

초등학교 정보교육을 위한 EPL 적용 분석

이미현, 구덕희

서울교육대학교 컴퓨터교육과

요약

정보교육에서 프로그래밍 교육은 프로그래밍 언어를 이용하여 알고리즘 고안과 문제 해결을 수행하는데 그 의미가 있다. 그러나 프로그래밍 언어 도구 자체를 익히고 사용하는 것이 선행되어야 하기에 초등학생들은 프로그래밍 언어 도구를 익히는 과정을 거치면서 그 흥미가 점점 감소되고 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 초등학생들이 프로그래밍을 Drag & Drop 방식으로 쉽게 사용할 수 있고 결과물을 프로그래밍 중에 즉시 확인할 수 있는 교육용 프로그래밍 언어(EPL)를 이용하여 12주 동안 매주 1시간씩 교육하기 위한 학습 내용을 구성하고 이를 적용하였다. 적용 결과, EPL은 초등학생들의 프로그래밍 교육에 대한 흥미를 유발 및 유지할 수 있고, 창의력과 논리력 신장에도 긍정적인 영향을 줄 수 있는 것으로 나타났다.

키워드: 초등학교 정보교육, EPL, 교육용 프로그래밍 언어

Application and Analysis of Educational Programming Language for Elementary Informatics Education

MeeHyun Lee, DukHoi Koo

Dept. of Computer Education, Seoul National University of Education

ABSTRACT

Programming training in informatics education have the means that algorithm design and problem solving. However, Because learning and using programming tools that should be done first, elementary school students learning the programming tools that are interested in the process has been reduced. But programming with using an Educational Programming Language(EPL) can show results directly and coding with a drag & drop method that keeps the elementary students' interests for programming. Now that, the students are possible to enhance their creativity and reasoning skills. Therefore, through the result of this study show how to apply the EPL in the elementary information classes and comparing with before this study and after the study, we analyzed to applicate prosperity of EPL.

Keywords : Elementary Informatics Education, EPL, Educational Programming Language

* 이 연구는 2009년도 서울교육대학교 교과교육공동연구비 지원에 의해 수행되었음.

논문투고 : 2010-09-01

논문심사 : 2010-09-24

심사완료 : 2011-01-14

1. 서론

오늘날 정보교육에 있어 정보 기반의 문제해결능력을 향상시키기 위한 알고리즘과 프로그래밍 교육의 중요성은 더욱 강조되고 있다[1]. 프로그래밍 교육은 학습자의 논리적, 창의적 사고와 문제해결력 신장에 도움을 준다. 또한 토론을 통한 협동심과 상호작용의 고등 인지 능력을 향상시킨다[2].

프로그래밍 교육은 일반적인 프로그래밍 언어 도구를 사용하여 프로그래밍 실습을 통한 교육이 주를 이루고 있다. 초등학생들의 프로그래밍 경험과 인지 발달 단계를 고려할 때 일반적인 프로그래밍 언어 도구를 이용한 프로그래밍 교육은 정보교육의 목적인 알고리즘적 사고를 기반으로 한 문제해결력 향상을 달성하기에는 다소 무리가 따른다.

효과적인 교육목표 달성을 위해서는 초등학생들에게 적합한 교육용 프로그래밍 언어(EPL)의 사용이 필요하다[3]. 현재 국내외적으로 개발된 교육용 프로그래밍 언어는 60여종이 넘으며 각 언어의 적용과 분석에 대한 연구가 지속적으로 이어지고 있다[11][12].

본 연구에서는 초등학교 4학년 학생을 대상으로 정보교육에서의 EPL사용의 적용과 그에 대한 학생의 반응 분석을 실시하였다. 초등학교 4학년에 맞는 프로그래밍 교육 내용과 그에 대한 과정을 제시하고 결과를 분석하여 초등 정보교육에서 EPL의 활용 가능성을 탐구하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 초등 EPL 교육

EPL(Educational Programming Language)이란 교육용 프로그래밍 언어로 학생이 프로그래밍을 접하는데 있어 부담감을 최소화할 수 있도록 고안된 컴퓨터 언어이다. 일반 프로그래밍 언어는 기본 문법이나 구조를 익히고, 구문 오류를 해소하는데 많은 시간을 소비한다. 따라서 아직 프로그래밍에 대한 구조화가 이루어지지 않은 초등학생에게는 교육용으로 사용하기에 무리함이 있다[4]. 교육용 프로그래밍 언어는 학습자의 논리적 사고력, 문제해결능

력 등의 고등 사고력을 신장시키기 위한 목적으로 이루어져야 하므로 배우기가 쉬워야 한다[8].

특히 초등학교에서 이루어지는 프로그래밍 교육은 초등학생의 인지적 특성을 고려하여야 한다[13]. 시각적 효과에 쉽게 흥미를 보이는 초등학생은 텍스트 기반의 프로그래밍 언어는 기피하게 된다. 이에 최근 개발되는 교육용 프로그래밍 언어는 텍스트 기반으로 구성된 언어에서 비주얼 기반으로 구성된 언어로 변화되고 있다. 비주얼 기반 프로그래밍 언어는 프로그래밍 코딩 과정과 결과를 모두 시각적인 환경으로 지원해줌으로써 학생들이 보다 흥미를 가지고 프로그래밍에 접근할 수 있도록 도와준다. 비주얼 기반 프로그래밍 언어의 대표적인 예는 Scratch, Stagecast, Agentsheets, Baltie, Toontalk, Viscuit, Squeak, The Games Factory2, Multimedia fusion2, Alice2 등이 있다[4][5].

그 중에서도 MIT Media Lab에서 개발되어 최근 주목을 받고 있는 Scratch는 몇 가지 유형의 블록들을 조합하여 퍼즐을 맞추듯이 프로그래밍을 할 수 있어 초등학생들의 호기심과 흥미를 자극할 수 있다. 또한 조합 가능한 블록 유형이 정형화 되어 있어 구문 오류를 원천적으로 방지할 수 있다. 그에 따라 프로그래밍 언어의 습득과 구문오류 수정에 치우쳐 프로그래밍 교육의 본래 목적을 달성할 수 없었던 기존의 교육에 반해 창의적인 프로그램 작성에 많은 시간을 사용 할 수 있게 되었다. 그뿐 아니라 스크래치는 그림, 소리, 사진 등 다양한 멀티미디어 자료를 쉽게 이용할 수 있어 초등학생들이 어렵지 않게 하나의 작품을 만들 수 있다.

2.2 선행 연구 고찰

김수환(2009)은 마우스 조작으로 알고리즘을 구현하는 프로그래밍 언어는 조금씩 다른 방법을 사용하고 있지만 전반적으로 초등학교 이상에서 활용 가능하도록 쉽게 구성되어 있다고 하였다[3].

배학진(2009)은 초등학생을 대상으로 문제 중심의 Scratch 프로그래밍 수업이 논리적 사고력 및 문제해결력 향상에 긍정적인 요인으로 작용할 수 있다고 하였다[6].

송정범(2008)은 Scratch 프로그래밍 학습이 학습자의 내재적 동기와 문제해결력 향상에 기여했다고 하였다[7].

안경미(2010)는 Scratch 프로그래밍 교육이 초등학생의 학습 몰입도를 높이고 프로그래밍 능력을 향상시킨다고 하였다[8].

이은경(2008)은 스크래치가 프로그래밍 도구 자체의 사용법이나 문법을 익히기 위한 시간과 노력을 감소시킬 수 있고, 알고리즘을 설계하고 구현하는 과정에 시간과 노력을 집중하게 하기 위한 활동 과제와 환경 구성을 위해 유용한 도구임을 입증하였다[5].

길혜민(2004)은 두리틀이 초중등 교육에 매우 적합하며, 프로그래밍 결과를 쉽게 확인하고 오류 수정이 용이하여 학생들의 흥미도가 아주 높으며, 간단한 소프트웨어를 작성하기 쉬워서 학업성취도와 차후 학습으로의 연계성이 우수하다고 밝혔다[9].

강혜진(2004)은 초등학생을 대상으로 프로그래밍 기초능력을 통해 아동의 논리적 사고력 신장에 관해 분석한 결과 변인통제논리를 제외한 모든 하위 논리 영역에서 향상을 가져왔다[10].

이상에 따르면 초등학교 정보교육에서의 EPL 교육은 다양한 교육적 가치를 가지며 이는 여러 연구를 통해 입증되었다. 하지만 EPL 교육을 초등학교에서 어떻게 적용할 것인지에 대한 연구는 미비한 편이다.

3. 적용과 분석

3.1 적용 방법 및 내용

본 연구에서는 초등학교 정보교육에서 활용 가능한 EPL을 분석하여 실제적인 적용방법에 대하여 연구를 하였다.

EPL은 크게 TPL(Type Programming Language)과 VPL(Visual Programming Language)로 나눌 수 있다. 전반적인 초등학생의 프로그래밍 능력과 인지발달 특성을 볼 때 VPL을 기반으로 한 프로그래밍 교육이 적합하다. VPL 중에서도 비교적 초등

학생이 쉽게 접할 수 있는 프로그래밍 언어로 Scratch를 선택, 초등학교 4학년 학생을 대상으로 교육하였다.

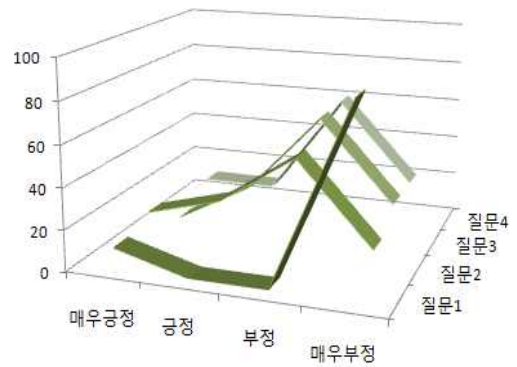
서울의 한 초등학교 4학년 학생을 대상으로 2010년 3월부터 6월까지 12주 동안 매주 1시간씩 재량 활동 시간에 Scratch 프로그래밍 교육을 실시하였다. 인원은 한 반을 대상으로 하여 총원은 35명이며 남학생 18명, 여학생 17명이다.

3.2 학습자 분석

수업 전 사전 설문조사를 실시하였다. 설문조사 내용과 각 문항에 대한 질문은 다음과 같다.

- 질문1. 컴퓨터 프로그래밍을 해본 경험이 있습니까?
- 질문2. 컴퓨터 프로그래밍에 흥미가 있습니까?
- 질문3. 컴퓨터 프로그래밍에 자신이 있습니까?
- 질문4. 컴퓨터 프로그래밍이 쉽다고 생각합니까?

(그림 1)은 EPL을 이용한 프로그래밍 수업 전 35명의 초등학생들로부터 사전 설문조사에 대한 학생들의 반응을 나타낸 것이다.



(단위 : %)

	매우긍정	긍정	부정	매우부정
질문1	10	0	0	90
질문2	15	25	50	10
질문3	0	20	60	20
질문4	10	10	60	20

(그림 1) 사전 설문조사 결과

수업 전 설문조사의 결과를 분석해 보면 대체적으로 학생들은 컴퓨터 프로그래밍에 대한 경험이 없었고, 컴퓨터 프로그래밍은 어려운 것이라는 인식이 강하였다.

3.3 EPL 교육의 학습 내용 구성

본 연구에서는 EPL중에서 Scratch 프로그래밍의 학습내용을 분석하여 초등학교 수준에 맞게 <표 1>과 같이 3단계로 구분하여 학습 요목을 구성하였다.

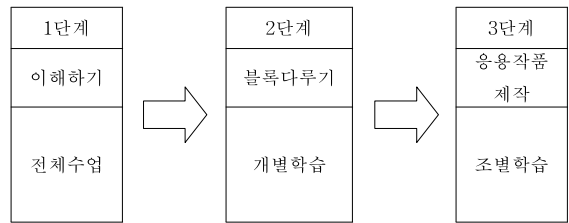
1단계 이해하기에서는 스크래치의 간단한 기능과 사용법을 익히도록 학습 내용을 구성하였다. 2단계 블록 다루기에서는 블록의 기능을 익히며 기초적인 프로그래밍을 학습할 수 있도록 구성하였다. 마지막 3단계 응용작품제작에서는 1, 2단계에서 학습한 내용을 토대로 프로그래밍을 하여 작품을 만들 수 있도록 구성하였다.

<표 1> Scratch 프로그래밍 학습 요목

질문3구 분		학습 요목
1단계	이해하기	Scratch의 간단한 기능과 사용법 익히기
2단계	블록 다루기	블록의 기능을 익히며 기초적인 프로그래밍 학습
3단계	응용작품제작	프로그래밍 실습하기

3.4 EPL 교육의 학습 방법

EPL 수업은 12차시에 걸쳐 시행되었다. 수업 방식은 (그림 2)와 같이 각 과정별 내용에 맞추어 전체수업, 개별학습, 조별학습의 3가지 단계를 통해 이루어졌다.



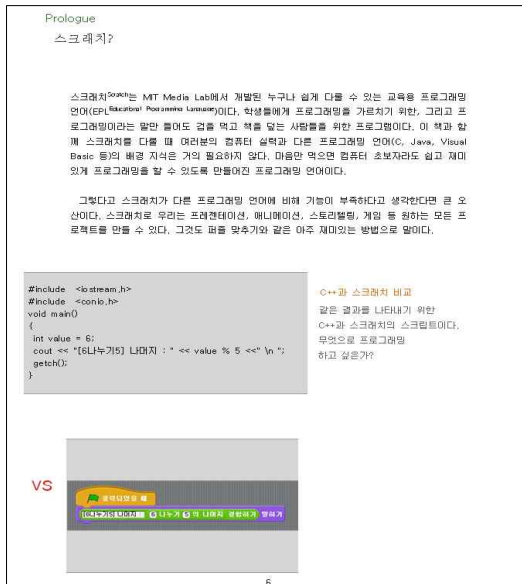
(그림 2) EPL 교육의 학습 방법

1단계, 2단계 과정에서는 전체 학생을 대상으로 수업을 실시 한 후 각 과정별로 제시되는 과제 수행을 통해 개별학습을 실시하였다. 3단계 응용작품 제작 과정에서는 각 과정별 예시 작품을 전체 학생을 대상으로 소개한 후, 3~4명의 학생을 조별로 구성하여 과정별 주제에 맞는 작품을 선정, 설계 및 구현을 하도록 하였다. 각 차시별 학습 내용은 <표 2>와 같다.

<표 2> 차시별 Scratch 프로그래밍 학습내용

차시	학습 내용		
1	1단계	이해하기	설치하기 시작과 종료 메뉴 사용하기
2			예제 분석하기
3	2단계	블록 다루기	펜 블록 동작 블록 제어 블록
4			형태 블록 관찰 블록 소리 블록
5			연산 블록 변수 블록
6	3단계	응용작품 제작	블록 조합
7			학습도구 만들기
8			
9			
10			게임 만들기
11			
12	프로젝트 공유		

<표 2>의 차시별 학습 내용을 토대로 (그림 3)과 같은 Scratch 프로그래밍 교재를 개발하였다. 이 교재는 폭넓은 활용을 고려하여 전체 16차시 분량으로 작성하였으며, 이 연구에서는 12차시 분량만 사용하였다.



(그림 3) Scratch 프로그래밍 교재

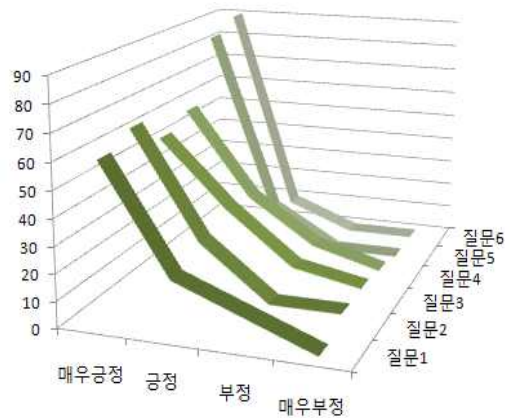
3.5 결과 분석

한 학기 동안 총 12차시 수업을 실시한 후 설문 조사를 실시하였다. 설문 내용은 정보교육에서 EPL에 대한 학생들의 선호도 및 의견에 대한 조사였다. 학생에게 주어진 질문은 다음과 같다.

- 질문 1. Scratch를 활용한 프로그래밍 수업이 재미있다고 생각합니까?
- 질문 2. Scratch를 활용한 프로그래밍 수업으로 창의적으로 생각하는데 도움이 되었다고 생각합니까?
- 질문 3. Scratch를 활용한 프로그래밍 수업으로 논리적으로 생각하는데 도움이 되었다고 생각합니까?
- 질문 4. Scratch이외에 다른 EPL에 대해 배워볼 생각이 있습니까?
- 질문 5. 다음 학기에 보다 심화된 프로그래밍 수업을 재량활동 시간에 실시한다면 수업에 참여할 의사가 있습니까?
- 질문 6. EPL을 통한 프로그래밍 수업을 친구에게 추천할 의사가 있습니까?

(그림 4)는 EPL을 이용하여 프로그래밍 수업을 받은 35명의 초등학교생들로부터 수업 후의 설문조사를 통해 수업에 대한 학생들의 반응을 나타낸 것이다.

설문조사 결과를 분석 할 때 전반적으로 학생들은 수업 전에 비해 한 학기의 EPL 프로그래밍 수업 이후 컴퓨터 프로그래밍에 대한 거부감이 줄어든 것을 볼 수 있었다. 또한 EPL이 창의적, 논리적 사고에 도움이 된다는 긍정적인 반응을 보였다. 특히, 다음 학기의 심화과정을 다시 수강하고 싶다는 설문에서 모든 학생들이 긍정적인 답변을 한 것은 주목할 만하다.



(그림 4) 수업 후 설문조사 결과

4. 결론 및 제언

본 연구에서는 초등학교 4학년 학생을 대상으로 정보교육을 위한 EPL의 적용 방법과 그 효과에 대하여 탐구하였다.

EPL 교육 시작 전, 연구대상의 초등학교 4학년 학생들은 프로그래밍에 관하여 관심이 적었고 다소 어려움을 겪었다. 프로그래밍은 어려운 것이며 전

문적인 지식을 가진 사람만이 할 수 있다는 생각을 전반적으로 가지고 있었다. 프로그래밍 교육이 학생의 창의력, 논리력 향상에 도움이 된다고 하지만, 프로그래밍에 초보적인 초등학생을 대상으로 일반적인 프로그래밍 언어 도구를 이용한 수업은 자칫 프로그래밍에 대한 부정적인 생각을 가져올 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서 EPL을 활용하여 12주간 실시한 프로그래밍 교육의 효과를 정리해 보면 다음과 같다.

첫째, 프로그래밍을 처음 접하는 초등학생들에게 프로그래밍은 어렵다는 편견을 고칠 수 있게 하였다. 텍스트로 만들어지는 프로그래밍이 아닌 비주얼을 이용하여 Drag&Drop 방식을 사용한 EPL은 학생 자신이 의도한대로 바로 결과를 나타낼 수 있게 하여 프로그래밍으로 결과를 내는 것이 어렵지 않다는 것을 느끼게 하였다.

둘째, 학생들이 컴퓨터 프로그래밍에 흥미를 가지게 되었다. 최근 게임 중독이라고 일컬을 만큼 컴퓨터 게임에 몰입하는 학생이 적지 않다. 혼자 있는 시간이 많은 학생들에게 있어 컴퓨터 게임에 빠져드는 것은 막기 힘든 현상일 수 있다. 이런 학생들이 게임을 하는 것 보다 교육적인 프로그래밍에 더 흥미를 가진다면 게임중독과 같은 사회적 문제를 바람직한 방향으로 유도하는 방안이 될 수 있다.

셋째, 학생들이 스스로 EPL교육을 통해서 창의력과 논리력이 신장된다고 생각하였다. 프로그래밍을 하기 위해서는 무엇을 만들어야 할지에 대한 창의력과 그것을 만들기 위한 논리력이 요구된다. 조사 대상의 학생들은 본인 스스로가 창의력과 사고력이 증진됨을 느낀다고 설문조사에 답변하였다.

위와 같은 EPL교육의 장점들이 연구결과로 나타났으나 EPL교육을 초등학교 정보교육에서 다루는 경우는 아직 미흡하다고 볼 수 있다. 이를 개선하기 위해서는 교사들에 대한 EPL 연수 추진, EPL을 활용한 교육 프로그래밍 대회 실시, 적극적인 홍보 등이 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 조성환, 송정범, 김성식, 이경화 (2008), CPS에 기반한 스크래치 EPL이 문제해결력과 프로그래밍 태도에 미치는 효과, 한국정보교육학회 논문지, 12-1, 77-88.
- [2] 김은진 (2008), 웹퀘스트를 활용한 스크래치 프로그래밍 학습에 관한 연구, 석사학위논문, 서울교육대학교.
- [3] 김수환, 이원규, 김현철 (2009), 개정된 정보교육과정에서 교육용프로그래밍언어의 교육적 적용방안, 컴퓨터교육학회 논문지, 12-2, 23-31.
- [4] 조현구, 구덕희 (2010), 스크래치 교육용 프로그래밍 언어를 위한 시연 도구 개발, 이리닝학회 제1회 춘계학술발표대회 논문집, 1-1, 211-213.
- [5] 이은경 (2008), Scratch활용 프로그래밍 교육이 중학생의 몰입수준과 프로그래밍 능력에 미치는 영향, 중등교육연구, 56-2, 359-382.
- [6] 배학진 (2009), 문제중심학습 기반 초등학교 프로그래밍 수업모형, 석사학위논문, 한국고원대학교.
- [7] 송정범 (2008), 스크래치 프로그래밍 학습이 학습자의 동기와 문제해결력에 미치는 영향, 한국정보교육학회 논문지, 12-3, 323-332.
- [8] 안경미 (2010), 스크래치 프로그래밍 교육이 초등학생의 학습 몰입과 프로그래밍 능력에 미치는 효과, 석사학위논문, 경인교육대학교.
- [9] 김혜민 (2004), 중등교육에 있어서 객체지향형 EPL '두리틀'의 적용, 석사학위논문, 고려대학교.
- [10] 강혜진 (2004), 프로그래밍 기초 능력 배양을 통한 아동의 논리적 사고력 신장에 관한 분석, 석사학위논문, 숙명여자대학교.
- [11] Linda Mclver, Damian Conway (1999), GRAIL:A Zeroth Programming Language, Proceedings, International Conference On Computing in Education, ICCE99, 43-50.
- [12] Tony jenkins (2002), On the Difficulty of Learning to Program, School of Computing University of Leeds, UK.
- [13] Allen Tucker (2003), A Model Curriculum for

*K-12 Computer Science, Final Report of the ACM
K-12 Education Task Force Curriculum Committee,
ACM.*

저자소개

이 미 현



1996 서울교육대학교 국어교육과
학사
2009~현재 서울교육대학교 대학원
컴퓨터교육과 석사과정
관심분야 : 교육용프로그래밍언어,
프로그래밍교육, 웹 2.0

e-mail : amarage1102@gmail.com

구 덕 회



2000 한국교원대학교 대학원 컴퓨
터교육과 박사
2000~2003 한국교육학술정보원
선임연구원
2003~2009 대구교육대학교 컴퓨
터교육과 교수
2009~현재 서울교육대학교 컴퓨

터교육과 교수

관심분야 : 컴퓨터교육이론, 프로그래밍교육, 디지털
스토리텔링, 원격교육

e-mail : dhk@snue.ac.kr