

초등학교 컴퓨터 과학 교육과정의 개선방향에 관한 연구

- 외국 컴퓨터 과학 교육과정 분석을 중심으로 -

최미선⁰, 정인기
춘천교육대학교 교육대학원 컴퓨터교육과
choimsl@hanmail.net⁰, inkey@cnue.ac.kr

A Study on the Improvement Direction of Computer Science Curriculum in Elementary School

Mi Seon Choi⁰, Inkee Jeong
Kaneung Elementary School,
Dept. of Education, Chuncheon National University of Education

요 약

지금까지 컴퓨터 교육은 많은 발전이 있어왔고 제 7차 교육과정에서 매주 1시간씩 정보통신 기술교육을 함으로써 교과로서의 컴퓨터교육으로 한걸음 나가게 되었다. 그러나 현재 초등학교 컴퓨터 교육은 정보소양 및 ICT 활용교육에 치중하는 등 많은 문제들을 가지고 있다. 따라서 본 논문은 현재의 컴퓨터 교육과정과 관련된 연구를 중심으로 현행 교육의 실태와 컴퓨터 교육의 방향을 파악하고, 초등학교 컴퓨터 교육 과정을 본질적인 과학으로서 접근한 ACM 교육과정과 인도, 미국 등 외국의 교육과정을 비교·분석하며, 외국의 교육과정과 우리나라의 초등 컴퓨터 교육과정을 비교하고 초등학교 컴퓨터 과학 교육과정의 개선방향을 제안하였다.

1. 서 론

오늘날의 지식정보사회는 정보의 전달, 가공, 저장하는 기술기반 위에서 좀 더 질 높은 부가가치 지향의 지식을 생산하고 창조하는가가 중요한 사회이다. 또한 지식기반의 정보사회는 단순한 정보 유통, 가공, 전달이 아니라 고도의 지식이 신속하게 유통되고 저장, 가공되어 정보사회의 변동이 고도화되는 사회를 말한다.[7][13] 이러한 21세기 지식 정보화 사회에 대응하는 교육을 위해서 중요한 역할을 담당하는 컴퓨터는 미래 사회에서 삶의 질을 좌우하는 필수 도구로 부상하고 있다.

제 7차 교육과정에서는 컴퓨터를 활용한 교육 활성화 즉, 정보통신기술(Information & Communication Technology, ICT) 교육활성화로 교수방법 개선, 문제해결능력 향상, 교육 정보 생산 활용의 고도화를 하여 학교교육의 활성화를 통한 국가 경쟁력을 높이고자 한

다.[1][2]

컴퓨터 교육이 지식정보화 사회의 창조적 인재 육성이라는 목표를 두고 있지만, 교육내용은 이를 만족하기에 충분하지 못하다. 이는 컴퓨터 교육의 본질적인 의미에 대한 깊이 있는 탐구를 소홀히 한 까닭이라고 할 것이다.

초등학교의 컴퓨터 교과 내용은 응용소프트웨어 중심의 기능 습득에 치우쳐 있다. 응용소프트웨어 중심의 교육을 하게 된다면 소프트웨어의 발전에 따라 교육과정을 끊임없이 바꾸어야하고 새로운 소프트웨어가 발될 때마다 끊임없이 바꾸어야 할 것이다. 또한 컴퓨터의 근본을 이해하지 못하고 응용 소프트웨어의 활용에 치우침으로써 컴퓨터를 문제해결을 위한 지적 도구로서 활용하지 못하는 한계를 가지게 된다. 그러므로 10년이나 20년이 지난 후에도 요긴하게 쓸 수 있는 지식을 습득하기 위해서는 컴퓨터의 근본을 이해할 수 있도록 해야 하며, 단순한 기기사용법 중심의 소양교

육에서 벗어나 정보 논리적 사고력 교육에 적극적인 관심을 가져야 할 때이다.[6]

따라서 본 연구는 현재의 컴퓨터 교육과정과 관련된 연구를 중심으로 현행 교육의 실태와 컴퓨터 교육의 방향을 파악하고, 초등학교 컴퓨터 교육과정을 본질적인 과학으로서 접근한 ACM 교육과정과 외국의 컴퓨터 교육과정에서 컴퓨터 과학내용들을 추출해내어 비교·분석하며, 우리나라의 초등 컴퓨터 교육과정과 비교하여 초등학교 컴퓨터 과학 교육과정의 개선방향을 제시하고자 한다.

2. 현행 컴퓨터 교육의 문제점

컴퓨터 교육의 문제점을 지적한 많은 선행 연구들이 있다. 여러 논문들에서 제시하고 있는 공통적인 문제점들은 다음과 같다.[16]

- ① 응용 소프트웨어 활용 중심의 교육이다.
 - ② 컴퓨터 활용 위주의 교육으로 문제 해결력 향상을 위한 교육이 부족하다.
 - ③ 정보윤리 및 문화의식교육이 부족하다.
 - ④ 교육내용이 컴퓨터 산업을 따라가지 못한다.
 - ⑤ 초·중·고교간 컴퓨터 관련 교육과정에 계열성이 없고 중복된다.
 - ⑥ 컴퓨터 교과와 타 교과의 정보통신기술 활용간의 연계성이 부족하다.
 - ⑦ 컴퓨터 관련 교과의 선택 운영으로 인한 컴퓨터 교과의 경시풍조와 불평등을 초래한다.
 - ⑧ 교원 및 학교 현장에서 컴퓨터 기초 학습에 대한 인식이 부족하다.
 - ⑨ 교육내용의 양 및 수업시수가 부족하다.
 - ⑩ 교육과정의 획일성과 현실과의 괴리가 있다.
 - ⑪ 수준별 교육을 표방했지만 여전히 획일적인 교육과정을 준수한다.
 - ⑫ 운영형태의 다양화가 부족하다.
 - ⑬ 컴퓨터 교육을 담당할 교사가 부족하다.
- 특히 초등학교에서의 컴퓨터 교육은 위에서 언급한 문제점 외에도 다음과 같은 2가지의 문제점을 더 가지고 있다[16].

① 독립교과가 아닌 재량 시간 및 실과의 일부 단원으로 운영하고 있다.

② 정보 소양 및 ICT 활용 교육만을 강조하고, 컴퓨터 과학 교육이 전혀 없다.

여기서 주목하여야 할 문제는 초등학교 컴퓨터 교육 과정에 컴퓨터 과학 교육이 거의 없다는 것이다.

3. 컴퓨터 과학의 고찰

3.1 컴퓨터 과학의 정의

컴퓨터 과학은 컴퓨터 하드웨어와 소프트웨어의 설계, 응용프로그램, 그리고 사회적 영향을 포함한 컴퓨터와 논리과정을 연구하는 것이라고 할 수 있다.[17]

컴퓨터 과학에서 다루는 문제들은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫 번째 문제는 정보처리 업무와 그 처리절차, 그리고 그에 관련된 다양한 표현방법들에 관한 것이다. 두 번째 문제는 주로 정보처리를 위한 다양한 구조, 도식, 수단들에 관한 것이다.

컴퓨터 분야의 입장에서 보면 첫 번째 부류의 문제들은 컴퓨터 응용에 해당되고, 두 번째 부류의 문제들은 컴퓨터 시스템에 해당된다.

컴퓨터 응용분야는 수치해석, 최적화 이론, 시뮬레이션, 문제의 표현, 프로그램, 언어, 기호 수식, 인공지능, 정보의 저장 및 검색, 그래픽 등이 있다. 컴퓨터 시스템은 하드웨어 시스템, 소프트웨어 시스템으로 나누어 볼 수 있으며 소프트웨어 시스템에서의 연구들은 주로 프로그램에 중점을 두고 있고 이와 관련된 컴퓨터 과학의 분야들로는 프로그래밍 언어와 컴파일러, 운영체제, 유틸리티 프로그램 등이 있다. 주로 하드웨어 시스템에 중점을 둔 컴퓨터과학의 주요 분야들로는 기계 구성과 논리 설계 분야가 있다.[12]

즉 컴퓨터 과학은 컴퓨터와 알고리즘 프로세스의 학문이며, 이는 원리, 하드웨어와 소프트웨어 설계, 응용, 그리고 사회적 영향 등을 포함한다.

3.2 컴퓨터 교과 내용으로서의 컴퓨터 과학

교과란 학교에서 가르칠 교육 내용을 구성하는 논리적 혹은 실질적 단위이며 교과의 지식체계는 곧 그 교과의 학문체계라고 할 수 있다. 컴퓨터과학은 컴퓨터 그 자체를 교육 대상으로 하며, 컴퓨터 교육론, 운영체제, 자료구조, 데이터베이스, 프로그래밍 언어, 통신, 인공지능, 컴퓨터그래픽 등의 교육내용으로 컴퓨터교육과 내용학의 의미를 갖는다.

즉 컴퓨터 교육의 교과로서의 의미를 갖는다고 볼 수 있다.[15]

모든 학문에는 근본원리가 있듯이 컴퓨터 교육의 근본 학문인 컴퓨터 과학을 통하여 미래사회에 유능한 생활인이 될 수 있도록 문제해결력, 창의력, 분석력 등의 신장과 더불어 정보처리 활용 등의 종합적인 정보능력을 갖추고 기본적인 개념과 원리 등의 지식을 내면화하여 새로운 지혜와 정보를 창출할 수 있도록 해야 할 것이다.

3.3 컴퓨터 과학교육의 필요성

우리나라 7차 교육과정에서의 컴퓨터 교육은 소양교육에 초점이 맞추어져 있어서 정보통신의 다양한 응용소프트웨어의 이용법을 익히고 그것을 활용하여 실생활에서의 문제해결능력을 기르고, 인터넷이 정보를 수집, 이용하는 교육에 중점을 두고 있다. 실제 컴퓨터 교육은 소프트웨어의 조작방법을 익히는 기술 교육수준이며, 활용교육만을 강조하기 때문에 컴퓨터 과학 교육에 관한 내용은 거의 이루어지고 있지 않다.

컴퓨터 과학 교육의 필요성을 현행 컴퓨터 활용 중심의 컴퓨터 교육에서 찾아보면 다음과 같다.[12]

- 1) 정보통신기술 교육 강화에 따른 지식의 전이 부재 및 확장 문제
- 2) 컴퓨터 교육의 전문성 결여
- 3) 사회에서 필요한 인력 수준 부족
- 4) 진로에 맞는 컴퓨터 교육 분화의 필요성
- 5) 미래의 성인을 준비시키기 위한 교육
- 6) 컴퓨터 영재 육성 및 발굴의 필요성

3.4 컴퓨터 과학의 지식분야

일반적으로 컴퓨터 과학은 <표 1>과 같은 지식 분야를 가지고 있다.[17]

<표 1> 컴퓨터과학의 지식분야

지식분야	세부 주제
이산구조	함수·관계·집합, 기초 논리, 증명 기술, 계산의 기초, 그래프와 트리, 이산 확률 등
프로그래밍 기초	기본 프로그래밍 구문, 알고리즘 및 문제해결, 기본 데이터 구조, 재귀 사건중심 프로그래밍 등
알고리즘 및 복잡도	기본 알고리즘 분석, 알고리즘 전략, 기초 계산 알고리즘, 분산 알고리즘, 기본 계산, 복잡도 클래스 P와 NP, 오토마타 이론, 고급 알고리즘 분석, 암호 알고리즘, 기하 알고리즘, 병렬 알고리즘 등
컴퓨터 구조 및 구성	디지털 논리 및 디지털 시스템, 데이터의 기계 수준의 표현, 어셈블리 수준의 기계 구성, 기억장치 시스템 구성과 구조, 인터페이싱과 통신, 기능적 구성 등

4. 외국의 컴퓨터 과학 교육과정

4.1 영국

영국은 국가 교육과정에서 정보기술을 11개의 필수 교과중 하나로 설정하고 있다. 영국의 정보 기술 교육의 목표는 정보기술 도구와 정보를 활용한 문제해결력을 향상하고 이를 통해 다양한 상황에서 학습을 증진, 생활속에서 정보기술의 필요성을 이해시켜 정보 기술 도구와 정보를 효과적으로 활용할 수 있는 능력을 배양하는 것이다. [4]

영국은 ICT 4단계(Key Stage)의 학습프로그램을 만들어 교육을 하고 있는데 1단계는 6-7세, 2단계는 8-11세, 3단계는 12-14세, 4단계는 15-17세를 가리킨다. 그러므로 우리나라의 초등학교는 1단계(1-2학년)와 2단계(3-6학년)에 포함된다. [23]

영국에는 체계적인 정보 공학 교육과정이 존재하고 교육과정 전반적으로 정보통신기술의 활용을 강조하고 있으며, 정보공학을 각 교과에 적절히 분산시켜 놓아 독립, 흡수, 분산 방식을 적절히 활용하고 있다.

<표 2> 영국의 초등학교 컴퓨터 교육과정

단계	활동 목표	교육내용
1단계 (6-7세)	<ul style="list-style-type: none"> 학생들은 나타나는 결과를 얻으면서 ICT를 탐구하고, 자신감 있게 사용하는 것을 배운다. 	<ul style="list-style-type: none"> 자신의 생각을 발전시키기 위해서 텍스트, 표, 이미지, 소리의 사용을 배운다. 특별한 목적으로 얻은 정보를 더하거나 정보를 선택하는 방법을 배운다. 실행될 규칙을 위한 명령을 계획하고 주어지는 방법을 배운다. 실제 및 가상의 상황에서 일어나는 것을 수행하고 탐구하는 것을 배운다.
2단계 (8-11세)	<ul style="list-style-type: none"> ICT 도구의 넓은 범위를 사용하고 다른 과목에서 학습을 돕는 정보요소들을 사용한다. 연구 기술을 발전시키고, 정보가 학습에 적절한지를 결정한다. 학생들은 질적 정보와 그들듯한 질문을 하기 시작한다. 그들이 학습한 것들을 수정하는 방법을 배우고 다른 사람들에게 적절한 방법으로 프레젠테이션 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 적당하게 텍스트, 테이블, 이미지, 사운드를 수집하고 구성 및 재구성함으로써 생각을 개발하고 정련하는 방법을 배운다. 수행 세칙을 위한 명령들의 순서를 생성하고, 검사하고 정련하는 방법과 사건들을 모니터하고 그들에 답하는 방법을 배운다. "...이 어찌될 것인가?"에 대한 물음에 답하기 위한 시뮬레이션의 사용과 모델의 조사, 값의 변화에 대한 영향의 조사 및 평가 그리고 패턴과 관계를 식별하는 방법을 배운다.

4.2 인도

인도의 컴퓨터 교육은 NCERT(National Council of Educational Research & training)에서 2000년에 제안된 '학교 교육을 위한 교육과정 구성'에서 새 정보 기술 '학교 정보기술 교육과정'을 포함하고 있다.[18]

인도의 초등학교에서는 '친구같은 컴퓨터'라는 인식을 통해 컴퓨터를 보다 친숙한 도구로, 다양한 문제를 해결하는데 사용할 수 있는 도구로 접근한다.

인도의 초등학교 컴퓨터 교육과정에는 컴퓨터의 기본적인 작동과 개념, 사회적 윤리적 문제, 정보기술 도구에 대한 내용을 포함하고 있다. 그 중 특이한 점은 <표 4>에서와 같이 LOGO를 이용한 프로그래밍을 통해 컴퓨터의

원리에 대한 이해를 증진시키고 문제 해결 능력을 향상시키며, 저학년에서도 컴퓨터 프로그래밍을 배운다는 것이다.[19]

<표 3> 인도의 초등 컴퓨터 교육과정

구분	목표
기본적인 조작과 개념	올바른 어휘를 사용하여 기본 기술 구성요소에 대해 설명할 수 있다.
	컴퓨터를 작동하기 위한 입력장치와 출력장치를 사용할 수 있다.
	올바른 용어를 사용한 내부 기술 장치에 대해 설명할 수 있다.
	기술 장치들을 사용할 수 있다.
사회적 도덕적 문제	교실에서 협동하여 문제를 해결할 수 있다.
	기계를 책임감 있게 사용하는 연습을 할 수 있다.
	정보의 출처를 밝힐 수 있다.
	바이러스에 대비하여 시스템을 보호할 수 있다.
정보기술 도구	폴더와 파일을 사용할 수 있다.
	LOGO 프로그래밍 툴을 사용할 수 있다.
	일러스트레이션을 위한 드로잉 툴을 사용할 수 있다.
	워드프로세서를 사용할 수 있다.

<표 4> 로고학습에서 요구되는 기술과 성취활동

번호	기술	활동
1	명령모드에서 앞으로, 뒤로, 왼쪽으로, 오른쪽으로 같은 LOGO 언어를 사용하여 간단히 그리기	언어를 사용하여 사물이나 기하학적 도형을 그린다.
2	펜 들기, 펜 내려놓기, 지우기, 가운데로, 반복을 포함한 명령어를 반복하기 명령모드에서 프로그램 모드로 바꾸기	더 복잡한 사물을 그린다. 주어진 문제를 해결하기 위한 독립적인 전략을 세운다.
3	과제를 만들고 프로그래밍 논리 설명하기	더 작은 처리단위를 사용하여 복잡한 프로그램이 쓸 수 있는 다양한 방법을 탐구해라.
4	새로운 명령어나 절차를 가르치기	새로운 명령어를 만들어라. 문맥에서 새로운 명령어를 사용해라.
5	반복하기	처리 과정을 발전시켜라.
6	결정하기	조건이 맞아 떨어질 때까지 처리를 계속해라.

위에서 살펴본 바와 같이 인도의 컴퓨터 교육은 초등학생 때부터 컴퓨터에 대한 흥미를 유도하기 위한 프로그래밍 교육도 병행하고 있다는 것을 알 수 있으며, 논리력 사고력과 창의력, 문제해결력을 향상시키는 방법으로 컴퓨터 교육을 실시하고 있다.

4.3 미국 노스캐롤라이나주

미국 노스캐롤라이나주에서는 유치원부터 고등학교에 이르는 전 과정에 걸쳐 컴퓨터교육과정의 목표를 설정해 놓았으며 그 중에서 컴퓨터 과학 관련 부분을 추출하면 <표 5>와 같다.[20]

<표 5> 노스캐롤라이나주의 컴퓨터 과학 교육과정

학년	데이터베이스	스프레드시트
1		· 소프트웨어를 사용하여 다른 속성으로 그룹 나누기
2	· 정보를 찾기 위한 데이터 베이스를 사용	· 그래픽 프로그램을 이용하여 데이터를 입력하고 결과 내기 · 그래픽과 차트로서 정보를 수집, 정렬, 조직하기
3	· 전자 데이터베이스에서 정보를 찾고 사용	· 준비된 스프레드시트에 데이터를 입력, 편집하고 결과보기
4	· 교실의 프로젝트에서 사용하는 정보를 위해 준비된 데이터 베이스를 찾고 정렬하기	· 계산 수행을 위해 준비된 스프레드시트에 데이터를 넣고 일어난 변화를 인지 · 스프레드시트 데이터로부터 테이블과 그래픽을 창조
5	· 한 표준을 사용하여 정보를 찾고 정렬하기	· 스프레드시트를 만들고 수정해서 계산을 수행 · 데이터를 보이는 가장 적절한 그래프를 고르고 이유를 설명
6	· 한 표준보다 더 사용하여 정보를 검색, 정렬하고 정보를 찾는데 익숙한 전략을 설명	· 간단한 "What if" 문장을 테스트하는 준비된 스프레드시트에 데이터를 입력, 편집 · 스프레드시트 공식에서 작용 순서를 사용 · 현실 세계의 문제를 해결하는 스프레드시트를 만들고 수정하고 이용 · 자료를 표현하고 원인을 진술하기 위해 가장 적절한 그래프 형태를 선택하기

4.4 ACM의 K-12 컴퓨터 과학 교육과정

ACM에서 2003년에 제안한 'A Model Curriculum for K-12 Computer Science'의 일반 목표는 다음과 같다.[10][17]

1) 교육과정은 학생들이 컴퓨터 과학의 본질적 특성을 이해할 수 있도록 준비시켜야 한다.

2) 학생들은 컴퓨터 과학은 원리와 기술 사이에 있다는 것을 이해할 수 있어야 한다.

3) 학생들은 다른 주제의 문제해결 활동에 컴퓨터과학 기술(특히 알고리즘적 사고)을 이용할 수 있어야 한다.

4) 컴퓨터 과학 교육과정은 현재 학교에서 제공되는 IT와 AP 컴퓨터 과학 교육과정을 보완해야 한다.

이러한 ACM의 K-12 컴퓨터 과학 교육과정의 목표를 통한 시사점은 교육정보 기술 혹은 컴퓨터 교육은 21세기의 산업 인력의 기본적인 태도와 소양을 기르는 초·중등교육에 있어서 과학이나 수학과 같은 기초적인 지식으로 교육되어야 한다는 것이다.[8]

학생들이 이러한 목표를 달성할 수 있도록 학년별 세부 목표를 제시하고 있다. 학년별 세부 목표 중 초등학교와 관련된 부분 중 컴퓨터 과학과 관련된 내용을 추출하면 <표 6>과 같다.

<표 6> ACM 초등학교 컴퓨터 과학 교육과정

학년	성취 목표
k-2	· 어떻게 0과 1이 디지털 이미지와 숫자와 같은 정보를 표현하는데 사용될 수 있는지 이해한다. · 컴퓨터를 사용하지 않고 정보를 진화번호 디렉토리나 같은 유용한 순서로 배열하는 방법을 이해한다.
3-5	· 컴퓨터의 자유 연습문제들을 사용하여 텍스트 압축, 검색, 네트워크 라우팅 등의 알고리즘을 컴퓨터를 사용하지 않고 개발한다.
6-(8)	· 복잡한 문제들의 상태와 해결책을 표현하기 위한 도구로서 그래프를 이해한다. · 논리의 기본적인 개념과 실세계의 문제를 해결하는데 있어 그것의 유용성을 이해한다.

5. 외국의 컴퓨터 과학 교육과정의 비교 분석

<표 7> 외국의 컴퓨터 과학 교육과정 비교표

학년	인도	노스캐롤라이나주	ACM	영국
1		<ul style="list-style-type: none"> 소프트웨어를 사용하여 다른 속성으로 그룹 나누기 	<ul style="list-style-type: none"> 어떻게 0과 1이 디지털 이미지와 숫자와 같은 정보를 표현하는지 이해하기 	<ul style="list-style-type: none"> 자신의 생각을 발현시키기 위해서 텍스트, 표, 이미지, 소리의 사용을 배우기 특별한 목적으로 얻은 정보를 더하거나 정보를 선택하는 방법을 배우기 실생활을 위하고 한 명령을 계획하고 주어진 방법을 배우기 실제 및 가상의 상황에서 일어나는 것을 탐구하는 것을 배우기
2		<ul style="list-style-type: none"> 정보를 찾기 위한 데이터 베이스를 사용 그래픽 프로그램을 이용하여 데이터를 입력하고 결과 내기 그래픽과 차트로서 정보를 수집, 정렬, 조직하기 	<ul style="list-style-type: none"> 컴퓨터를 사용하지 않고 정보를 전화번호 디렉토리나 같은 유용한 순서로 배열하는 방법을 이해하기 	
3	<ul style="list-style-type: none"> 명령모드에서 앞으로, 뒤로, 왼쪽으로, 오른쪽으로 같은 LOGO 언어를 사용하여 간단히 그리기 	<ul style="list-style-type: none"> 전자 데이터베이스에서 정보를 찾고 사용 준비된 스프레드시트에 데이터를 입력, 편집하고 결과보기 		
4	<ul style="list-style-type: none"> 펜 들기, 펜 내려놓기, 지우기, 가운데로, 반복을 포함한 명령어를 반복하기 	<ul style="list-style-type: none"> 교실의 프로젝트에서 사용하는 정보를 위해 준비된 데이터베이스를 찾고 정렬하기 계산 수행을 위해 준비된 스프레드시트에 데이터를 넣고 일어난 변화를 인지 스프레드시트 데이터로부터 테이블과 그래픽을 창조 	<ul style="list-style-type: none"> 컴퓨터의 자유 연습문제들을 사용하여 텍스트 압축, 검색, 네트워크 라우팅 등의 알고리즘을 컴퓨터를 사용하지 않고 개발하기 	<ul style="list-style-type: none"> 적당하게 텍스트, 테이블, 이미지, 사운드를 수집하고 구성 및 재구성함으로써 생각을 개발하고 정련하는 방법을 배우기 수행 세칙을 위한 명령들의 순서를 생성하고, 검사하고 정련하는 방법과 사건들을 모니터하고 그들에 답하는 방법을 배우기
5	<ul style="list-style-type: none"> 명령모드에서 프로그래밍 모드로 바꾸기 과제를 만들고 프로그래밍 논리 설명하기 새로운 명령어나 절차를 가르치기 	<ul style="list-style-type: none"> 한 표준을 사용하여 정보를 찾고 정렬하기 스프레드시트를 만들고 수정해서 계산을 수행 데이터를 보이는 가장 적절한 그래프를 고르고 이유를 설명 		<ul style="list-style-type: none"> 수행 세칙을 위한 명령들의 순서를 생성하고, 검사하고 정련하는 방법과 사건들을 모니터하고 그들에 답하는 방법을 배우기
6	<ul style="list-style-type: none"> 반복하기 결정하기 	<ul style="list-style-type: none"> 한 표준보다 더 사용해서 정보를 검색, 정렬하고 정보를 찾는 데 숙한 전략을 설명 간단한 "What if"문장을 테스트하는 준비된 스프레드시트에 데이터를 입력, 편집 스프레드시트 공식에서 작용 순서를 사용하여 현실 세계의 문제를 해결하는 스프레드시트를 만들고 수정하고 이용 자료를 표현하고 원가를 진술하기 위해 가장 적절한 그래프 형태를 선택하기 	<ul style="list-style-type: none"> 복잡한 문제들의 상태와 해결책을 표현하기 위한 도구로서 그래프를 이해하기 논리의 기본적인 개념과 실세계의 문제를 해결하는데 있어 그것의 유용성을 이해하기. 	<ul style="list-style-type: none"> "...이 어찌될 것인가?"에 대한 물음에 답하기 위한 시뮬레이션의 사용과 모델의 조사, 값의 변화에 대한 영향의 조사 및 평가 그리고 패턴과 관계를 식별하는 법을 배우기

앞에서 언급한 외국의 초등학교 컴퓨터 과학 관련 교육과정들을 비교해서 분석하면 <표 7>과 같다.

외국의 초등학교 교육과정을 살펴보고 비교해보면 다음과 같은 특징을 찾아 볼 수 있다.

첫째, 정보소양과 ICT활용 교육뿐만 아니라 컴퓨터 과학 교육도 함께 병행하고 있다.

둘째, 데이터베이스, 스프레드시트와 관련된 내용을 초등학교 때부터 다루고 있다.

셋째, 문제해결이나 논리적 사고력 신장에 초점을 맞춘 컴퓨터 과학 교육을 하고 있다.

넷째, 초등학교 때부터 LOGO를 사용하여 명령하고 프로그래밍하는 것을 배운다.

다섯째, 컴퓨터 사용범위주의 학습이 아니라 컴퓨터의 원리에 대한 이해를 증진시키고 문제해결 능력을 향상시키려는 컴퓨터 교육을 한다.

여섯째, 체계적인 컴퓨터 교육과정이 존재한다.

6. 초등학교 컴퓨터 과학 교육과정의 개선방향

앞에서 언급한 바와 같은 외국의 컴퓨터 과학 교육과정에 비추어볼 때 우리나라의 초등학교 컴퓨터 과학 교육과정은 다음과 같은 방향으로 개선되어야 할 것이다.

첫째, 알고리즘적 사고를 이용하여 문제를 해결능력을 기를 수 있는 내용을 선정하여야 한다.

둘째, 컴퓨터 소양, ICT 활용 또는 컴퓨터 과학 등 한 가지에 치우치거나 배제한 교육과정이 아니라 모든 것을 적절하게 혼합한 교육과정을 만들어야 한다.

셋째, 데이터베이스, 스프레드시트, 알고리즘, 프로그래밍에 관한 것을 초등학교 교육과정에 포함시켜 컴퓨터 기초학습, 이론학습의 중요성을 인식시켜야 한다.

넷째, 중·고등학교에 장 연계되는 체계적인 초등학교 컴퓨터 교육과정을 세워야 한다.

7. 결론

현재의 컴퓨터 교육은 당장의 효과를 높이기 위해서 컴퓨터 활용 쪽에 치우쳐 왔다. 하지만 이것으로 학생들이 정보화시대에 능동적으로 대처하기 위한 능력을 기르는 것은 역부족이다. 그러므로 급변하는 사회에서 생길 수 있는 여러 가지 문제를 해결하기 위한 능력을 기를 수 있도록 컴퓨터 교육을 해야 한다. 그러기 위해서는 컴퓨터 소양이나, ICT활용, 컴퓨터 과학 등 어느 한 부분의 분야에 치중하여 컴퓨터 교육이 이루어져서는 안되며, 컴퓨터 원리에 대한 이해를 증진시켜 논리력과 사고력, 문제 해결력을 길러 생활에 적용할 수 있도록 하여야 한다.

세계의 여러 나라 컴퓨터 교육의 추세도 어느 한 분야에 치중을 두지 않은 교육 내용을 선정하고 있으며, 컴퓨터 교과에 컴퓨터 과학 교육도 병행하여 실시하고 있다. 또한 초등학교 때부터 데이터베이스, 스프레드시트, 알고리즘, 프로그래밍에 관한 것을 교육과정에 포함시켜 컴퓨터 기초학습, 이론학습의 중요성을 인식시키며 문제해결이나 논리적 사고력 신장에 초점을 맞추어 급변하는 사회에 능동적으로 대처할 수 있는 능력을 길러주고 있다. 그밖에도 컴퓨터 교육을 필수 교과로 선정하여 컴퓨터 교육을 체계적으로 운영하고 있다.

그러므로 우리나라도 컴퓨터 교육을 필수 교과로 선정하고 우리나라 여건에 맞는 컴퓨터 과학 교육의 내용을 선정하고 교육과정에 대한 지속적인 연구가 필요하여 컴퓨터 교육이 안정될 수 있도록 노력해야 할 것이다.

8. 참고문헌

- [1] 교육부(1997), 제7차 교육과정 교육부 고시 제 1997-15호 초·중등학교 교육과정.
- [2] 교육인적자원부(2003), ICT 활용 학교 교육 활성화 계획.
- [3] 김미량, 김민경, 조미현, 이옥화, 허희옥

- (2003), 컴퓨터교과교재연구, 서울: 교육과학사.
- [4] 김미량(2005) 해외 주요국의 현황 분석에 기초한 우리나라 컴퓨터교육의 교육과정 방향, 한국정보과학학회 논문지 제8권 제3호
- [5] 김현철(2005), 외국의 컴퓨터교육과정 사례를 통한 지식정보 교육과정 분석
- [6] 김홍래(2005), 초등 컴퓨터 교과교육의 전문성 신장방안, 한국정보교육학회, 9-1, 147-158.
- [7] 서이종(1998), 지식·정보사회학 이론과 실제, 서울대학교출판부.
- [8] 배영권의(2005), 초등학교 컴퓨터 교육과정의 개선 방향에 관한 연구, 한국컴퓨터교육학회 논문지 제 8권 제 3호
- [9] 백두권, 황종선(1993), 컴퓨터 과학, 흥릉과학출판사
- [10] 신상국의(2005), 컴퓨터과학 교육을 중심으로 한 중등 컴퓨터 교육과정 설계, 한국컴퓨터교육학회, 8-3, 61-76.
- [11] 신수범, 유인환, 이태욱(2000), 컴퓨터교육을 위한 컴퓨터과학의 연구방향, 정보과학회 춘계 학술대회
- [12] 오정석(2004), 컴퓨터 교육과정 설계에 관한 연구, 공주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [13] 유인환(2004), 교과로서 컴퓨터교육의 필요성과 방향, 정보교육학회논문지, 8-3, 417-432.
- [14] 이옥화의(2003), 컴퓨터교육4U, 서울: 교육과학사.
- [15] 이철현외(1999), 현행 컴퓨터 교육의 문제점 분석과 방향탐색, 한국정보교육학회 논문지
- [16] 정인기(2005), 초등컴퓨터교육과정의 개선방향
- [17] A Model Curriculum for K-12 Computer Science, Final Report of the ACM K-12 Education Task Force Curriculum Committee(2003)
- [18]<http://www.ncert.nic.in/sites/publication/schoolcurriculum/foreword.htm>
- [19]<http://www.ncert.nic.in/sites/publication/schoolcurriculum/primarysch.htm>
- [20] North Carolina Department of Public Instruction. Computer/Technology Skills:standard Course of study and grade level competencies K-12. <http://www.ncpublicschools.org/docs/curriculum/computerskills/scos/scs2004.pdf>
- [21] Northeastern California Department of Public Instruction. Technology Standards. <http://www.ctap2.org>
- [22] The Join Task Force n Computing Curricula IEE Computer Society Association for Computing Machinery(2001), Computing Curricula 2001 Computer Science
- [23] The National Curriculum for England www.nc.uk.net, Information and communication technology