교육용 프로그래밍 언어의 동향과 교육적 적용 방안*

김수환° 김교준 김승범 이원규 김현철
고려대학교 컴퓨터교육과
lovejx@korea.ac.kr, kkjms2@korea.ac.kr, picxenk@inc.korea.ac.kr, lee@comedu.korea.ac.kr, hkim@comedu.korea.ac.kr

Educational Programming Languages : Trends and Their Applications

SooHwan Kim°, GyoJun Kim, SeungBum Kim, WonGyu Lee, HyeonCheol Kim
Dept. Computer education, Korea University

본 연구는 최근 관심을 끌고 있는 교육용 프로그래밍 언어의 동향과 이를 교육에 적용하는 방안에 관한 연구이다. 2010년부터 실시될 중등 '정보'교과의 개정된 교육과정은 알고리즘과 프로그래밍 영역을 포함하고 있다. 이러한 알고리즘과 프로그래밍 교육에는 교육용 프로그래밍 언어 사용이 필수적이며 이에 대한 연구가 시급한 상황이다. 산업현장에서 쓰이는 JAVA나 C, C++ 같은 언어들은 문법의 복잡성이나 언어의 목적 등으로 인해 알고리즘 보다는 그 외의 요소들을 익히는데 더 많은 시간을 필요로 하며 이는 처음 프로그래밍 언어를 배우는 학생들에게 많은 부담을 준다[1,2]. 따라서 개정된 정보교육과정에서 목표로 추구하는 알고리즘적 사고력, 문제해결력[3]을 기르는 것에는 교육용프로그래밍 언어(Educational Programming Language)가 효과적이다[4,5,6]. 즉, 개정된 정보교육과정에 적합한 EPL이 개발되거나 제안된다면 교육현장에서 발생할 문제점들을 해결하는 적절한 방안이 될 것이다. 따라서 본 연구에서는 현재 국내·외적으로 개발된 EPL의 다양한 분석을 통해 알고리즘과 프로그래밍 교육에 필요한 EPL을 선택하는데 필요한 기반자료를 제공하고자 한다. 현재 우리나라 교육환경에 적용이 용이한 세가지 방향에서 언어를 수집하고 분석하였다. 첫째, 현재 교육현장에서 활용하고 있거나 실행 가능한 언어인 경우, 둘째, 이전 버전에서 발전하여 현재 최종적으로 개발된 언어인 경우, 셋째, 물리적인 도구를 사용하지 않고 컴퓨터에 설치해서 사용하는 언어만 분석하였다. 분석한 교육용 프로그래밍 언어는 아래의 표와 같다.

언어	언어적 요소	코드표현	적용요소
The Games actory2 (2006)	event-based	드래그 앤 드롭, 텍스트, 액션클릭	게임, 애니메이션, 상용, 고-대
Multimedia Fusion2 (2006)	event-based	드래그 앤 드롭, 텍스트, 액션클릭	게임, 애니메이션, 프레젠테이션, 어플리케이션, 상용, 고-대
Alice2 (2002)	object-based	드래그 앤 드롭, 액션	게임, 시뮬레이션, 애니메이션, 고-대
Phrogram (2006)	object-oriented, event-based	텍스트 기반	게임, 애니메이션, 디지털아트, 상용, 고-대
Squeak eToys (1997)	object-based	이미지, 타일 스크립트기반	게임, 애니메이션, 프레젠테이션, 초-중
Scratch (2007)	object-based, event-based	이미지, 블록스크립트 기반	게임, 애니메이션, 시뮬레이션, 로봇 프로그래밍, 초-중
Blue J (1996)	object-oriented	그래피컬, 텍스트 기반	Java객체지향학습, 고-대
GreenFoot (2004)	object-oriented	그래피컬, 텍스트 기반	게임, 애니메이션, 고-대
Karel J Robot (2001)	object-oriented	텍스트 기반	문제해결, 초-고

* "이 논문은 2007년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임"(KRF-2007-721-B00082)

언어	언어적 요소	코드표현	적용요소
X Karel(2007)	object-oriented	텍스트 기반	게임, 문제해결, 중-고
Baltie4(2007)	obejce-oriented	이미지, 아이콘 기반	애니메이션, 시뮬레이션, 상용, 중-대
Starlogo TNG (2008)	procedural	이미지, 블록스크립트 기반	게임, 시뮬레이션, 모델링(3D), 중-고
Netlogo (Netlogo3D) (1999)	procedural	텍스트 기반	모델링, 시뮬레이션, 고-대
AgentSheets (1991)	event-based	이미지, 룰 기반	게임, 시뮬레이션 가능, 상용, 초-고
Stagecast (1995)	event-based	이미지, 룰 기반	게임, 애니메이션 가능, 상용, 초-중
Toontalk (1996)	procedural	애니메이션 기반	게임, 상용, 초-고
Robocode (2000)	object-oriented	텍스트 기반	자바학습, 배틀탱크생성, 고-대
Viscuit 2.0 (2007)	event-based	이미지 기반, 룰 기반	애니메이션, 그림책, 초-중
Dolittle (2001)	object-oriented	텍스트 기반	게임, 도형그리기, 로봇 프로그래밍, 초-고
Dr scheme (1998)	functional	텍스트 기반	범용, 고-대
Haskell (1980년대)	functional	텍스트 기반	범용, 고-대
Python (1991)	procedural, object-oriented	텍스트 기반	범용, 고-대
C (1972)	procedural	텍스트 기반	범용, 고-대
JAVA (1995)	object-oriented	텍스트 기반	범용, 고-대

언어별 분류는 프로그래밍 언어를 분류하는 가장 대표적인 방법인 프로그래밍 스타일과 코딩방법으로 분류하였다. 본 연구에서 제시한 언어별 분류를 통해 각급 학교에서는 교육환경에 적합하고 학습 목표에 맞는 언어를 선택하는데 필요한 자료로 활용할 수 있다. 현재 EPL은 코딩 방법에 의해 크게 2가지로 분류할 수 있다. 첫째, 텍스트 기반 코딩 방법으로 프로그래밍에 주로 쓰이거나 수학적인 계산에 활용 가능한 언어이고, 둘째, 마우스 조작 스크립트 삽입이나 액션 선택으로 알고리즘을 구현하여 프로그래밍뿐만 아니라 게임, 시뮬레이션, 멀티미디어 작성 등 다양한 교과에도 적용 가능한 언어이다. 먼저 텍스트 기반 코딩 방법의 언어를 살펴보면 Phrogram, Blue J, Greenfoot, Karel J robot, X Karel, Netlogo, Robocode, Dolittle, Dr Scheme, Haskel, Python, C, JAVA 등 이 있다. 이런 종류의 EPL은 대부분 그 수준이 중학교나 고등학교 이상의 학교급에서 많이 활용되고 있다. 이용 상황은 주로 컴퓨터과학의 프로그래밍 분야에 활용되고 있으며, 나아가 일반적인 프로그래밍 언어인 JAVA나 C, C# 으로의 발전도 가능하도록 연계성이 매우 강하다. 다음으로 마우스 조작으로 알고리즘을 구현하는 경우는 언어마다 조금씩 다른 방법을 사용하고 있지만 전반적으로 초등학교 이상에서 활용 가능하도록 쉽게 구성되어 있다. Scratch, Stagecast, Agentsheets, Baltie, Toontalk, Viscuit, Squeak, The Games Factory2, Multimedia fusion2, Alice2 등이 이 분류에 속한다. Scratch 와 Squeak 같은 경우에는 알고리즘을 구현하기 위해 스크립트를 사용하는데, 스크립트를 드래그 앤 드롭을 통해 알고리즘을 구현한다. 본 연구의 결과는 개정된 정보교육과정을 현장에 적용하는데 필요한 기반연구가 될 것이며, 특히 알고리즘과 프로그래밍 교육에 필요한 교육용 프로그래밍 언어를 선정하고 교육하는데 기여할 것이다.

참고문헌

[1] 중학교 교육과정 해설(V), 교육과학기술부, 2007.
[2] D. Gupta, What is a good first programming language?, Crossroads, ACM, Vol. 10, 2004.
[3] Papert S, Mindstorms: children, computers, and powerful ideas, Basic Books, New York, 1980.
[4] McDonald, J. and P. Yudikaitis, Is BASIC Bad for Aspiring Programmers?, *Computers in Schools,* Vol. 5(2), pp. 141-152, 1988.
[5] Swaine, M, "The Enduring Popularity of Basic, the True Meaning of the Semantic Web, and Other Puzzles," *Dr. Dobb's Journal: Software Tools for the Professional Programmer*, Vol. 26(7), pp. 105-110, 2001.
[6] 이옥화, 로고 프로그래밍의 교육적 의의와 실천 방안 모색, 교육공학 연구, 제8권 제1호, pp. 81-102, 1993.