(1),
- [4] 김수환(2015), Computational Thinking 교육에서 나타난 컴퓨터 비전공 학습자들의 어려움 분석, 컴퓨터교육학회 논문지, 충신대학교 교양교직과.
- [5] 박정호(2015), Storytelling기반 SW교육이 Computational Thinking에 미치는 영향, 정보교육학회 논문지, 가수초등학교.