

# 초등학교 정보교육과정 개선 연구

• 전성균 (용인용천초등학교)

## I. 서론

교육의 중요한 역할은 미래 세대의 주역인 학생들이 그들이 선택한 분야에서의 최대한의 잠재성을 발휘할 수 있도록 고등 사고력을 배양하는 것이다[1]. 미래 사회에 능동적으로 적응하여 자신의 역량을 발휘할 수 있도록 현재의 교육환경을 조성하는 것은 교육자 및 교육 연구자의 역할이라고 볼 수 있다. 따라서 교육은 현재의 사회적 문화적 환경뿐만 아니라 미래 사회의 변화 또한 고려하여 현재의 교육 환경을 구성하여 학생들에게 제시하는 것이 중요하다. 미래를 정확히 예측할 수는 없지만, 인간은 이성적 사고를 바탕으로 현재를 통해 미래를 추측할 수 있다. 따라서 학생들의 교육을 위한 첫 걸음으로 현재의 시대 상황을 면밀히 분석하는 것은 중요한 의미를 갖는다.

현대 사회는 지식의 급속히 증가하고 변화가 매우 빠르게 전개되는 지식 정보 사회이다. 이러한 사회적 변화는 정보 기술의 발전으로 점차 더 가속화 되고 있다. 넘치는 정보 속에서 정보를 수집하고 가공 처리하여 문제 해결을 위한 지식으로 재구성하는 능력이 중요하다. 수집한 정보를 판단하여 지식을 재구성하는 능력은 고차원적 사고력이고 이러한 사고력을 배양하는 것이 무엇보다 중요하다. 이러한 시대적 변화의 핵심에는 컴퓨팅 기술의 발전이 중요한 요인이다. 따라서 미래 세대를 위한 교육에서 정보 교육은 중요하다. 이때 정보 교육은 모든 일반 학생들을 대상으로 하는 보통 교육으로써의 의미와 함께 미래 소프트웨어 핵심 인재 양성이라는 두 가지 목표를 지닐 수 있다. 그러나 중요한 것은 미래 핵심인재 양성 또한 정보교육의 보통 교육을 시작으로 심화 발전 할 수

있다. 그렇기 때문에 더욱더 초등학교에서의 정보 교육은 필수적이다.

교육부에서 지난 2014년 9월 2015 개정 교육과정의 방향을 발표하였다. 그 중 정보교과 교육을 강화하여 초등학교에서는 2018년부터 소프트웨어 교육을 도입하기로 하였다. 정보 교육이 지난 2007년 정보통신 기술 운영지침 폐지 이후 약화되고 있는 현실에서 고무적인 일이라고 할 수 있다. 영국은 2014년 9월부터 모든 학교급별 5세에서 14세의 학생들에게 기존의 'ICT'를 'Computing'으로 대체하는 국가 교육과정의 한 부분으로 컴퓨터 프로그래밍을 가르치기로 결정하였다. 기존의 ICT 활용 중심의 교육을 '컴퓨팅 교육'으로 전환하고자 하는 의지를 천명하였다[2]. 미국은 대학입학시험인 SAT를 주관하는 College Board에서 최근 Computing과 Computer Science를 좀 더 폭넓게 수용한 AP과정인 Advanced Placement Computer Science: Principles를 2016년 시행을 목표로 개발 중에 있다[3].

이러한 맥락에서 최근 우리나라에서 컴퓨터 교육, 소프트웨어 교육을 강화하지는 사회적 여론 및 공감대 형성은 필연이라 볼 수 있다. 그러나 이러한 사회적 요구를 교육에 적용하기 위해서는 단순히 구호 및 캠페인으로는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 현재의 우리나라의 정보 교육과정을 분석했다. 또한 현재 정보 교육으로 앞서나가는 국가인 영국의 사례를 분석하여 우리나라의 향후 교육과정 개정의 방향을 탐색해보고자 하였다. 또한 이러한 교육과정개정과 맞물려 세계적으로 코딩 교육의 관심이 증대되고 있는 상황에서 향후 우리나라의 초등 교육과정에 도입이 가능한 적절한 학습 도구를 분석했다.

## II. 본론

### 1. 국내 컴퓨터 교육 현황

우리나라는 제5차 교육과정부터 정보교육이 초등학교에 실시되었다. 실과 과목에서 컴퓨터를 다루고 활용하는 것을 시작으로 정규 교과에 정보관련 내용이 포함되었다. 제6차 교육과정이 시작되면서 기존에 학습하던 컴퓨터 내용이 강화되었고, 학교 재량 시간에 컴퓨터를 가르칠 수 있게 되었다. 2000년 도입된 초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침에 따라 정보교육을 초등학교에서는 재량활동, 특별활동, 실과 교과외의 컴퓨터 관련 영역 등에서 연간 34시간 이상을 확보하여 운영하도록 하였다. 중학교에서는 1,2학년의 기술가정 교과외의 컴퓨터 관련 영역과 교과재량활동 시간을 활용하여 지도하도록 하였고 고등학교에서는 1학년의 교과재량활동 시간을 활용할 수 있다. 정보통신기술교육 운영 지침이 2005년 개정된 이후 2007년 까지 운영되었다. 이러한 정보통신기술 교육 운영지침의 폐지 이후 현재는 실과의 일부 단원 및 학교별 창의적 체험활동에서 선택사항으로 운영되고 있다[4].

현재 초등학교는 2009개정 교육과정이 적용되어, 교육과정은 아래 표 1과 같이 크게 교과군과 창의적 체험활동으로 편성운영 된다. 초등학교 교육과정상의 정보교육은 교과군과 창의적 체험활동으로 나누어서 실시되고 있다.

현재 실과는 아래 표 1과 같이 초등학교 5-6학년에 각각 주당 2시간이 편성운영하도록 하고 있으며 교육과정 중 정보 관련 교과는 실과 내용 체계의 약 1/12의 비중을 차지하고 있어 5-6학년 동안 실제로 약 12시간이 배정되어 있다고 볼 수 있다.

표 1. 초등학교 2009개정교육과정 편제

구 분		1~4학년	5~6학년
교과 (군)	국어, 사회/도덕		
	수학		
	과학/실과		실과 (기술의 세계-생활과 정보영역)
	체육		
	예술(음악/미술)		
	영어		
	선택		한문, 정보, 환경과 녹색성장, 생활 외국어, 보건, 진로와 직업
창의적 체험 활동	자율활동		
	동아리활동	학습 활동	컴퓨터, 인터넷, 신문 활용, 발명 등
	봉사활동		
	진로활동		

또한 창의적 체험활동 세부 영역 동아리 활동의 학습활동으로 컴퓨터, 인터넷이 있다[5]. 따라서 명목상으로는 창의적 체험 활동을 통해 정보교육을 실시할 수 있다. 그러나 2012년 9월 기준 비교과 영역 ‘창의적 체험활동’으로 전체 5,947개 초등학교 중에 2,021개교 (33%)가 연간 17시간 이상 개설한 것이 현실이다[6].

중고등학교에서의 정보교육은 기술·상업·공업계 교과목에서 실시되어 오다가 제6차 교육과정이 적용되면서 컴퓨터 교과가 독립하게 되었다. 제7차 교육과정에서는 컴퓨터 교과의 목표를 현실 사회에서 정보활동을 하기 위한 기본 소양을 갖추는 것으로 하고, 체험적 학습을 통해 실생활에 활용할 수 있는 내용을 교육하였다. 2007년 개정 교육과정에서는 정보 관련 과목의 정체성을 다시 정립하고 학교 급별 과목의 연계성을 추구하기 위해 과목 명칭을 ‘정보’로 통일하여 변경하였다. 2007 개정 교육과정부터는 컴퓨터의 도구적 활용 뿐 아니라 컴퓨터 과학의 기본 원리를 이해하고 창의적 문제해결력 및 논리적 사고력을 신장시키기 위한 내용을 강화하였다 [7]. 현재 중학교의 정보 과목은 아래 표 2와 같이 선택 교과군에 포함되어 있어 학교별로 수업 실시 여부가 다르다[5].

표 2. 중학교 2009개정교육과정 편제

구 분		1~3학년
교과 (군)	국어	
	사회(역사 포함)/도덕	
	수학	
	과학/기술·가정	
	체육	
	예술(음악/미술)	
	영어	
창의적 체험 활동	자율활동	
	동아리 활동	학습 활동
	봉사활동	
	진로활동	

고등학교에서는 아래 표 3과 같이 정보 과목이 교양 과목군으로 분류되어 있어 역시 수업의 실시 여부는 학교의 재량에 달려있다[5].

표 3. 고등학교 2009개정교육과정 편제

	교과 영역	교과(군)		과 목		
				기본	일반	심화
교과(군)	보통교과	기초	국어			
			수학			
			영어			
		탐구	사회(역사/도덕포함)			
			과학			
		체육·예술	체육			
	예술		예술(음악/미술)			
	생활·교양	기술·가정/제2외국어/한문/교양		기술·가정	농업·생명과학, 공학기술, 가정과학, 경영일반, 해양과학, 정보	
		전문교과			농생명 산업, 공업, 상업 정보, 수산·해운, 가사·실업 등	
	창의적 체험활동	자율활동				
동아리활동		학술활동	컴퓨터, 인터넷, 신문 활용, 발명 등			
봉사활동						
진로활동						

## 2. 영국의 Computing 교육과정 개정

2013년 9월 11일 교육과정을 개정한 영국은 2014년 9월 새로운 학기부터 개정 교육과정을 시행하고 있다. 영국의 교육과정은 학교급에 따라 Key stage 1에서 4단계 까지 운영한다. Key Stage1과 Key Stage2는 초등학교 교육과정이고, Key Stage3은 중학교, Key Stage4는 고등학교 교육과정이다. 영국의 교육과정은 국가 교육과정(National Curriculum), 기본 교육과정(Basic Curriculum), 지역 교육과정(Local Curriculum)으로 구성된다. 국가 교육과정은 아래 표4와 같이 핵심 과목(Core subject)과 기초 과목(foundation subjects)으로 구성된다. 기본 교육과정은 국가 교육과정이 추가적, 의무적 교과에 관한 것이다. 그리고 지역 교육과정은 개별 학교의 지역적 특성

과 유구에 부응하기 위해 실제 운영되는 학교 단위의 교육과정을 의미한다.

표 4. 영국의 개정된 국가 교육과정

국가 교육과정	단계	Key stage 1	Key stage 2	Key stage 3	Key stage 4
	학년	1-2	3-6	7-9	10-11
핵심 과목	영어	✓	✓	✓	✓
	수학	✓	✓	✓	✓
	과학	✓	✓	✓	✓
기초 과목	미술과 디자인	✓	✓	✓	
	시민의식			✓	✓
	컴퓨팅	✓	✓	✓	✓
	디자인과 기술	✓	✓	✓	
	외국어		✓	✓	
	지리	✓	✓	✓	
	역사	✓	✓	✓	
	음악	✓	✓	✓	
	체육	✓	✓	✓	✓

영국의 국가 교육과정에서 정보교과는 독립교과로서 핵심 과목인 국어, 수학, 과학과 더불어 중요한 위상을 갖는다. 예컨대, 기초 과목에서는 컴퓨터 과목만이 Key Stage 1에서 Key Stage 4까지 모두 가르쳐야 하는 필수 지정과목이기 때문이다. 영국의 교육과정에서 컴퓨터 교과는 범교과적인 일반 역량이 중요시되어 과목명도 정보통신기술(ICT)이었다가 2014년 개정 교육과정에서 컴퓨팅(Computing)으로 개정되었다[2].

컴퓨팅 교육과정은 CS(Computer Science), IT(Information Technology), DL(Digital Literacy)영역으로 나뉘고 각 영역에 따른 초등학교 수준의단계별 학생들의 학습 수준은 다음과 같이 정리할 수 있다[8].

CS 영역의 Key Stage 1에서는

- 알고리즘이 무엇인지 이해하며, 디지털 기기에 프로그램으로 어떻게 적용되고 정확하게 명확한 지시에 따라 프로그램 실행하기
- 간단한 프로그램 디버깅하기
- 간단한 프로그램의 동작을 예상하기 위해 논리적으로 사고하기

CS 영역의 Key Stage 2에서는

- 특정 목적을 수행, 제어 또는 물리적 시스템을 시뮬레이션 하는 프로그램 설계하기, 작성하기, 디버깅하기. 작은 부분으로 분해하여 문제해결하기
- 프로그램에 순차, 반복 및 조건을 사용하기. 변수와 다양한 형식의 입출력활용하기
- 간단한 알고리즘이 작동하는 원리를 설명하고 오류를 찾아서 수정하기 위해 논리적 사고하기
- 인터넷과 같은 네트워크 이해하기.
- 검색결과가 어떻게 선택되고 집계되는지 인식하기

IT 영역의 Key Stage 1에서는

- 목적에 적합하게 기술을 이용하여 디지털 콘텐츠를 생성하고, 조직화하고, 저장하고, 다루고, 검색하기.

IT 영역의 Key Stage 2에서는

- 효과적으로 검색기술 이용하기
- 자료와 정보의 수집, 분석, 평가, 표현과 같은 특정 목적을 수행하는 다양한 프로그램, 시스템, 내용을 설계하고 만들기 위해 다양한 디지털 기기의 여러 가지 소프트웨어를 선택, 활용, 조합하기.

DL 영역의 Key Stage 1에서는

- 학교를 밖에서도 흔한 정보기술이 활용 인식하기
- 정보 기술을 개인정보를 보호하며 안전하고 바르게 사용하기. 궁금할 때 어디에서 도움과 지원을 받을 수 있는지 알기 또는 인터넷이나 온라인 기술로 연락하기.

DL 영역의 Key Stage 2에서는

- 네트워크를 통해 의사소통과 협력할 수 있는 기회를 제공할 수 있다는 점 이해하기
- 디지털 자료를 평가할 수 있는 식견 갖추기
- 정보기술을 안전히, 바르게, 책임감 있게 사용하기. 허용되는/허용되지 않는 행동을 인지하기. 관심사에 대해 다양한 방식으로 발표하는 방법과 접속 방법 이해하기.

이러한 컴퓨팅 교육을 강화한 영국의 교육과정 개정에는 기업 및 민간 기관의 다양한 사회적 지원이 밑바탕이 되었다.

코드 클럽(Code Club)은 9세에서 11세까지의 어린이들이 참여할 수 있도록 방과 후 프로그램을 개설하여 영국의 9~11세 어린이들이 소프트웨어 코딩을 익숙하게 다루고 성장 후

에 전문가로서 활동할 수 있는 토대를 마련해주고자 하는 목적에서 설립되었다. 현재 영국 2157 초등학교가 코드 클럽에 참여하여 30,000여 명의 학생들이 교육을 받고 있다.

또한 영국컴퓨터협회(British Computer Society, BCS)와 교사단체인 컴퓨팅앳스쿨(Computing at School, CAS)은 어린이들이 조기에 컴퓨팅 및 코딩(coding) 수업을 받을 수 있도록 하는 데 중점을 두고 있다. 이들 단체는 구글, 마이크로소프트 등의 민간 기업과 정부의 지원을 받아 컴퓨터교사 네트워크 구축 및 교사 훈련 및 교수학습 자료를 개발한다 [10].

이러한 민간 기관들에서 실시한 코딩 교육 활동 노력은 컴퓨팅 교육에 대한 사회적 공감대를 형성하여 G20 국가 중에 최초로 초·중등 정규교육과정에 컴퓨터 프로그래밍 교육을 도입하는데 기여했다.

### 3. 초등 정보교육의 개선 방향

#### 3.1 연계성 있는 초·중등 교육과정

현재 초등학교의 정보교육은 다음 사항을 고려하여 추후 개선방안을 논의하는 것이 바람직하다.

첫째, 초등학교는 교육과정 편제상 교과군의 실과와 창의적 체험활동에서 정보교육을 실시하고 있다. 그러나 실과의 일부 단원에서 다루는 시수가 절대적으로 부족한 실정이다. 또한 실과 교과의 목표와 내용은 실과 교과의 정체성에 합당하게 기술 되어 있으므로 정보교육 측면보다는 실과 교과의 관점에서 학습 내용이 구성되어 있다는 점을 고려해야 한다.

둘째, 창의적 체험활동에서 동아리 활동 영역의 학술활동에서 컴퓨터 교육을 학교별로 선택할 수 있다. 창의적 체험활동 교육과정은 각 영역별 구체적인 활동 내용은 학생, 학급, 학년, 학교 및 지역사회의 특성에 맞게 학교에서 선택하여 융통성 있게 운영할 수 있다. 일률적 교육을 지양하고 지역 및 학교별 특성에 따라 다양한 교육 체험을 실시하고자 하는 취지에서는 바람직 하지만 정보교육 측면에서 교육의 목적, 방법, 내용에 따른 교육 지침이 별도로 없기 때문에 학교 또는 교사 개인의 역량에 의해 정보교육의 폭과 깊이가 좌우되는 실정이고, 이마저도 창의적 체험활동에서 정보를 선택한 경우에만 해당된다. 즉 창의적 체험활동에서 정보를 선택하지 않은 학교의 학생들은 이러한 교육의 기회조차 없는 실정이다.

셋째, 중등학교와의 교육과정의 위계성의 문제가 있다. 물

른 창의적 체험활동 영역은 초중고 교육과정에 정보 관련 내용을 선택하여 교육할 수 있지만 앞서 살펴본 바와 같이 구체적인 활동 내용, 지침이 없는 상황이다. 교과군으로는 초등학교에서는 실과, 중등에서는 선택과 심화 교과로 정보교과가 별도로 존재한다. 그러나 초등학교의 정보교육은 실과 교과 내에서 일부 영역을 정보 관련 내용으로 다루고 있다 보니, 실과 교과의 관점에서 기술되어 있다. 정보교육에서 추구하는 교육 철학 및 목적에 따른 교육방법, 내용 측면에서 중등의 정보교과와의 연계성에서 문제가 있다.

국가 수준의 교육과정은 우리나라의 초·중등 교육활동의 내용을 무엇으로 할 것인가에 대한 규정이고 설계이며, 국가 교육의 질을 일정하게 관리하기 위한 기준이라고 할 수 있다. 이러한 국가 수준의 교육과정은 부분적이기 보다 광범위하고 포괄적인 성격을 지니고, 선택적이기 보다 규정적이고 필수적인 성격을 지닌다. 그리고 분절화된 것이 보다 통일성 있는 성격을 지닌다[11].

그러나 현재 우리나라의 정보 교육과정은 초·중등 단계에서 분절화 되어 있다는 점에서 개선이 필요하다. 최근 영국의 교육과정 개정에서 살펴본 바와 같이 초·중등 단계에 걸쳐 Computing 교육을 국가 수준에서 필수로 제시한 점은 우리나라의 정보교육과정 개선에 시사하는 바가 크다.

우리나라 국가 수준의 교육과정에서는 정보 교육의 통일성과 연계성을 위해 초·중등 단계에 걸쳐 정보교육의 목표와 내용 방향을 제시하는 것이 바람직하다고 볼 수 있다. 현재의 초등학교 교육과정 체제에서 앞서 살펴본 영국의 교육과정을 참고로 과학 실과 교과군에 정보 교과를 신설하여 초·중등 단계에서 필수 이수 사항으로 편성하는 것이 장기적으로 바람직하다. 하지만 이는 교육과정에서 타 교과와의 형평성 및 이수 조정의 문제가 있기 때문에 장기적 관점에서 추구해야 할 방향이다. 현실적인 대안으로는 2000년에 도입된 정보통신 기술교육 운영지침을 고려해볼 수 있다. 정보통신기술 교육 운영지침을 통해 정보교육의 철학, 목적, 교육 내용을 초·중등에 걸쳐 위계성 있게 제시하는 것이 현실적인 대안이 될 수 있다. 정보통신기술 교육 운영지침이 도입되던 당시 2000년에도 컴퓨터 교육의 분절성, 중등학교에서 컴퓨터 교육의 선택 운영 등으로 학교와 지역에 따라 컴퓨터 교육에 차이가 나는 실정이었다. 기존의 교육과정 체제에서 이러한 교육 기회의 제약을 해소하기 위한 현실적인 대안으로 그 당시 정보통신기술 교육 운영 지침이 제시되었다. 따라서 초·중등 단계에

걸쳐 정보 교과를 필수 사항으로 제시하는 장기적 관점 이외에 현실적 대안으로 정보교육의 초·중등의 위계성 있는 교육 과정을 위해 과거에 적용된 사례가 있는 정보통신기술 교육 운영 지침을 새롭게 제시하는 것을 적극 고려해볼 필요가 있다.

### 3.2 내용 체계

최근 정보 교육학회에서 정보교과 내용 체계를 아래의 표5와 같이 3개 영역, 총 44개의 세부 항목으로 제시하였다 [12].

표 5. 정보교과 내용 체계

영역	초등학교		중학교	
	1-2학년	3-4학년	5-6학년	1-3학년
컴퓨터 시스템	· 다양한 정보의 세계 · 다양한 정보 · 컴퓨터의 구성요소 · 컴퓨터의 기초 조작	· 컴퓨터 동작의 이해 · 주변장치의 이해 · 소프트웨어의 이해 · 인터넷의 이해	· 정보의 저장 · 컴퓨터 내부 구조 이해 · 운영 체제의 이해 · 네트워크의 이해 · 컴퓨터 보안 이해	· 정보 표현 · 컴퓨터 시스템 원리 · 운영 체제의 원리 · 네트워크의 관리 · 컴퓨터 보안 원리
소프트웨어 제작	· 생활과 알고리즘 · 프로그램의 세계	· 알고리즘의 표현 · 프로그래밍의 이해 · 간단한 프로그램 제작	· 간단한 데이터 구조 · 프로그래밍 개발 환경 · 다양한 프로그램 제작	· 다양한 알고리즘 · 데이터 구조 생성 · 소프트웨어 제작 관리
융합 활동	· 올바른 정보 생활 · 그리기 도구 활용 · 인터넷 사용 · 로봇 체험	· 교육용 게임 활용 · 정보 통신 활용 · 의사소통 도구 활용 · 로봇 조립	· 정보 통신 윤리 · 수치 데이터 관리 · 멀티미디어 자료 제작 · 로봇 프로그래밍	· 데이터 베이스 관리 · 인터넷 미디어 관리 · 로봇 제작

‘컴퓨터 시스템’ 영역에서는 18개의 세부 내용을 통해 컴퓨터 과학의 기본 원리를 학습하는 것으로 구성되었다. 그리고 ‘소프트웨어 제작’ 영역에서는 11개의 세부 내용을 통해 실제 소프트웨어를 제작할 수 있는 능력을 학습하는 것으로 되었다. 마지막으로 ‘융합 활동’ 영역에서는 15개의 세부 영역을 통해 각 교과 영역뿐만 아니라 미래의 사회생활에 필요한 도구들을 기반으로 콘텐츠를 제작할 수 있는 능력을 기르는 것으로 구성되어 있다.

이중 ‘소프트웨어제작’ 영역에 대해 구체적으로 살펴보면

초등학교 1~2학년 군에서는 생활과 알고리즘, 프로그램의 세계 등이, 3~4학년 군에서는 알고리즘의 표현, 프로그래밍의 이해, 간단한 프로그램 제작 등이, 5~6학년 군에서는 간단한 데이터 구조, 프로그래밍 개발환경, 다양한 프로그램 제작 등이, 중학교 1~3학년군에서는 다양한 알고리즘, 데이터 구조 생성, 소프트웨어 제작 관리 등이 포함되어 있다[12].

특히 초등학교 1학년년부터 ‘소프트웨어 제작’ 영역을 통해 프로그래밍을 학습할 수 있는 내용 체계를 구성했다는 점에서 영국의 교육과정 개정과 같이 코딩 교육을 강화하는 세계적인 추세를 반영한 점에서 의미가 있다.

#### 4. 학습 도구

프로그래밍 교육이 강화 되고 있는 상황에서 초등학교생들을 위한 적절한 학습도구는 학습자의 학습 흥미를 유발하고 지속적으로 유지시켜주는 데 매우 중요한 요소라 할 수 있다. 과거의 프로그래밍 언어들은 학생들이 문법을 익히는데 과도한 인지적 부담을 느끼게 하여 프로그래밍 교육의 효과를 기대하기 어려웠다. 이러한 학생들의 인지적 부담을 줄이기 위해 현재 다양한 교육용 프로그래밍 언어(Educational Programming Language, EPL)가 개발되었다. 초등학교생에게 적합한 언어별 특징은 다음과 같다.

##### 4.1 Kodable

Kodable은 2012년 11월에 앱스토어에 처음 등록된 유아용 프로그래밍 학습 게임이다. 유아들이 읽기 능력이 없이도 프로그래밍을 학습할 수 있는 강점이 있다. 아이패드 게임으로 5살 정도의 유아도 드래그 앤 드롭 방식으로 미로를 헤쳐나가는 게임 과정에서 문제를 해결하며 프로그래밍의 기본 개념을 학습하게 된다. 게임은 30 단계까지 무료로 제공되며 그 이상은 유료이다. 가정에서 부모들이 지도할 수 있도록 가이드북도 제공된다. 학교에서는 언플러그드 활동과 연계하여 활용할 수 있다[13].

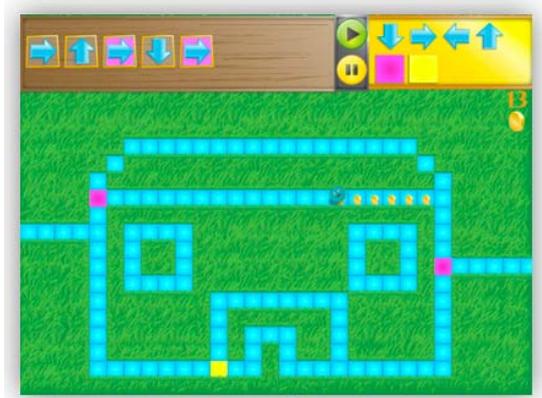


그림 1. Kodable

##### 4.2 스크래치

스크래치는 MIT 미디어랩의 연구소에서 2007년 공식적으로 공개하였다. 학생들이 쉽게 애니메이션, 게임, 인터랙티브 아트를 만들 수 있게 해주는 ‘미디어 기반 프로그래밍 환경’이다. 스크래치는 쉽게 사용 가능한 블록 모양의 명령어를 사용하고, 디버깅 과정과 구문 오류의 위험을 제거한 초보자도 쉽게 사용 가능하게 한 초보자에게 적합한 비주얼 프로그래밍 환경이다. 사용자는 스크래치를 사용하기 위해 복잡한 코드를 배우거나 기억하지 않아도 된다. 대신 몇 가지 종류로 구성된 명령어 블록들을 드래그 앤 드롭 방식으로 화면에서 옮기기만 하면 된다.

2009년 스크래치 1.4 버전 이후 4년 만에 스크래치 2.0이 발표되었다. 스크래치 2.0의 특징은 다음과 같다. 첫째, 클라우드 방식이다. 두 번째 특징은 사용자가 필요한 명령어 블록을 다른 블록들을 조합하여 만들 수 있어서 비교적 구조화된 프로그래밍이 가능하게 되었다. 세 번째 특징으로 다른 친구들의 프로젝트를 보며 직접 코드를 확인할 수 있고 리믹스(Remix) 기능을 통해 다른 친구들의 프로젝트를 내 프로젝트로 저장해서 변경해 볼 수 있다. 마지막으로 PC에 연결된 웹캠을 이용하여 움직임 인식한 프로그래밍도 가능해졌으며 저장매체에 별도로 저장하지 않아도 로그인 상태에서 실시간 저장이 가능해졌다[14].

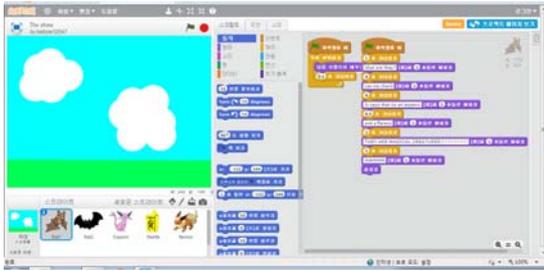


그림 2. 스크래치

### 4.3 앱 인벤터

앱 인벤터(App Inventor)는 안드로이드 스마트폰 앱을 쉽게 개발할 수 있는 비주얼 프로그래밍 도구이다. 초기에는 구글에서 운영하였으나 2012년부터 MIT로 이전되었다. 일반적인 안드로이드 SDK로 개발한 앱과 마찬가지로 앱 인벤터로 만든 앱도 안드로이드 스마트폰 설치하는 물론 앱스토어에도 등록할 수 있다. 앱 인벤터 시스템은 앱 설계기(App Inventor designer), 블록 편집기(blocks editor) 두 가지 인터페이스로 구성된다. 블록 조각을 끼워 맞추면서 프로그래밍 할 수 있는 비주얼 프로그래밍 환경을 제공한다. 또한 스마트폰의 문자입력, GPS, NFC, 블루투스 등의 기능을 사용할 수 있고 레고 Mindstorms와도 연동이 가능하다[15].



그림 3. 앱 인벤터

### 4.4 엔트리

엔트리(Entry)는 스크래치와 유사한 블록 코딩 방식으로 국내에서 개발된 교육용 프로그래밍 언어이다. 아두이노 보드를 연결하여 블록 코딩 방식으로 아두이노를 제어하는 프로그래밍을 쉽게 구현할 수 있고 현재 EBS 교육방송 프로그

램 ‘소프트웨어야 놀자’에서 학습 도구로 활용되고 있다[16].



그림 4. 엔트리

### 4.5 아두이노

아두이노(Arduino)는 이탈리아어로 '강력한 친구'라는 뜻으로 2004년 이탈리아의 인터랙션디자인 전문학교(IDII)에서 개발되어 2005년 최초의 보드가 제조되었다. 아두이노는 오픈소스를 기반으로 피지컬 컴퓨팅 플랫폼으로, AVR을 기반으로 한 보드와 소프트웨어 개발을 위한 통합 환경(IDE)을 제공한다. 아두이노는 스위치나 센서로부터 값을 받아들이고, LED나 모터와 등을 통제함으로써 환경과 상호작용이 가능한 물건을 만들어낼 수 있다.

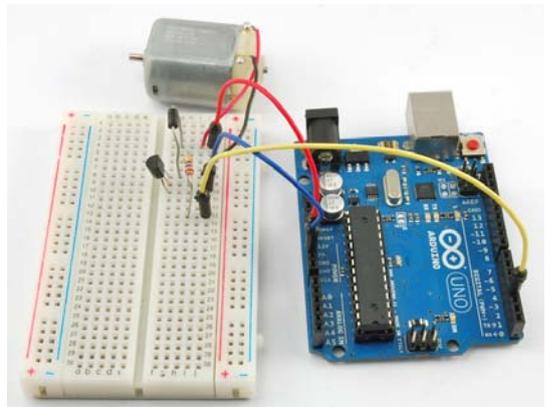


그림 5. 아두이노

아두이노는 크게 나누어 아두이노 보드와 아두이노 IDE 두 개의 요소로 구성된다. 아두이노 보드는 마이크로컴퓨터가 탑재된 하드웨어이다. 아두이노 IDE는 PC에서 작동하는 소프트웨어로써 기본적으로 스케치 언어로 프로그래밍 한 후 보드에

업로드해서 작동시킨다. 아두이노는 스케치 외에도, S4A, 아두블록 등 다양한 프로그래밍 언어를 활용할 수 있다[17].

### 4.5.1 S4A

S4A는 스크래치와 유사한 플랫폼으로 아두이노 보드를 제어할 수 있는 프로그래밍 언어이다. 인터페이스는 스크래치와 거의 유사하지만 블록들이 일반 스크래치의 것과는 다르고 특정 파일을 실행하면 아두이노 보드를 블록으로 제어할 수 있다. 하지만 아두이노 IDE에서 제어할 수 있는 모든 예제를 구현할 수는 없으며 특히 핀 사용 부분이 핀 숫자별로 지정이 되어 있어 제한된 사용만이 가능하다[18].

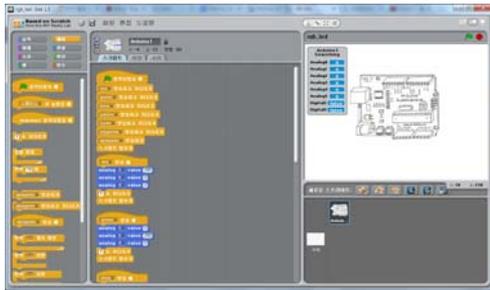


그림 6. S4A

### 4.5.2 아두블럭

기본적인 아두이노 IDE 환경에 부가적으로 블록으로 쌓아서 제어할 수 있는 프로그래밍 언어이다. 기본적으로 아두이노 IDE를 설치하고 아두블럭과 관련된 파일을 설치하여 아두블럭을 사용할 수 있다. 블록 모양과 색깔이 세련되지는 않았지만 한글 지원이 되고 제한 없이 무료로 사용할 수 있다. 블록 방식으로 프로그래밍 하여 보드에 업로드 할 수 있다[19].

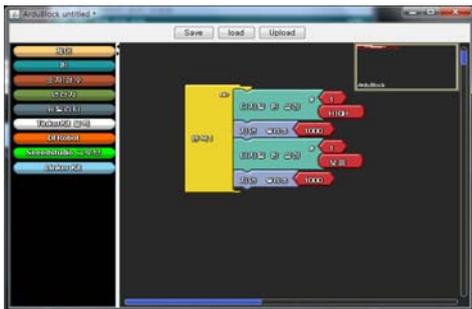


그림 7. 아두블럭

## III. 결론

과거 2000년대 초반 우리나라는 IT 강국이라는 사회적인 비전을 갖고 컴퓨터 교육을 강화하였지만 현재는 컴퓨터 교육이 그 시기에 비해 약화된 실정이다. 21세기를 살아가야 할 미래 세대를 위한 정보교육의 약화는 사회의 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 개인의 역량을 준비하는 것뿐만 아니라 IT 산업의 비중이 커져가는 국가적인 차원에서도 문제가 될 수 있다.

한편, 영국은 2014년 가을부터 Computing, 교육을 강화한 새로운 교육과정을 적용하고 있다. 그 동안 영국 사회에서 여러 단체에서 컴퓨터, 특히 코딩 교육의 중요성을 알리고 학생들을 위한 다양한 코딩 교육 프로그램을 전개해 나가면서 사회적 공감대를 형성했다. 이러한 노력의 결과 결국 교육과정에도 코딩 교육을 강화한 Computing 교육을 초·중·등 필수 과목으로 지정하는데 기여했다고 볼 수 있다.

본 연구는 컴퓨팅 교육을 강화한 최근 영국의 교육과정 개정과 그 배경을 분석하여 향후 우리나라 정보교육의 발전을 위한 방향을 탐색해보고자 했다. 이를 위해 먼저 우리나라의 정보 교육과정을 분석하여 향후 개선 방향을 논의 했다. 우리나라의 정보교육과정은 국가수준에서 초·중·등 단계에 걸친 체계성 있는 교육과정보다는 초등과 중등이 각각 실과 교과와 정보 교과로 교과 성격 및 학문적 배경이 다르기 때문에 연계성에서 문제가 있다. 또한 중등에서는 정보 교과가 선택과 심화로 편성되어 일반 학생들에게 정보 교육의 기회가 고르게 제공되지 못한다는 문제가 있다. 기존의 2009개정 교육과정 체제에서 명목상 창의적 체험활동을 통해 정보교육을 할 수 있지만, 국가 수준의 정보교육의 목표, 철학, 내용 등이 없기 때문에 학교별 또는 교사의 개인 역량에 의존하는 실정이다.

이에 영국의 사례와 같이 초·중·등에서 정보 교육을 필수 교과로 지정하여 운영하는 것이 가장 바람직하지만 이는 장기적인 관점에서 적극적으로 고려해야 한다. 따라서 현실적인 대안으로 과거 2000년에 도입된 정보통신기술교육 운영 지침을 새롭게 도입하는 것이 바람직하다고 본다. 또한 이러한 교육 과정 개정을 위한 정보 교육의 내용과 그에 따른 적절한 학습 도구를 탐색하였다.

## 참고문헌

- [1] M. S. Khine, I. M. Saleh, "New Science of Learning" Springer, pp.600-601, 2010.
- [2] Department for Education, National Curriculum in England : frame work for key stage 1 to 4, 2013., [www.education.gov.uk](http://www.education.gov.uk).
- [3] College Board, "AP Computer Science Principles Draft Curriculum Framework," 2014.
- [4] 안상진, 서영민, 이영준, "정보교육과정 연계성 강화를 위한 CSTA K-12 컴퓨터과학 기준안 분석," 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집, 제16권, 제2호, 33-36쪽, 2012년.
- [5] 교육과학기술부, "초·중등학교 교육과정 총론," 2009년.
- [6] 한국교육학술정보원, "외국의 정보(컴퓨터) 교육과정 현황 분석", 2013년.
- [7] 교육과학기술부, "2007년 개정 중학교 교육과정 해설," 2007년.
- [8] Computing At School, "Computing in the national curriculum A guide for primary teachers", [www.computingatschool.org.uk/primary](http://www.computingatschool.org.uk/primary)
- [9] 코드 클럽, <https://www.codeclub.org.uk/>
- [10] 한국교육학술정보원, "교육정보화 글로벌 동향," 2014년 8월 1호.
- [11] 홍후조, "국가 수준 교육과정 개발 패러다임의 전환(1) - 전면 개정형에서 점진 개선형으로," 한국교육과정학회 논문지, 제17권, 제 2호, 209-234쪽, 1999년.

- [12] 김갑수, 김철, 김현배, 정인기, 정영식, 안성훈, 김종우, "정보과학교과 내용체계에 관한 연구," 정보교육학회논문지, 제18권, 제 1호, 2014년.
- [13] Kodable, <https://www.kodable.com>
- [14] 스크래치, <http://scratch.mit.edu>
- [15] 앱 인벤터, <http://appinventor.mit.edu>
- [16] 엔트리, <http://play-entry.com>
- [17] 아두이노, <http://www.arduino.cc>
- [18] S4A, <http://s4a.cat>
- [19] 아두블록, <http://blog.ardublock.com>

### 저자소개



#### 전 성균

2003: 한국교원대학교  
초등교육과 교육학학사

2011: 한국교원대학교  
컴퓨터교육과  
교육학석사

현 재: 용천초 교사  
관심분야: 컴퓨터교육,  
로봇 프로그래밍,  
학습과학