

현행 초·중등 컴퓨터 교육과정의 문제점 분석 및 개선에 관한 연구

고대성*, 이정아**

*조선대학교 교육대학원 정보·컴퓨터교육전공

**조선대학교 전자·정보공과대학 컴퓨터공학부
e-mail:bigstarko@gmail.com

Suggesting a New Curriculum for K-12 Computer Science Education

Dea-Sung Ko*, Jeong-A Lee**

*Dept. of Education in Computer Science, Graduate School of
Education, Chosun University

**Dept. of Computer Engineering, College of Electronics and
Information Engineering, Chosun University

요 약

지식·정보화 사회에서 사회구성원들이 원활히 생활하고 당면한 문제들을 알고리즘적 사고에 바탕에 두고 해결하기 위해서는 컴퓨터교육이 필수적이다. 그러나 현행 초·중등과정에서 컴퓨터 교육과정을 살펴보면, 도구적 관점에서 문맹탈피를 위해 특정한 응용 소프트웨어 사용법을 가르치는 단순한 컴퓨터 소양, 활용교육 중심으로 교육과정이 편성되어 있다. 본 논문에서는 미국의 초·중등과정에서 컴퓨터 교육과정 개발에 관련된 기존 연구를 소개하고, 이를 기반으로 초·중등과정에서 컴퓨터과학 교육과정을 새롭게 제시하고자 한다. 이 새로운 교육과정의 특징은 컴퓨터교육을 도구적 관점이 아닌, 컴퓨터과학의 관점에서 소양, 활용, 과학교육을 포괄하도록 구성되어 있다.

1. 서론

21세기 지식정보화 사회에서 컴퓨터교육은 이제 선택이 아닌 필수, 더 나아가 기본적인 요소가 되었으며 그 중요성은 따로 언급할 필요가 없을 정도에 이르렀다. 국외에서는 컴퓨터교육이 단순한 소양 또는 활용이 아닌 정보과학교육으로 한층 강화되어 사회구성원들이 미래 정보화 사회에 중추적 역할을 담당하도록 계획, 운영되고 있는 추세이다. 반면 우리나라에서 컴퓨터교육은 도구적 관점의 단순한 기능적 기술 습득의 소양교육과 특정 응용 소프트웨어 활용에 중점을 두고 진행되고 있으며 컴퓨터과학의 기본원리 교육은 소홀히 다뤄지고 있는 현실이다. 컴퓨터교육은 더이상 소양교육에 머물러 있어서는 안되며, 컴퓨터과학의 원리를 가르쳐 논리교육, 창의력 개발 등 정보화 시대의 진정한 사회인으로서의 양성을 목적으로 하도록 요구되고 있다. 컴퓨터과학은 대중적 이해의 수준을 높여야 할 필요성을 지니고 있는 학문적·전문적 분야[1]이기에 새로운 교육과정이 필요한 때이다.

그러므로 컴퓨터교육은 일부 영역에 편중되지 않도록 컴퓨터소양교육, 컴퓨터활용교육과 컴퓨터과학교육 전영역을 포괄하고 학교급별 목표·주제가 서로 연계되는 새로

운 컴퓨터과학 교육과정을 본고에서 제시하고자 한다. 이를 위하여 다음과 같은 절차에 의해 연구를 진행하고자 한다.

첫째, 제7차 초·중등교육과정에서 컴퓨터교육을 분석하고 문제점을 살펴본다.

둘째, 컴퓨터과학 영역을 분류하여 영역별 목표를 설정하고 서로 연계시킨다.

셋째, 학교급별 목표 영역과 관련된 주제를 추출하고 체계적으로 조직하여 새로운 초·중등과정에서 컴퓨터과학 교육과정 모델을 개발한다.

2. 초·중등과정에서 컴퓨터 교육과정 분석

우리나라 컴퓨터교육은 1960년대에 컴퓨터가 국내에 도입되면서 사회적으로 컴퓨터를 활용할 수 있는 전문인력의 수요가 발생하고 전산 전문인들이 필요함에 따라 1970년대 초 실업고등학교와 대학교를 중심으로 전산 기능인력, 전산 전문인력 양성을 위한 교육으로 시작되었다. 1970년대 대학교에 전자계산학과가 창설되었으며, 1971년 상업계(현 실업계)고등학교에 필수 과목인 “전자계산일반”과 “코볼 프로그래밍”등 4개의 선택교과가 신설되었다. 전

문 직업교육으로 먼저 시작된 컴퓨터교육은 테크놀로지의 비약적 발달로 인하여 컴퓨터가 보편화됨에 따라 일반교양으로 인정되기 시작하였는데 1980년대에 이르러 일반보통교육으로서 컴퓨터교육의 필요성과 방안에 관한 연구가 수행되었고 이후 계속하여 교육과정이 변화되면서 컴퓨터 관련 교육과정은 점차 강화되었다[2].

2.1 초등학교

초등학교에서는 5~6학년의 실과에서 컴퓨터관련 내용을 다루고 있다. 실과의 지도 내용은 여러 과목의 성격, 지도 내용과 요소의 공통적 특성, 국가·사회의 요구 등을 고려하여 가족과 일의 이해, 생활 기술, 생활 자원과 환경 관리의 3개 영역으로 구성되고, 세부 내용의 대상을 개인, 가정, 산업 세계로 점진적으로 확대하고 있다. 컴퓨터는 생활 기술의 영역에 속하여 5학년에서는 컴퓨터 다루기를 6학년에서는 컴퓨터 활용하기의 내용 체계를 가지고 있다[16]. 세부 내용은 아래 <표 1>과 같다.

<표 1> 초등학교 컴퓨터 내용 체계

교과	학년	영역	내용
실과	5	생활 기술	컴퓨터 다루기 · 컴퓨터의 구성 · 자판 다루기와 글쓰기
	6		컴퓨터 활용하기 · 컴퓨터로 그림 그리기 · 컴퓨터 통신 활용하기

2.2 중학교

중학교에서는 필수과목으로 기술·산업에서 일부 컴퓨터 관련 내용이 다루어지고 있으며, 선택과목으로 컴퓨터 과목이 있다. 여기서는 컴퓨터 과목을 중심으로 살펴보고자 한다. 총괄목표를 기술한 후 다시 5개의 세부 목표를 제시하여 목표를 명료히 하였으며 초등학교 실과, 고등학교 정보 사회와 컴퓨터 과목과 연계한 내용을 제시하고 있다는 것이다. 특히 PC 통신과 인터넷 활용 관련 내용의 정보통신 분야를 강화하였다[3]. 세부 내용은 아래 <표 2>와 같다.

<표 2> 중학교 컴퓨터 내용 체계

교과	학년	영역	내용
기술 가정	7	생활 기술	컴퓨터와 정보처리 · 컴퓨터의 구조와 원리 · 정보의 생산, 저장과 분배
	8		컴퓨터와 생활 · 소프트웨어의 활용 · 인터넷 활용

2.3 고등학교

현재의 고등학교 컴퓨터 교육과정은 일반계 고등학교에서는 소양교육, 실업계(공업·상업)고등학교에서는 컴퓨터 실무교육 중심으로[2] 일반계와 실업계가 서로 다른 교육과정이 적용되고 있고[3] 컴퓨터과학 교육은 일부 과학고등학교의 교과과정에 반영이 되어 있다고 할 수 있다. 일반계 고등학교 컴퓨터교과과정인 “정보사회와 컴퓨터” 과목의 성격은 “정보화 사회에 필요한 정보 소양 능력을 갖도록 하여 자신에게 필요한 것은 스스로 컴퓨터를 사용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 기르는 과목”이라고

정의하고 있다[2]. 세부 내용은 아래 <표 3>과 같다.

<표 3> 고등학교 정보사회와 컴퓨터 내용 체계

영역	내용
사회 발달과 컴퓨터	정보화 사회 · 사회 발달과 정보화 · 생활과 컴퓨터 · 정보화 사회와 정보 산업
	컴퓨터 시스템의 구성 요소 · 컴퓨터 시스템의 개념 · 소프트웨어의 구성 · 하드웨어의 구성 · 컴퓨터 정보 처리 시스템
	데이터의 표현 · 수와 진법 · 소리와 그래픽 정보 표현 · 정보 코드
컴퓨터의 운용	운영체제의 역할 · 운영 체제의 개념 · 운영 체제의 종류 · 운영 체제의 기능
컴퓨터의 운용	윈도 · 윈도의 개념 · 컴퓨터 조작 · 아이콘 조작
워드 프로세서	문서의 작성 · 문자 입력과 저장 · 문서의 장식과 인쇄 · 글자와 문단 모양
	문서의 편집 · 블러오기와 수정 · 찾아바꾸기와 다단 편집 · 블록 편집
	표 문서 · 표 작성 · 그래프 작성 · 표의 편집
스프레드 시트	그림과 메일 머지 · 그림넣기와 문단 편집 · 메일 머지 · 그림그리기와 편집
	전자 계산표 작성 · 자료 입력과 계산 · 파일 관리와 프린트 · 자료의 편집
컴퓨터 통신망	워드 시트 작성 · 서식 지정 · 통합 문서의 처리
	차트와 데이터 관리 · 차트의 작성 · 레코드 관리 · 차트 꾸미기와 삽입
	컴퓨터 통신망의 개요 · 컴퓨터 통신의 개요 · 원거리 통신망 · 근거리 통신망
멀티 미디어	PC통신 · PC 통신의 개요 · 전자 우편 사용 · 정보의 검색
	인터넷 · 인터넷의 개요 · 정보의 검색 · 홈페이지 제작 · 브라우저의 사용 · 전자 우편 활용
	소리 데이터 · 소리 입력과 저장 · 소리 데이터 응용 · 소리 데이터 편집
멀티 미디어 제작	그래픽 데이터 · 그래픽 소프트웨어 활용 · 그래픽 편집 · 그림 그리기와 입력
	동영상과 애니메이션 · 동영상과 애니메이션의 개요 · 애니메이션 응용 · 동영상 제작과 편집
	멀티미디어 제작 · 전자 앨범 제작 · 학교 소개 타이틀

3. 현행 컴퓨터 교육과정의 문제점

제7차 교육과정에서의 컴퓨터교과 교육과정에 대한 많은 문제점들이 그 동안 제시되어왔다[2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]. 기존 연구들을 통해 나타난 컴퓨터교육의 문제점을 몇 가지로 분류하여 제시하면 아래와 같다[2].

- ① 컴퓨터 관련 교과의 선택 운영으로 인한 컴퓨터 교과의 경시 풍조와 불평등
 - ② 컴퓨터관련 교육과정의 계열성과 중복성 문제
 - ③ 정보 윤리 교육 및 문화 의식 교육의 부족
 - ④ 컴퓨터교육을 담당할 교사의 부족
 - ⑤ 컴퓨터 교과와 타 교과의 정보통신기술 활용간의 연계성 부족
 - ⑥ 교육 내용이 컴퓨터 산업 발달을 따라가지 못함
 - ⑦ 수준별 교육을 표방했지만 여전히 획일적인 교육과정 고수
 - ⑧ 운영형태의 다양화 부족
 - ⑨ 교육과정의 획일성과 현실과의 괴리
 - ⑩ 소양교육 내용상의 불균형
 - ⑪ 교육목표분류학에 따른 불균형
- 이상의 문제점은 아래의 <표 4>와 같이 분류할 수 있다.

<표 4> 컴퓨터교육 문제점 유형별 분류

분류 영역	문제점
• 교육과정 개발 및 운영상의 문제	①, ④, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩
• 편제상의 문제	②, ⑤, ⑨
• 교육내용상의 문제	③, ⑥, ⑩

4. 초·중등과정에서 컴퓨터과학 교육과정 제안

컴퓨터 교육의 세계적인 추세는 우리의 컴퓨터교육 현황에 커다란 변화를 요구하고 있다. 컴퓨터교육은 디이상 소양교육에 머물러 있어서는 안되며, 컴퓨터과학의 원리를 가르치는 논리교육, 창의력 개발등 정보화 시대의 진정한 사회인으로서의 양성을 목적으로 하도록 요구되고 있다[1]. 따라서 본고에서는 기존 연구[1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]와 ACM 보고서[17, 18, 19]를 참고하여 초·중등과정에서 컴퓨터과학 교육과정 모델을 새롭게 제안해 보기로 하겠다.

4.1 컴퓨터과학의 영역

4.1.1 컴퓨터 소양 교육(Computer Literacy Education)

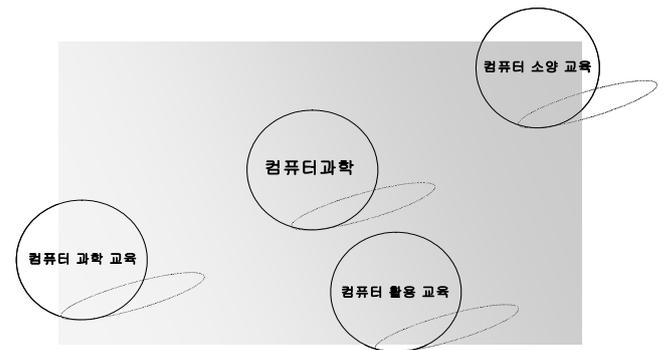
컴퓨터 소양 교육의 목적은 정보화 사회를 살아가는 우리들에게 컴퓨터가 무엇이며, 어떻게 동작하는지, 어떤 영향을 미치는지를 알고, 개개인의 필요에 맞게 사용할 수 있는 능력을 길러주는 것이라 할 수 있다[2]. 즉, 컴퓨터 기반의 정보사회의 시민으로서 건강하게 살아갈 수 있도록 컴퓨터 사용법이나 응용 프로그램의 활용법을 가르치는 것으로 컴퓨터 문맹 탈피 교육이라고 할 수 있다 [15].

4.1.2 컴퓨터 활용 교육(Computer Uses in Education)

컴퓨터 활용 교육은 컴퓨터의 다양한 기능을 활용하여 타 교과에서 수업목표 달성에 도움을 받을 수 있는 교육과정이다. East는 교육 분야에 있어 컴퓨터 활용을 학습과 도구 그리고 정보 검색 세 부분으로 분류하고 있다. 학습분야는 컴퓨터를 이용하여 학습을 하는 것으로 이에 대한 예로서 연습과 훈련, 개인 교수, 시뮬레이션, 통합 학습 시스템, 문제 해결 등을 들고 있다. 도구로서의 컴퓨터 사용은 문제를 해결하기 위한 도구로서의 컴퓨터 개념으로 여기에는 범용 도구와 특수 목적 도구, 보조 기술로서의 컴퓨터, 학급 경영, 통신수단으로서의 컴퓨터등이 있다. 정보 검색으로서의 컴퓨터는 여러 매체에 저장되어 있는 정보 접근 도구로서의 컴퓨터 활용으로 인터넷과 디지털 자료, 디지털 텍스트와 멀티미디어 자료의 접근 도구로서의 컴퓨터 활용을 예로 들고 있다[13]. 이와 같은 컴퓨터 활용 교육은 전반적인 교과의 교육에서 컴퓨터를 이용하여 교육을 하겠다는 것이며, 이 관점에서, 컴퓨터는 교육의 효과를 높이려는 도구적 성격이 강하며 컴퓨터가 직접적인 대상으로 존재하는 것은 아니다[15].

4.1.3 컴퓨터 과학 교육(Computer Science Education)

컴퓨터·정보 과학교육은 단순히 컴퓨터라는 도구의 간단한 사용법 교육이라는 소양교육의 차원이 아니라, 정보의 구조·흐름 등에 대한 이론과 그러한 이론을 바탕으로 한 정보의 생성·가공·관리 등의 기법 등을 교육하는 것이다. 알고리즘과 프로그래밍에 대한 교육이 여기에 속하게 되며, 컴퓨터구조·운영체제·데이터베이스·컴퓨터통신 등의 정보통신 기술에 대한 내용도 포함하게 된다. 종합하여 보면, 모든 종류의 데이터, 정보, 지식을 구조화하고 활용할 수 있도록 하는 컴퓨터 기반의 시스템 설계와 구현에 대한 이론과 기술 교육을 컴퓨터·정보 과학교육이라고 정의할 수 있다[2]. 즉, 컴퓨터과학의 원리를 가르치는 것을 말한다. ACM 보고서에 따르면 학술적·전문적 분야로서 컴퓨터과학(CS : Computer Science)은 "컴퓨터와 알고리즘적 프로세스에 대한 연구 분야로서, 이 분야에 대한 원리, 하드웨어와 소프트웨어 설계, 어플리케이션, 사회에 미치는 영향 등을 포함한다[17]." 라고 정의하고 있다. 이상의 내용을 종합하여 나타내면 (그림 1)과 같다.



(그림 1) 컴퓨터과학 영역 분류

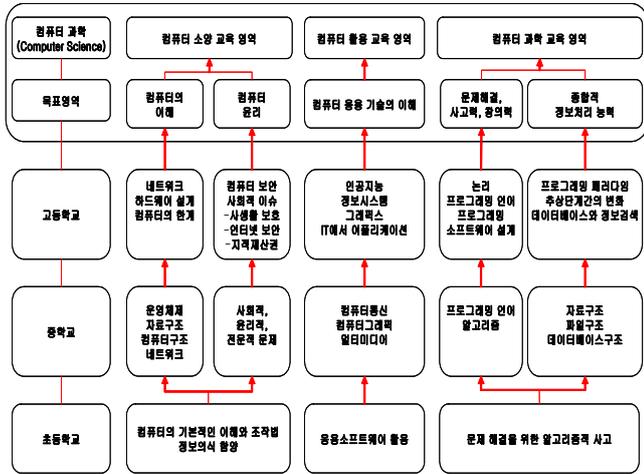
4.2 목표영역 및 학교급별 관련 주제

ACM 보고서의 컴퓨터과학 기본요소[17], 고등학교를 위한 컴퓨터과학 교육과정 영역[18], 대학의 컴퓨터과학 교과과정 연구보고서[19]와 기존 연구[1, 2, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]를 참고하여 컴퓨터과학의 3개 영역과 연계된 필요한 목표영역을 선별하고 관련된 주제를 선정하여 학교급별 위계적인 모델 구성에 활용하였다. 다만 학교급별 세부적인 학습내용의 비중은 차등하여 적용 할 수 있는데 예를 들어 초등학교는 소양교육 중심, 중학교는 소양교육을 기초로 활용교육 중심, 고등학교는 소양과 활용교육을 기초로 과학교육 중심으로 편성하여 목표영역에 도달하도록 한다.

4.3 초·중등과정에서 컴퓨터과학 교육과정 모델

컴퓨터과학은 단순한 소양과 활용영역의 기능적 관점의 기술 습득이 아니라 과학으로서의 관점에서 알고리즘적 사고와 창의력을 함께 학습함으로써 21세기 지식정보화 사회의 구성원으로 생활상 당면한 문제를 원활히 해결하

는 능력을 함양하는 것이 목적이 되어야 한다. 위에 언급한 내용을 종합하여 초·중등과정에서 컴퓨터과학 교육과정 모델을 제시하면 (그림 2)와 같다.



(그림 2) 컴퓨터과학 교육과정 모델

5. 결론

미래 정보화 사회에서 컴퓨터교육은 말로 설명할 필요가 없을 정도로 중요한 위치를 차지하고 있다. 그러나 현 컴퓨터교육은 소양, 활용교육 중심에 도구적 관점의 단순한 기능 습득에 중점적으로 편성되어 운영되고 있다. 이러한 이유로 ‘컴퓨터를 잘한다’고 하는 말에 의미가 문제 해결을 위한 알고리즘적 사고에 기초하지 않고 단순히 몇몇 특정회사의 응용 소프트웨어를 능숙히 다루는 것을 말하는 것으로 여기에서 컴퓨터에 대한 일반인의 인식이 잘못되었음을 알 수 있다. 이런 와중에 ACM 초중등교육 태스크 포스의 교과과정위원회의 보고서[17]가 발표되었으며 상급 학교로의 진학이나 취업에 상관없이 모든 학생들에게 컴퓨터과학에 대한 원리나 방법론을 소개하는 것을 목표로 포괄적인 교육과정을 제시[17]하고 있다. 따라서 우리 컴퓨터교육의 현실을 다시금 되돌아보고 컴퓨터교육의 학문적 위상을 재정립하여 세부적이고 체계적인 초·중등과정에서 컴퓨터과학 교육과정을 연구해야 할 시기이며 본고에서는 그에 대한 한 방법을 제시하였다. 급변하는 정보화시대에 치열한 국가적 주도권 경쟁에서 밀리지 않기 위해서라도 컴퓨터교육은 컴퓨터과학으로서 많은 전문가의 지속적인 연구와 정부기관 및 행정관료들의 관심이 필요한 때이다.

참고문헌

[1] 이원규, 정효숙, “초·중등과정에서의 컴퓨터과학교육의 역할과 필요성”, 정보과학회지, 제22권 제5호, pp.31-34. 2004.
 [2] 신은미, 김현철, “일반계 고등학교에서의 컴퓨터 교과 교육과정에 대한 현황과 개선 방향”, 정보처리학회지, 제9권 제5호, pp.26-34, 2002.
 [3] 유인환, 이태욱, “컴퓨터 교육 활성화를 위한 교육과정

개정 방안”, 한국컴퓨터교육학회지, 제9권 제5호, pp.26-34, 2002.
 [4] 김도수, “초·중등학교 컴퓨터 교육과정 개선에 대한 연구”, 한양대학교 교육대학원 석사학위 논문, 1999.
 [5] 김영수, 홍경선, “우리나라 정보 과학 교육과정 연구”, 교육과정연구원, 1999.
 [6] 이철현외, “현행 컴퓨터교육의 문제점 분석과 방향 탐색”, 한국정보교육학회 논문지, 1999.
 [7] 이태욱, “우리나라 컴퓨터교과 교육과정의 개선 방안”, 한국정보교육학회 하계 학술발표 논문집, 제3권 제2호, 1998.
 [8] 이현욱, 정순영, 김현철, 유현창, 이원규, “컴퓨터교육에서 정보교육으로의 전환을 위한 교육과정 모형 개발”, 한국컴퓨터교육학회 논문지, 제2권 제4호, pp.31-39, 1999.
 [9] 김현철, “정보·컴퓨터 소양교육의 현황과 개선 방향”, 정보과학회지, 제21권 제9호, pp.60-64, 2003.
 [10] 신수범, 유인환, 이철현, 이태욱, “교육 목표 이론에 따른 제7차 교육과정 컴퓨터 교과 목표 분석”, 한국컴퓨터교육학회 논문지, 제2권 제2호, pp.41-50, 1999.
 [11] 이태욱, “컴퓨터교육과 관련된 한·미 교육과정 비교·분석에 관한 연구”, 정보과학회지, 제14권 제12호, pp.30-40, 1996.
 [12] 김영주, “미국 텍사스주 컴퓨터 교육정책 및 초·중·고등학교 컴퓨터 교육 사례 연구”, 한국컴퓨터교육학회 논문지, 제2권 제1호, pp.165-178, 1999.
 [13] 신수범, 유인환, 이태욱, “컴퓨터교육을 위한 컴퓨터과학의 연구방향”, 한국정보과학회 봄 학술발표논문지(B), 제27권 제1호, 2000.
 [14] 신수범, 이철현, 유인환, 이태욱, “문제해결능력 신장을 위한 컴퓨터교육과정 모델 개발”, 정보과학회논문지(B), 제26권 제9호, pp.1125-1131, 1999.
 [15] 김현철, “컴퓨터교육이란?”, <http://comedu.korea.ac.kr/~hkim/Research/CSE/CSE.html>
 [16] 교육부, “제7차 교육과정”, 교육부 고시 제1997-15호, 1998.
 [17] Allen Tucker, Fadi Deek, Jill Jones, Dennis McCowan, Chris Stephenson and Anita Verno, “A Model Curriculum for K-12 Computer Science:Final Report of the ACM K-12 Education Task Force Curriculum Committee, 2003.
 [18] Task Force of the pre-College Committee of the Education Board of the ACM, “ACM Model High School Computer Science Curriculum”Fourth Draft
 [19] The Joint Task Force on Computing Curricula IEEE Computer Society Association for Computing Hachinery, Computing Curricula 2001 Computer Science Final Report, 2002, <http://www.computer.org/education/cc2001/final/index.htm>