

# 알고리즘 교육에서 공개소프트웨어 활용 방안 연구

이효정 · 노영욱  
신라대학교 컴퓨터교육과

## A Study of Revitalization Methods of Open Source Software for Algorithm Education

HyoJung Lee · YoungUhg Lho  
Department of Computer Education, Silla University

### 요 약

개정된 7차 교육과정의 정보 교과에서는 창의적이며 논리적 사고력을 바탕으로 한 문제해결 능력 함양에 중점을 두어 중등학교에 공통적으로 '문제해결방법과 절차'라는 대영역이 포함되었다. 이 단원의 내용 요소 중에 알고리즘에 대한 내용이 포함되어 있다. 알고리즘에 관련된 내용요소를 교육할 때 기존 연구가 부족하여 교사와 학생들이 활용할 자료와 소프트웨어가 충분하지 못한 실정이다. 본 연구에서는 개정된 중등학교 정보 교과의 알고리즘에 대한 내용을 분석하고, 이 알고리즘 교육에서 공개소프트웨어를 활용하는 방안을 제시한다.

### 키워드

공개소프트웨어, 정보교과, 알고리즘 교육, 문제해결방법과 절차, 리눅스

### I. 서 론

공개소프트웨어(Open Source Software)에 대한 정의는 다양하나 일반적으로 "소스 코드를 자유롭게 사용하면서 수정 및 배포를 할 수 있는 소프트웨어"로 정의할 수 있다. 우리나라를 비롯한 여러 나라에서는 공개소프트웨어 활성화 정책을 시행하고 있다[1].

2007년에 개정된 중학교와 고등학교 정보 교과에서는 7차 교육과정에 없는 '문제해결 방법과 절차'라는 영역이 추가되고 알고리즘에 대한 내용이 추가되었다. 알고리즘에 대한 교육은 특정 프로그래밍 언어를 제한하지 않고 학교 상황에 따라 적절한 언어를 사용하기를 권장한다. 알고리즘 교육은 컴퓨터과학의 원리를 습득하고 고차적인 문제 해결력을 향상하기 위한 교육이다. 알고리즘 교육에서 상용 프로그래밍 언어를 사용하여 교육을 하면 소프트웨어 구입으로 인한 경제적인 부담으로 실제적인 프로그래밍 교육이 이루어지기 어렵기 때문에 공개소프트웨어를 이용한 교육은 선택의 여지가 없을 것이다. 이에 본 연구에서는 2010년부터 중학교 1학년부터 단계적으로 적용될 새로운 정보교과의 교육과정 중에 알고리즘에 대한 내용을 분석하고, 이 알고리즘 교육에서 공개소프트웨어를 활용하는 방안을 제시한다. 이 연구 결

과는 중등학교에서 공개 소프트웨어 활성화하는 방법 중의 하나로 활용될 수 있을 것이다.

### II. 관련 연구

중등학교에서의 알고리즘 교육에 대한 기존 연구는 많지 않은 상태이다. 이는 중등학교의 정보 교과 과정에서 알고리즘 교육에 대한 내용이 포함되지 않았기 때문이라 할 수 있다. 다만 정보 교육과정 모형의 발달 과정에서 "사용자가 프로그램을 개발하여 컴퓨터 활용 능력을 함양"을 목표로 하는 프로그래밍 모형이 적용된 교육과정에서는 프로그래밍에 대한 교육 내용 요소가 포함되어 있었다. 그러나 프로그램 모형에 따른 교육 과정은 직업 교육을 목적으로 소수의 전문가를 양성하기 위한 것이었다. 그리고 이 교육과정에서도 알고리즘에 대한 교육을 강조하기 보다는 프로그래밍 능력 함양에 초점을 맞추어져 있었다. 정보·컴퓨터 교육이 일반인을 대상으로 한 응용 소프트웨어 모형, 멀티미디어 모형에서는 알고리즘에 대한 교육 내용이 없으며 컴퓨터를 실생활과 학습에 활용할 수 있는 컴퓨터 조작 방법에 대한 기능 위주의 교육이 이루어졌다. 정보·컴퓨터의 교육과정이 문제 해결 모형을 바탕으로 구성된 7차 교육과정 개정에서는 창의적이며 논리

적 사고력을 바탕으로 한 문제해결 능력 함양에 중점을 두면서 중등학교에 공통적으로 '문제해결 방법과 절차'라는 대영역이 포함되었다. 7차 교육과정 개정은 2010년 중학교1학년부턴 적용되기 때문에 중등학교에서의 알고리즘 교육에 대한 연구가 부족한 상태이다.

김경훈(2006)은 7차 교육과정 개정에서의 중학교 알고리즘 교육에서의 학년별 학습 요소 선정에 대한 타당성과 인접 교과와의 연계성을 분석하고 이에 대한 해결책을 제시하였다[2]. 이 연구에서는 알고리즘 교육의 타당성을 검토하기 위한 준거를 개정된 교육과정에 적용하였으나 현장에서 알고리즘 교육을 시행하기 위한 구체적인 방법과 사용도구에 대한 언급이 없다.

이은경(2007)은 고등학교에서 7차 교육과정 개정에 포함된 알고리즘 교육을 대비하기 위하여 일반계, 과학계, 전문계 고등학교 학생을 대상으로 OECD가 실시한 국제비교조사(PISA)의 문제해결영역 문항을 토대로 알고리즘 설계 및 분석에 대한 오개념을 조사하였다. 이를 위해 연구자들이 10개 문항을 자체 제작하여 4가지 문항에 대한 분석을 하였다[3]. 이 연구에서는 알고리즘 설계에 관한 오개념을 분석하기 위하여 발견적 탐색문제와 검색문제, 알고리즘 분석에 관한 오개념을 분석하기 위해 재귀문제와 정렬문제에 대한 분석 내용을 기술하고 있다. 이 연구가 이루어진 때는 학생들이 알고리즘에 대한 교육이 이루어지지 않았고 교육 환경도 갖추어지지 전이라 연구진행의 제한점이 있을 것이다. 그러나 알고리즘에 대한 오개념 분석은 향후 이루어질 '문제해결방법과 절차' 단원의 교수·학습 전략 및 도구 개발 연구의 기초자료로 도움이 되나 구체성이 결여되고 중등교육현장의 교사와 학습자들이 알고리즘 교수·학습을 위한 구체적인 자료가 포함하고 있지 않았다.

김현진(2006)은 공개소프트웨어에 대한 역사, 종류, 장단점, 법적 문제, 관련 정책 및 관련 공동체를 조사하고 공개소프트웨어를 행정업무, 교수학습, e-러닝 분야에서 활용하는 방안을 분류하여 조사하였다[4]. 이 연구에서는 공개소프트웨어를 교육 분야에 활용하는 방안으로 조사한 것이며 구체적으로 특정 내용 요소에 적용하는 방법에 대한 기술이 없다.

노영욱(2007)은 7차 교육과정 개정에 정보교과에 공개 소프트웨어를 활용하는 방법을 제시하고 있다[5]. 그러나 알고리즘 교육에 공개소프트웨어를 교수·학습에 활용하는 구체적이 방법이 제시되어 있지 못하다.

### III. 중등학교 정보 교과에서 알고리즘 교육

#### 1. 제7차 교육과정 개정에서 '정보' 교과

제7차 교육과정의 컴퓨터 관련 선택 과목의 운영상 문제점을 보완하고, 급격한 정보환경 변화 및 새로운 국가·사회적 요구에 부응하는 교육

내용의 개선 필요성을 반영하고, 지식기반사회에서의 국가·사회적 요구에 부응하기 위한 정보 선택 과목 교육의 새로운 방향 모색하기 위해 제7차 교육과정을 2007년에 개정하였다. 개정된 제7차 교육과정에서는 중학교와 고등학교에서 각각 '컴퓨터'와 '정보사회와 컴퓨터'라는 과목명을 '정보'라는 과목명으로 통일하고, 중학교와 고등학교 교육과정을 4개의 대영역 - 정보기기의 구성과 동작, 정보의 표현과 관리, 문제해결방법과 절차, 정보사회와 정보기술 -로 통일한 것이 기존의 교육과정과 비교할 때 외형적인 특징이라 할 수 있다 [6,7]. 개정된 '정보' 교육과정은 크게 세 가지 방향과 중점 사항을 가지고 있다[8].

첫째, 정보 과학 원리 및 문제해결력을 증시한다. 이를 위해, 응용 소프트웨어 사용법 위주의 교육을 지양하고 정보 과학의 원리 및 개념 교육을 강화한다. 그리고 생활 현상과 문제를 정보처리 경험의 통하여 정보·컴퓨터의 기본적인 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하도록 한다. 또한, 정보·컴퓨터의 지식과 기능을 활용하여 여러 가지 문제를 창의적·합리적으로 해결하는 능력을 신장하도록 한다.

둘째, 정보윤리 내용 강화한다. 이를 위해, 지식·정보사회의 일원으로 갖추어야 할 정보 윤리 및 정보보호에 대한 내용을 이해하고 이에 대한 실천 능력을 함양한다.

셋째, 'ICT 교육 운영지침' 내용체계를 반영하여 학교급간 체계성 유지한다.

개정된 교육과정은 2010년에 중학교 1학년에 적용하고, 2011년에 중학교 2학년과 고등학교 1학년에 적용하며, 2012년에 중학교 3학년과 고등학교 2학년에 적용하고, 2013년에 고등학교 3학년에 적용할 예정이다.

#### 2. 개정된 교육과정에서 알고리즘 교육

7차 교육과정에서 중등학교에서의 컴퓨터관련 교육은 응용소프트웨어 활용 및 컴퓨터 사용법을 위주로 구성되어 기능 중심 교육이었다. 따라서 정보지식사회에 대비한 창의력과 문제해결 능력을 함양하는 교육이 이루어지지 못하였다. 개정된 7차 교육과정은 위와 같은 문제점을 해결하기 위해 컴퓨터 원리, 알고리즘 및 프로그래밍, 정보통신윤리 교육을 강화하는 형태로 구성되어 있다.

알고리즘 개념은 학생들이 살아가면서 직면하는 다양한 종류의 문제 해결 상황에 영향을 미친다. 알고리즘은 단계별로 문제를 해결하는 방법이다. 학생들은 어떤 일을 수행할 때 사용할 수 있는 단계의 모음을 발견할 때 마다 알고리즘적인 문제 해결 과정에 대해 배운다. 이 단계에서는 비일상적인 연속성(조건)과 반복을 포함하여야 한다. 일반적인 문제 해결 전략으로 알고리즘적인 사고를 해야 한다[2].

제7차 개정된 중·고등학교 '정보' 교과의 알고리즘 관련 교육과정은 표 1과 같으며, 초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침의 알고리즘 관련

교육과정은 표 2와 같다[6,7,8,9].

표 1. 제7차 개정된 중·고등학교 '정보' 교과와 알고리즘 관련 교육과정

문제해결방법과절차		내용 요소
단계	소영역	
중 학 교	1 단계	문제와 문제해결과정
		프로그래밍의 기초
	2 단계	알고리즘의 개요 알고리즘의 설계
3 단계	자료의 정렬	자료의 정렬방법 정렬 알고리즘의 구현
	자료의 탐색	자료의 탐색방법 탐색 알고리즘의 구현
고 등 학 교	문제해결전략	문제의 구조화 문제 해결전략의 비교
	구조적 프로그래밍	제어문의 활용 함수의 활용
	객체지향 프로그래밍	객체지향의 개념 객체지향 문제 분석 및 설계

표 2. 초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침의 알고리즘 관련 교육과정

단계	내용 요소
1단계 (1~2학년)	- 다양한 정보의 세계 - 재미있는 문제와 해결 방법
2단계 (3~4학년)	- 숫자와 문자 정보의 표현 - 문제 해결과정의 이해
3단계 (5~6학년)	- 멀티미디어 정보의 표현 - 문제 해결 전략과 표현 - 프로그래밍의 이해와 기초
4단계 (7~9학년)	- 알고리즘의 이해와 표현 - 간단한 데이터 구조 - 입출력 프로그래밍
5단계 (10학년)	- 데이터베이스의 이해와 활용 - 프로그래밍 제작 과정의 이해 - 응용 소프트웨어 제작

#### IV. 알고리즘 교육에서 공개소프트웨어 활용 방법

##### 1. 문제해결 단계별 교육 내용 요소 분류

알고리즘 교육의 목표는 문제 해결 방법 및 절차를 익혀서 학생들이 당면한 문제 또는 과제를

효율적으로 해결할 수 있는 능력을 길러 주는데 있다. 정보 교과에서 알고리즘 교육은 구체적인 프로그래밍 언어를 사용하지 않고도 할 수 있다. 문제 해결능력 향상을 위한 모형 중에 IDEAL 모형이 있다. IDEAL 모형은 문제해결 내지 의사결정과정에 포함된 단계 또는 요소들을 IDEAL로 표현한다. IDEAL 모형에서 문제 해결단계는 문제 인식(I : Identifying problem), 문제 정의(D: Defining problem), 대안의 탐색(E: Exploring alternative approach), 계획의 실행(A: Acting a plan), 효과의 확인(L: Looking at the effect) 단계를 거친다[2]. IDEAL 모형에 표 1에 기술된 내용요소에 대비하면 표 3과 같다. 내용요소 중에 전문적 지식은 문제해결 과정에서 필요한 프로그램인 개념, 구체적인 문제해결 방법론(정렬과 탐색), 문제해결 전략, 객체 개념에 대한 교육이 필요함을 나타낸 것이다.

표 3. 개정된 '정보' 교육과정에 활용 가능한 공개 소프트웨어

IDEAL 모형 단계	내용요소	
		전문적 지식
문제인식 (I)	문제의 분석	자료의 입력과 출력 문제의 구조화 객체지향 개념
문제 정의 (D)	문제 표현 알고리즘의 표현 알고리즘 설계	변수의 개념과 활용 객체지향문제 설계
대안탐색 (E)	알고리즘 분석	자료의 정렬방법 자료의 탐색방법 객체지향문제 분석 문제 해결전략의 비교
계획의 실행 (A)	알고리즘의 구현 제어문의 이해 및 활용 함수의 활용	정렬 알고리즘의 구현 탐색 알고리즘의 구현
효과 확인 (L)	알고리즘의 구현	정렬 알고리즘의 구현 탐색 알고리즘의 구현 문제 해결전략의 비교

##### 2. 공개소프트웨어 활용 방법

개정된 제7차 교육과정의 정보 교과에서 활용할 수 있는 공개소프트웨어를 대영역 별로 배치하면 표 4와 같다.

프로그래밍 교육에 사용될 수 있는 공개소프트웨어 도구로는 GNU 컴파일러, Eclipse, Python, 각종 shell script(csh, sh, ksh, bash), PHP, Java script, JSP 등이 있다. 이들 소프트웨어를 사용하여 프로그래밍을 하면 알고리즘 이해를 증진하고 문제해결 전력을 습득할 수 있다[5].

소프트웨어 개발 방법론 중에 객체지향 방법론의 대표적인 것으로 Coad/Yourdon, Booch, OMT, UML 방법이 있다. UML 방법은 Booch와 OMT 방법을 하나로 합한 방법으로 분산객체의

표 4. 개정된 '정보' 교육과정에 활용 가능한 공개 소프트웨어

문제해결방법과 절차(소영역)	교수학습 유형	활용 가능한 공개 소프트웨어
문제와 문제해결과정	강의법 토론식	Moodle, LAMS, Apache, PHP
프로그래밍의 기초	강의법 시범·실습	Forth, Logo, JavaScript, Python, Csound, Squeak
알고리즘의 개요	강의법 협동학습	Moodle, LAMS, Apache, PHP
알고리즘의 실제	강의법 협동학습 PBL	ArgoUML, Moodle, LAMS, Apache, PHP
자료의 정렬	토론식 협동학습	GNU Moodle, LAMS, Apache, PHP
자료의 탐색	토론식 협동학습	GNU Moodle, LAMS, Apache, PHP
문제해결전략	강의법 토론식	Moodle, LAMS, Apache, PHP
구조적 프로그래밍	강의법 시범·실습	Forth, Logo, JavaScript, Python, Csound, Squeak
객체지향 프로그래밍	강의법 토론식 시범·실습	ArgoUML, Moodle, LAMS

표준화와 OMG의 CORBA의 표준 분석 및 설계 방법론으로 현재 많이 사용되고 있다[10]. UML과 관련하여 사용할 수 있는 공개소프트웨어로는 ArgoUML이 있다. 이를 사용하여 객체지향의 개념과 객체지향 문제 분석 및 설계에 활용될 수 있을 것이다. 또한 알고리즘 구현을 위한 통합 개발 도구로 Eclipse, Netbean 등을 활용 할 수 있다. Apache 웹서버는 이미 안전성과 성능이 검증이 된 것으로 홈페이지 구축에 관련된 여러 가지 소스와 프로그램들이 공개되어 있고, 공개소프트웨어 기반 웹서버 구축과 관련된 패키지를 저렴한 가격에 구입가능하다. 또한 교수학습관리시스템(LMS) 구축용 공개소프트웨어로 Moodle, LAMS, ATutor이 있다. 이들 LMS는 PC에서 사용하는 대부분의 브라우저를 지원하며, 모듈 단위로 수정 개발이 용이한 특징이 있다. 특히 Moodle은 사회구성주의를 기반으로 협동학습 기능을 강화한 특징이 있으므로 표 4에서 제시된 협동학습을 위한 환경 구축에 유용하게 사용될 수 있다[4].

교수학습구축이나 알고리즘 교육을 위한 도구로의 공개소프트웨어는 풍부하나 상호작용성이 있는 시뮬레이션, 게임 등을 활용하여 학생들의 문제해결력과 창의력을 향상할 수 있는 교과과정상의 특정 내용요소를 담고 있는 교육용 공개소

프트웨어는 부족하여 교육 분야에 종사자들의 많은 관심과 참여가 필요한 상태이다.

## V. 결 론

공개소프트웨어 활성화의 중요성과 당위성은 기존의 많은 문헌을 통해서 강조되고 있다. 그러나 국내에서의 공개소프트웨어 활성화 실적은 만족스럽지 못한 상황이다. 본 연구에서는 개정된 제7차 '정보' 교육과정의 문제해결 방법과 절차 단원에서 공개소프트웨어를 활용하는 방안을 제시하였다. 개정된 교육과정은 2010년부터 적용되므로 제안된 내용을 학교 현장에 바로 적용하는 것은 현실적인 어려움이 있으므로, 각 시도 교육청에서 실시하고 있는 정보영재의 교육에 사전에 적용하여 발생 가능한 문제점을 파악하고 개선 대책을 수립하는 것이 필요하다. 그리고 각 급 학교에서 알고리즘 교육에서 활용 가능한 기존 연구와 자료가 부족하고, 학습 환경을 구축할 수 있는 인력이 부족한 상태이므로 교육과학기술부 또는 각 시도 교육청 단위에서 이를 지원하기 위한 사전 준비가 필요하다.

## 참 고 문 헌

- [1] 이영재, "리눅스 확대를 위한 공개소프트웨어 기술지원센터의 역할," 정보과학회지, 한국정보과학회, 24권 6호, 2006.6.
- [a] 김경훈, "중학교 알고리즘 교육 내용의 위계 설정에 관한 연구," 한국컴퓨터교육학회 논문지, 한국컴퓨터교육학회, 제9권 5호, pp.41~51, 2006.9.
- [3] 이은경, 이영준, "알고리즘 설계와 분석에 관한 고등학교 학습자 오개념 분석," 교육과정평가연구, 제10권 2호, pp.329~348, 2007.
- [4] 김현진, "공개소프트웨어의 이해 및 교육적 시사점," RM 2006-66, 한국교육학술정보원, 2006.10.
- [5] 노영욱, "중등학교 정보교과에 공개소프트웨어 활용방안 연구," 한국해양정보통신학회 2007년도 추계종합학술대회, 한국해양정보통신학회, Vol.11 No.2, pp.555~559, 2007.10.
- [6] 교육과정평가원, "중학교 정보 교과 선택과목 교육과정 시안," 2006.
- [7] 교육과정평가원, "고등학교 정보 교과 선택과목 교육과정 시안," 2006.
- [8] 교육인적자원부, 2007년 개정 교육과정 개요, 2007. 6.
- [9] 교육인적자원부, 초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침, 2005.12.
- [10] 송영재의 5인, 객체지향모델링과 CBD 중심 소프트웨어 공학, 이한출판사, 서울, 2003.8.