

초등정보영재 교육과정의 현황 및 개선방안 연구

전 우 천

서울교육대학교 컴퓨터교육과

현대는 지식 정보화 사회이며 한 나라를 이끌어 갈수 있는 원동력은 지식기반의 산업의 육성에 달려 있다. 또한, 개인의 경쟁력 측면에서도 정보화 능력 및 정보통신기술의 사용은 매우 중요하다. 이런 측면에서 지식 정보화 사회를 이끌어 갈 정보영재의 발굴과 교육은 더욱 중요하다. 현재 정보영재교육은 사교육과 공교육 현장에서 다양하게 진행되고 있다. 본 원고에서는 초등학교 정보영재교육과정의 현황을 대학부설 영재교육원 중심으로 분석하고, 정보영재 교육과정의 개선방안을 다양한 관점에서 제안한다.

주제어: 정보영재, 교육과정

I. 서 론

현재 세계 각국은 21세기 지식 기반사회에 부응하는 교육체계 및 교육과정을 목표로 교육개혁을 추진하고 있다. 우리나라에서도 ‘21세기의 세계화·정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인을 육성’하는데 기본 방향을 두고 초·중등학교 교육개혁 과제의 일환으로 제7차 교육과정을 도입하였다. 특히, 제7차 교육과정의 특징인 수준별 교육과정의 도입은 학생의 능력, 적성, 소질에서의 개인차를 고려하여 학생 개개인이 지닌 다양한 잠재 능력을 계발하고, 실현하며 창의성 교육이 등한시되었던 과거의 교육과정에 대한 반성과 이에 대한 대안으로 볼 수 있다. 현대사회에서 국가경쟁

력과 사회발전은 많은 부분 과학 기술의 발달에 의존하고 있으며, 과학 기술의 발달을 위해서는 기초과학과 응용과학 및 공학 등 관련 학문들의 연구가 필수적이며 이러한 발달을 위해서는 기초과학과 응용과학 및 공학 등 관련 학문들의 연구가 필수적이며 이러한 자연과학에 흥미, 적성, 탁월한 재능을 가지고 있는 학생들을 조기에 발굴, 육성하는 것이 우리사회의 시급한 과제가 되고 있다(정한배, 2001).

21세기 첨단 사회에서 주목받고 있는 기초 학문의 영역은 수학, 과학, 정보이다. 수학, 과학은 전통적으로 기초학문의 가장 중요한 토대로써 존재해 왔으며, 최근에 정보 영역이 새롭게 부각되면서 독자적인 가치를 인정받으며 새로운 영역으로 점차 자리 잡게 되었다.

현재 정보화 시대를 이끌어 갈 정보영재의 조기 발굴과 더불어 조기 교육은 더욱 중요하다. 각 대학에서 과학영재교육원을 설립하여 초, 중등 수학, 과학 정보영재를 선발하고 국가차원에서 양성해내려는 노력도 역시 학문의 가장 중요한 토대를 가꾸기 위해서이다. 최근 과학영재 교육분야에 수학, 물리학, 화학, 생물학 등과 같은 순수과학 분야와 더불어 정보과학분야가 추가된 것은 사회적 요구와 시대적 상황에 따른 결과라 볼 수 있다. 그러나 오랜 역사와 전통을 가진 수학영재교육에 비해 상대적으로 정보영재분야의 영재 발굴 및 영재교육에 대한 연구결과는 이제 겨우 시작 단계에 불과한 실정이다.

최근 영재 교육의 일환으로 연구시범학교, 대학 부설영재교육원, 일반학교 및 교육청을 중심으로 정보영재교육이 실시되고 있다. 이에 본 원고에서는 대학부설 영재교육원을 중심으로 교육현황을 분석하여 정보교육과정의 문제점을 제시하고 이를 해결하기 위한 개선방안을 제안한다.

II. 관련연구

1. 정보영재의 특성

본 절에서는 정보영재의 일반적인 특성과 조건을 제시하고, 또한 분야별 특성을 제시한다. 먼저 <표 1>은 정보영재의 특성 및 조건을 제시한다(유경미, 2002).

<표 1> 정보영재의 특성 및 조건

	세부 사항	내용
영역별	컴퓨터 지식의 적용력	컴퓨터 지식을 실제에 응용하는 능력
	컴퓨터 과목의 성취도	컴퓨터 관련 과목의 학업성적
	지능지수	일반 지적능력
	논리적 사고력	주어진 내용 이치에 맞게 끌어가는 과정, 원리
	알고리즘화 능력	문제해결을 위한 컴퓨터 사용의 정확한 방법 선택과 서술능력
	추론능력	몇 개의 증거를 바탕으로 추측하는 능력
	프로그래밍 능력	수식이나 작업을 컴퓨터에 맞도록 코드하는 능력
지적영역	소프트웨어 활용 능력	소프트웨어를 자유자재로 활용하는 능력
	소프트웨어지식	소프트웨어에 대한 이론적 지식
	수학적 능력	수학에 대한 이론적 지식
	멀티미디어 활용 능력	멀티미디어를 활용하는 능력
정의적영역	컴퓨터 분야의 적성	컴퓨터 관련 분야에 대한 기능을 학습하고 적용능력
	컴퓨터 분야의 자신감	컴퓨터 관련 분야에 대한 높은 목표의식, 자신감
	동기유발	컴퓨터 문제해결 위한 목적, 목표, 방향의 설정
	호기심	컴퓨터 관련 분야에 대한 흥미
	집중력	컴퓨터 관련 분야에 대한 호기심
	컴퓨터 분야 지각력	컴퓨터 관련 분야에 대한 집중력
	과제에 대한 집착력	컴퓨터 관련 분야에 대해 이치를 분별하는 능력
	잠재적 계발 가능성	컴퓨터 관련 분야 잠재계발 가능성
	컴퓨터 분야의 성취욕구	컴퓨터 관련 분야에 대한 높은 성취 의욕
	컴퓨터 학습에 대한 의지	컴퓨터 관련 분야 학습에 대한 강한 의지
창의적영역	컴퓨터 문제 해결력	컴퓨터 관련 분야의 문제에 대한 우수한 해결력
	무한한 상상력	컴퓨터 관련 분야에 대한 무한한 상상력
	사고의 독창성	컴퓨터 관련 분야의 문제해결에 독창적인 사고력
	컴퓨터 이론의 일반화 능력	컴퓨터 이론의 일반적 사실이나 요소사이의 상관관계를 민첩하고 정확히 파악하고 일반화하는 능력
	컴퓨터 분야의 직관력	컴퓨터 분야 문제해결에 독창적 관계짓는 능력
확산적 사고	컴퓨터 관련 이론을 더 넓은 범위로 확산시킬 수 있는 사고력	

다음의 <표 2>는 컴퓨터영재의 분야별 특성을 요약한 것이다(오세균, 2002).

<표 2> 컴퓨터영재의 분야별 특성

분야	특 성
일반적 특성	조기에 뛰어난 이해력, 사물 조작능력이 탁월함, 기본 기능의 빠른 습득, 올바르고 빠른 판단력 호기심이 많음, 새로운 생각 또는 도전에 열성적임
응용소프트웨어	방대한 상상력과 응용력, 관계를 파악하는 능력, 추측과 가설을 잘 세움
프로그래밍	중요한 원리를 파악하고 일반화시키는 능력이 우수함, 원인과 결과에 대한 통찰, 새로운 생각과 방법을 즐김
멀티미디어	무한한 상상력, 예술적 감각이 뛰어남, 침착하고 섬세함, 창의적 활동이 우수함, 사물에 관한 예리한 관찰력
디지털 콘텐츠	집착력, 무한한 상상력과 응용력, 강한 승부욕, 지배하고자 하는 의욕, 타인에게 과시하고자 하는 의욕, 과감한 결단력

<표 3>은 정보영재 영역별 조건을 요약한 것이다(오세균, 2002).

<표 3> 정보영재 영역별 조건

영역	내 용
비교 우위성	<ul style="list-style-type: none"> · 비슷한 연령수준의 학생보다 어휘수준이 발달되어 있고, 언어적인 표현이 유창할 것 · 수학, 언어적 요소에 평균이상의 능력을 소유 · 풍부한 독서 수준과 또래보다 2년 정도 앞선 높은 독서 수준의 독서 및 광범위한 독서로 풍부한 지식을 보유
탐구적 요소	<ul style="list-style-type: none"> · 컴퓨터에 대한 강한 호기심과 탁월한 학업 성취능력, 강한 집착력을 소유할 것 · 어떤 특정 분야에서 반드시 성취하고자 하는 강한 의지를 보일 것 · 날카로운 관찰력과 사물에 대한 기억력을 소유
분석, 계획	<ul style="list-style-type: none"> · 일반적 사실이나 요소 사이의 상관관계를 민첩하고, 정확하게 파악. 일반화, 알고리즘화 능력이 뛰어남 · 효율적인 방법으로 복잡한 문제를 해결
적용력	<ul style="list-style-type: none"> · 컴퓨터적 지식을 새로운 상황에 적용하는 능력이 뛰어남
심리면	<ul style="list-style-type: none"> · 무한한 상상력, 응용력, 창의력을 소유할 것
표현 요소	<ul style="list-style-type: none"> · 새로운 생각이나 창의적인 내용을 컴퓨터로 표현하는 능력이 탁월할 것

한편, 이재호, 이재수(2006)의 연구에서는 정보영재의 특성을 다음 <표 4>와 같이 정리하였다.

<표 4> 정보영재의 특성

일반적 특성	<ul style="list-style-type: none"> · 조기에 뛰어난 이해력과 통찰력 · 논리적이고 확산적 사고력 · 뛰어난 상상력과 왕성한 호기심 · 대담한 모험가 · 창의성 · 과제에 대한 집착력
정보과학적 특성	<ul style="list-style-type: none"> · 소프트웨어와 멀티미디어에 관한 지식과 활용능력 · 프로그래밍 능력 · 컴퓨터 분야의 성취욕구와 자신감 · 새로운 알고리즘의 개발 능력
이산수학적 사고력	<ul style="list-style-type: none"> · 직관적 통찰력 · 시간화/시각화 능력 · 수학적 추론 능력 · 정보의 조직화 능력 · 수학적 추상화 능력 · 일반화 및 적용 능력

한편, 이재호(2009)의 연구에서는 정보영재의 특성을 다음과 같이 제시하였다.

- 정보과학 분야에 대한 관심과 흥미
- 뛰어난 과제 집착력과 집중력
- 뛰어난 의사소통 능력과 리더십
- 창의적 사고, 논리 및 수리적 사고, 지적 능력

이상의 기존 연구에서 살펴볼 때, 정보영재의 특성은 다음 <표 5>와 같이 정리될 수 있다.

<표 5> 정보영재의 특성 요약

분 야	특 성
일반적 특성	<ul style="list-style-type: none"> · 일반아동들보다 지능이 뛰어나다 · 논리력 및 창의성이 뛰어나다 · 과제 집착력과 성취욕이 뛰어나다 · 지적호기심이 뛰어나다 · 상상력과 창의성이 뛰어나다
정보분야 특성	<ul style="list-style-type: none"> · 정보과학 분야에 대한 호기심이 높다 · 일반화 능력이 뛰어나다 · 알고리즘 개발 능력이 뛰어나다 · 정보 활용 능력이 뛰어나다 · 일반화 능력이 뛰어나다

2. 정보영재의 정의

정보영재의 정의에 관한 기존의 연구는 다음과 같다.

나동섭, 이재호(2001)의 연구에서는 “발생된 문제 또는 과제에 대하여 흥미와 관심을 갖고, 이의 해결을 위해 정보에 대한 지식과 우수한 지적 능력을 동원하여 문제를 정확히 이해하여 수학적 모델을 구성할 수 있고, 컴퓨터 또는 인터넷 등의 새로운 기술이나 지식을 보다 빠르고 유연하게 습득할 수 있는 능력과 정보 기술 활용 능력을 바탕으로 수렴적 또는 발산적 사고과정을 거쳐 과제해결에 필요한 정보를 수집하며, 또한 수집된 정보를 분석, 종합, 일반화, 특수화의 과정을 통하여 가공함으로써 문제를 해결하고, 새로운 정보를 창출해 낼 수 있는 자”라고 정의하였다.

오세균(2002)의 연구에서는 “주어진 문제를 파악, 이해, 분석하고 정보통신 기술 활용능력을 바탕으로 새로운 정보를 수집, 가공, 재창출 할 수 있는 아동이다”라고 정의하였다.

유경미(2002)의 연구에서는 “일반적인 지적능력, 컴퓨터에 대한 강한 호기심, 높은 창의력, 수학-언어적 능력, 과제 집착력에 있어 모두 평균이상의 특성을 소유한 자로 컴퓨터적 능력이 뛰어나거나 그 가능성이 있는 자”로 정의하였다.

이길복, 전우천(2003)의 연구에서는 “컴퓨터 관련 분야에서 창의력, 응용력, 문제해결력, 과제집착력을 보이거나 그 가능성이 큰 자”로 정의하였다.

이재호, 오현종(2009)의 연구에서는 “첨단 정보기기의 활용 능력이 우수하며, 정보기기의 활용을 즐기는 자로서, 자신의 정보과학적인 지적 능력과 정의적 특성을 최대한 발휘하여 첨단 정보과학 이론을 정립하고, 정보과학적인 시스템을 설계 및 구현할 수 있으며, 유용한 정보와 지식을 지속적으로 창출할 수 있는 자”로 정의하였다.

이상의 특성들을 고려하여 본 논문에서는 정보영재를,

첫째, 일반적 지적 능력, 컴퓨터에 대한 강한 호기심, 높은 창의력, 수학, 언어적 능력, 과제집착력의 요소에서 모두 평균 이상의 특성을 소유한 자,

둘째, 응용 소프트웨어, 프로그래밍, 게임, 멀티미디어에 관심을 갖고 컴퓨터적 지각력, 일반화하는 능력, 추론력, 새로운 상황에 대처하는 능력, 문제를 분석하고 그들 간의 관계를 파악하는 능력이 뛰어난 자

셋째, 컴퓨터적 표현능력, 적응력, 활용력이 뛰어나고 정보분야에 무한한 가능성과 잠재력을 갖고 있는 자로 정의한다.

III. 우리나라 초등 정보영재 교육과정 현황 및 분석

본 절에서는 기존의 정보영재 교육과정을 소개하고 분석한다. 교육과정에 대한 공개가 많이 된 대학부설 영재교육원을 중심으로 소개한다.

현재 초등학생을 위한 정보영재 프로그램을 제공하는 교육기관은 다음과 같다.

- 1) 강릉원주대학교 영재교육원 (<http://gifted.nukw.ac.kr>)
- 2) 경남대학교 과학영재교육원 (<http://nobel.kyungnam.ac.kr>)
- 3) 공주대학교 과학영재교육원 (<http://gifted.kongju.ac.kr>)
- 4) 서울교육대학교 과학영재교육원 (<http://gifted.snue.ac.kr>)
- 5) 아주대학교 과학영재교육원 (<http://cge.ajou.ac.kr>)

- 6) 제주대학교 과학영재교육원 (<http://gifted.cheju.ac.kr>)
- 7) 대구교육대학교 정보영재교육원 (<http://igifed.dnue.ac.kr>)
- 8) 광주교육대학교 영재교육원 (<http://gifted.gnue.ac.kr>)

위의 교육기관 중에서 홈페이지를 통해 교육과정이 공개된 몇 기관의 정보영재교육과정을 소개한다.

1. 한국교육개발원의 교육과정(김순재, 2008)

가. 영재교육대상자

창의적 사고, 수리 및 논리적 사고, 문제발견 및 해결력, 논리건재 능력, 새로운 정보창출 능력 등의 지적 능력이나 뛰어난 과제 집착력, 도전의식, 지적 호기심, 정보과학 분야에 대한 관심과 흥미 등의 정의적 특성 중에서 어느 하나 또는 그 이상에서 매우 우수한 능력과 특성을 보이는 학생들.

<표 6> 한국교육개발원의 영재교육 대상자

지적 능력	정의적 특성
<ul style="list-style-type: none"> • 창의적 사고가 우수한 자 • 수리 및 논리적 사고가 우수한 자 • 문제 발견 및 문제해결력이 우수한 자 • 논리전개(알고리즘 설계) 능력이 우수한 자 • 직관력 및 통찰력이 우수한 자 • 새로운 정보 창출 능력을 가진 자 • 높은 지적 능력을 가진 자 	<ul style="list-style-type: none"> • 뛰어난 과제집착력 및 집중력을 가진 자 • 강한 도전의식 및 모험심을 가진 자 • 의문이 많고 지적 호기심이 매우 많은 자 • 정보과학 분야에 대한 관심과 흥미가 매우 많은 자 • 풍부한 상상력 및 자유로운 사고를 가진 자

나. 교육목표

첫째, 정보과학 분야에 필수적인 사고력을 신장한다.

둘째, 정보과학 분야의 잠재적 적성을 강화한다.

셋째, 정보과학 분야를 구성하는 특정 지식을 습득한다.

넷째, 정보과학 분야와 관련된 특수 능력을 습득하되 기능과는 구분한다.

다섯째, 정보과학 분야와 관련된 일반능력을 신장한다.

다. 학기구성

- a) 오리엔테이션(1주)
- b) 단원 1(2~8주)-학년 교육주제의 필수교육내용(학교현장교육여건에 따라 추가 또는 삭제가 가능)
- c) 단원 2(9~15주)-단원1의 내용을 활용한 창의적인 프로젝트 학습(정보과학 분야의 최신 주제로 변경 가능)

라. 내용 체계

- a) 학기 : 1,2학기
- b) 단계 : 탐색, 발전, 심화
- c) 단계별 내용

<표 7> 한국교육개발원 영재교육센터 교육과정

	단계별 교육내용	
	1학기	2학기
초등탐색-4학년	<ul style="list-style-type: none"> • 단원 1 : 컴퓨터의 구성 이해하기-컴퓨터 구성, 동작원리, 운영체제, 생활 속 문제 찾기, 문제해결방법 • 단원 2 : 미래의 정보기기 	<ul style="list-style-type: none"> • 단원 1 : 자료구조 이해하기-스택, 큐, 리스트 • 단원 2 : 최적의 구성방법
초등발전-5학년	<ul style="list-style-type: none"> • 단원 1 : 알고리즘 이해하기-취침, 기상, 주차, 화장실, 운동, 긴급상황처리 • 단원 2 : 놀이공원의 다양한 알고리즘 	<ul style="list-style-type: none"> • 단원 1 : 컴퓨터 구조 이해하기-2진법, bit의 법칙, 논리회로 • 단원 2 : 새로운 코드
초등심화-6학년	<ul style="list-style-type: none"> • 단원 1 : 정보통신 이해하기-전화 알고리즘,인터넷 알고리즘, 해커의부작용, 네티켓 • 단원 2 : 휴대전화 기능 개선하기 	<ul style="list-style-type: none"> • 단원 1 : 프로그램 이해하기-기초 프로그래밍, 생활 속 응용 프로그램, 입출력 프로그래밍, 핵심 프로그래밍 • 단원 2 : 스택과 큐를 이용한 응용 프로그램 만들기

2. 아주대학교 과학영재교육원

다음 <표 8>은 아주대학교의 정보영재교육과정을 보여준다(김순재, 2008; 아주대학교 과학영재교육원 홈페이지).

<표 8> 아주대학교 과학영재교육원의 정보영재교육과정

구 분	내 용
교육방법	<ul style="list-style-type: none"> • 봄, 가을(통신교육 및 주말교육) : 매달 원격교육 4회, 주말교육 1회를 실시하여 원격교육을 점검하고 학생들의 질문 해결 • 여름, 겨울(집중교육) : 방학 기간 동안 3박 4일 교육
교육영역	<ul style="list-style-type: none"> • 정보퍼즐, 프로그래밍, 문제해결방법, 주제탐구
단계별 교육내용	<p>초등정보</p> <ul style="list-style-type: none"> • 정보퍼즐 1: 수에 관한 다양한 퍼즐과 버블 정렬, 퀵 정렬, 힙 정렬, 병합 정렬, 래디스 정렬 등과 같은 각종 정렬 방법을 배운다. • 정보퍼즐 2: 미로 문제나 8 queens문제에서의 퇴각 검색, 단순 다각형, convex hull, closest pair, 등의 기하 알고리즘과 정수의 곱셈, 멱승 알고리즘, Horner's rule, 유클리드 알고리즘, 암호 알고리즘 등의 대수 알고리즘을 배운다. • 프로그래밍 1: Visual Basic, Mal Logo 등과 같은 구조적인 프로그래밍 언어의 사용방법과 프로그래밍의 기초를 배운다. • 프로그래밍 2: Visual C++, Java, CGI 등과 같은 상용 프로그래밍 언어의 사용방법과 프로그래밍의 기초를 배운다. • 문제해결방법: 다양한 분야의 문제들이 주어지고, 학생들이 프로그램을 작성하여 이 문제들에 대한 해를 구한다. 학생들이 풀이 이후에, 서로의 해결 방법에 대하여 함께 토론한다. • 주제탐구 1: 초등 정보과학과 관련한 여러 주제를 연구하여 연구보고서 작성을 통해 정보과학에 대한 연구력을 기른다. • 주제탐구 2: 주제탐구 1 에서보다 심화된 주제를 연구하여 연구논문을 작성하고 발표회를 갖는다.

3. 서울교육대학교 과학영재교육원(서울교육대학교 과학영재교육원 홈페이지)

서울교육대학교의 정보영재 교육과정 구성 원칙은 다음과 같다.

첫째, 학생 대부분이 기본 컴퓨터 프로그램을 할 수 있는 학생들로 구성되어 있기 때문에 학생들의 구체적인 논리적 사고를 기반으로 문제 해결 기법이나 방법을 주로 강의하고 이를 기반으로 프로그램 실습을 통해서 완벽한 문제 해결력을 향상시키는 것으로 프로그램을 구성한다. 프로그램 구성을 한다.

둘째, 기존의 단순한 알고리즘을 학습하는 것이 아니라 새로운 알고리즘이나 아이디어를 도출하는 것에 초점을 두어 프로그램을 구성한다.

셋째, 데이터의 범주를 5개일 때는 어떻게 할 것인가? 6개일 때는 어떻게 할 것인가? 등의 방법론에서 N개일 때에는 어떻게 할 것인가? 의 논리로 도메인 즉 일반성으로 발전시키는 방법으로 프로그램실습을 통해서 완벽한 문제 해결력을 향상시키는 것으로 프로그램을 구성한다.

넷째, 학습자 단독으로 문제를 해결하는 방법을 찾는 것이 아니라, 2명 또는 3명의 소그룹 단위로 서로의 의견을 듣고 자신의 의견을 발표하여 그 결과를 프로그램하여 평가하는 방법으로 프로그램을 구성한다.

다섯째, 학생들의 새로운 아이디어나 문제 해결력을 높이는 방법으로 수업 형태를 진행하는 방법으로 프로그램을 구성한다.

여섯째, 수업내용은 각 주별로 특정 주제를 기반으로 특정 주제의 문제 해결력을 높이고 특정 주제를 2주마다 완성하는 방법을 채택하는 것으로 프로그램을 구성한다.

일곱째, 정보 분야의 학생들이라고 정보만을 다루는 것이 아니라 타 분야인 과학과 수학과 연계시켜 학생들이 과학적 수학적 문제를 컴퓨터를 이용하여 문제를 해결할 수 있는 프로그램을 구성한다.

여덟째, 비교적 탐구도가 높고 발산적 사고를 촉진시킬 수 있는 내용으로 구성한다.

아홉째, 통합적이고 종합적인 문제 해결력을 신장시킬 수 있는 내용으로 구성한다.

<표 9> 서울교육대학교 과학영재교육원의 정보영재교육과정

구 분	내 용	
교육방법	<ul style="list-style-type: none"> • 봄, 가을 학기: 학기당 8회 주말교육 및 사이버교육 • 여름, 겨울(집중교육) : 캠프 활동 	
교육내용	<ul style="list-style-type: none"> • 자료구조와 프로그래밍, 주제탐구 	
단계별 교육내용	1학기	<ul style="list-style-type: none"> 기본 알고리즘 - 초등학생들 수준에서 생각할 수 있는 자료 처리의 원리를 기반으로 다양한 알고리즘 개발
	2학기	<ul style="list-style-type: none"> 알고리즘의 활용 - 현재 정보 과학에서 이슈가 되고 초등학생들이 이해하고 원하는 것 중에서 주제 선정
	<ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 수업: 큰 프로젝트를 공동으로 수행하는 방법에 여름캠프, 대한 기본 설명과 이를 기반으로 팀별로 주어진 문제 겨울캠프 해결 - 문제 해결에 필요한 알고리즘 개발, 알고리즘 구현, 알고리즘의 장점 및 단점 설명 	

4. 대구교육대학교 정보영재교육원(대구교육대학교 정보영재교육원 홈페이지)

가. 교육과정 개요

정보영재 교육과정은 기초과정과 심화과정으로 나누어 운영한다. 기초반은 로봇을 활용한 프로그래밍 언어의 이해와 알고리즘의 구현을 다루고, 심화반은 C언어를 이용하여 본격적으로 각종 알고리즘을 설계하고 구현하는 학습을 한다.

학습 내용과 방법은 컴퓨터와 프로그래밍 언어의 기본개념 습득과 이를 활용한 창의적 문제해결 능력 신장에 초점을 두고 있다. 따라서 컴퓨터과학의 내용보다는 특정 프로그래밍 언어를 이용하여 알고리즘을 구현하며 이 과정에서 유창성, 융통성, 독창성, 정교성을 기르도록 구성되어 있다.

나. 교육과정 구성과 프로그램 개발 원칙

① 정보과학의 핵심 개념을 학습하기 위한 교육과정이다. 계산 원리, 기

초 수학이론, 이산구조, 자료구조, 알고리즘 설계, 인간과 컴퓨터의 상호작용, 프로그래밍 언어, 기초 프로그래밍, 고급 프로그래밍 등 정보과학 분야의 핵심 개념을 학습할 수 있도록 교육과정의 내용을 구성한다.

② 정보과학에 대한 호기심을 유발하기 위한 교육과정이다. 컴퓨터의 구성 및 동작원리 등 정보과학 분야의 주요 원리를 학습하고, 정보과학 분야의 호기심을 유발할 수 있도록 교육과정의 내용을 구성한다.

③ 정보과학에 대한 미래 비전을 기를 수 있는 교육과정이다. 최신의 정보과학 기술 주제에 대해 흥미를 느끼고 정보과학에 대한 미래 비전을 갖출 수 있는 교육과정이다.

④ 정보통신 윤리 의식을 고취할 수 있는 교육과정이다. 미래 정보과학자들이 지녀야 할 정보통신 윤리 의식을 기를 수 있는 교육과정이다.

⑤ 정보과학과 실생활과의 연계를 위한 교육과정이다. 우리 주변에서 주요 자료구조(스택, 큐, 리스트, 트리, 그래프 등)를 찾아보거나 생활 속 알고리즘 등을 설계하는 등 우리 생활 주변에서 정보과학 분야의 주요 원리를 찾아 응용하는 형식으로 학습함으로써 정보과학과 실생활과의 연계가 가능하도록 교육과정을 구성한다.

⑥ 창의적인 산출물을 생산하기 위한 주제중심의 교육과정이다. 다양한 알고리즘, 자료 구조 등을 응용한 프로그래밍 등을 통해 학습자들이 창의적인 프로그램과 보고서를 작성할 수 있는 교육과정이다.

⑦ 학습자 활동 중심의 교육과정이다. 강의식보다는 학습자가 스스로 문제를 분석하고 해법을 설계하여 프로그래밍할 수 있도록 해야 한다. 또한 여러 가지 주제를 가지고 프로젝트를 시행함으로써 학습자의 활동을 극대화할 수 있도록 교육과정을 구성한다.

위의 논의와 더불어 기존의 다양한 문헌(구민재, 2006; 김순재, 2008; 나동섭, 2003; 박진식, 2006; 염혜경, 2006, 이석주, 2009)을 기초로, 기존 정보영재 교육과정의 문제점은 다음과 같이 요약될 수 있다.

- 학생별 수준차가 심함
- 통합된 교육과정이 없음

- 프로그래밍 위주로 수업이 진행됨
- 수업 시간수가 적어 다양한 교육과정을 운영하기가 힘들(여름, 겨울캠프 운영으로 보충)

구체적인 교육과정의 문제점은 다음과 같다.

첫째, 대부분 교육과정은 프로그래밍과 알고리즘(자료구조)을 위주로 하고 있다. 즉, 전산학의 가장 기본이 되는 프로그래밍을 조기에 교육하는 교육과정을 대부분 제공하고 있으며, 또한 창의력과 논리력 향상을 위해 자료구조와 더불어 알고리즘 교육에 중점을 두고 있다.

둘째, 교육시간이 너무 적은 실정이다. 사이버교육과 여름(겨울)캠프를 통해 보충을 하고 있지만, 기본적으로 월 2회 정도의 주말교육을 통해 프로그램을 제공하고 있으며, 통상 다른 과목도 공통과목으로 운영하기 때문에 정보교육에 할당된 시간은 더욱 적은 형편이다.

셋째, 통합된 교육과정이 부재하다. 즉 서로 다른 기관이 서로 다른 내용으로 교육과정을 편성하다보니, 교육내용이 중복이 되고, 단계별 및 수준별 교육내용을 제공하기 매우 어려운 실정이다. 이러한 통합된 교육과정의 부재는 소위 나선형 교육을 실시하기에 매우 부적합하다.

IV. 초등 정보영재교육과정의 개선점

1. 표준화된 교육과정 개발

현재까지 정보영재교육은 사설교육기관, 대학부설 영재교육원 및 교육청 부설 영재교육원 등에서 폭넓게 실시되고 있으나, 아직 표준화된 교육과정이 없는 실정이다. 대부분 특정 프로그래밍언어를 위주로 하는 교육과 더불어 논리력을 위한 다양한 교육과정을 운영하고 있으나 표준화된 교육과정이 없어서 체계적인 교육을 실시하기 어려운 형편이다. 즉 초등학교 교육과정에서 배운 내용이 중학교에서 중복이 되는 가하면, 초등학교 교육과정에 대학교 수준의 전산학 교육내용을 그대로 반영하여 교육하는 경우도 발생이 된다. 초·중등학교에서의 정보교육을 위해 국가수준의 교육과정 운영지

침이 발표되어 학교 현장에서 가이드라인으로 활용되는 것처럼, 표준화된 교육과정의 개발이 시급한 실정이다.

2. 지식, 기능 및 가치관 교육의 조화

정보교육의 3대 요소는 지식, 기능 및 가치관이다(한국교육학술정보원, 2005). 지식, 기능 및 가치관의 중요성은 다음과 같이 설명될 수 있다.

첫째, 현재 실시되고 있는 정보영재교육은 컴퓨터 기능교육에 비중을 많이 두므로 정보수집, 정보분석, 가공의 바탕이 되는 컴퓨터 지식 교육이 필요하다.

둘째, 정보 영재들이 각종 정보 과학 관련 대회에 관심이 높아짐에 따라 대회의 선발 기준 및 능력 기준이 되는 높은 창의력, 컴퓨터적 지각력, 문제를 분석하고 그들 간의 관계를 파악하는 능력, 새로운 상황에 대처하는 능력을 길러주기 위해 수학적 논리 배양 및 프로그래밍 교육인 기능교육을 강화하여야한다.

셋째, 컴퓨터가 우리 생활의 일부로 자리 잡게 되면서 사회 여러 분야에 혜택뿐만 아니라 우리에게 준 부정적인 측면 또한 외면할 수 없다. 컴퓨터를 이용함으로써 생길 수 있는 여러 가지 부정적인 측면과 예방법, 정보윤리, 보안 등 올바른 컴퓨터 사용을 위한 가치관 교육이 필요하다.

이와 같이 지식, 기능 및 가치관이 조화를 이룬 교육과정의 개발이 필요한 데 비하여, 아직까지 가치관을 교육과정에 편성하여 운영하는 교육기관은 거의 없는 실정이다.

3. 표준 판별도구의 개발

정보영재교육과정을 효율적으로 운영하기 위해서는 잠재적인 능력을 가진 학생들의 선발이 무엇보다도 필요한 하다. 현재 사용되고 있는 판별도구는 다음과 같다(김영수, 2003; 한유리, 2008).

- ① 지능 검사
- ② 학업성적
- ③ 교사, 학부모, 동료의 지명

- ④ 행동 특성 검사지
- ⑤ 창의적 문제 해결력 검사
- ⑥ 표준화 된 학업성취도 검사
- ⑦ 적성 검사
- ⑧ 여러 상황에서 나타난 영재성을 보여주는 행동이나 산출물
- ⑨ 학생의 자기 보고서

이와 같은 판별도구들은 개별적으로 또한 여러 가지의 도구가 종합되어 정보영재의 선별 및 판별에 활용되고 있으나 근본적으로 정보영재를 판별하는 데 한계가 있기 때문에 보다 체계적이고 단일화된 판별도구의 개발이 시급한 실정이다.

4. 정보영재 교육목표의 정의

정보영재교육의 구체적이고 이상적인 교육 목표를 정해야 한다. 이러한 교육목표는 앞으로의 정보영재교육이 지향해야 될 목표가 되어야 하며 또 한 비전을 제시하는 목표가 되어야 한다.

최근 김미숙, 오재호(2005)의 연구에서는 정보영재 교육목표를 다음과 같이 제시하였다.

- 정보과학 분야에 필수적인 사고력을 신장한다.
- 정보과학 분야의 잠재적 적성을 강화한다.
- 정보과학 분야를 구성하는 특정 지식을 습득한다.
- 정보과학 분야와 관련된 특수 능력을 습득하되 기능과는 구분한다.
- 정보과학 분야와 관련된 일반 능력을 신장한다.

그러나 아직까지는 합의된 교육 목표가 없는 실정이며, 더구나 정보영재의 정의에 대해서도 합의된 정의가 없는 실정이어서 이에 대한 연구가 시급한 실정이다.

5. 정보영재 교육교재의 개발

최근 이재호, 오현중(2009)의 연구에서는 다음과 같은 정보영재 개발의 원칙을 제시하였다.

첫째, 수리적 사고, 논리적 사고 및 추론 능력, 창의적인 문제발견 및 해결 능력 등을 배양시킬 수 있는 교육 내용을 구성해야 한다.

둘째, 정보과학에 대한 호기심을 심어주어야 하며, 정보과학에 대한 미래 비전 제시, 정보과학과 실생활과의 연계성 강조, 정보과학 분야의 진로 지도 등을 실시할 수 있는 교육 내용을 구성해야 한다.

셋째, 정보과학의 전 분야를 학습하기에는 너무 광범위하기 때문에 필수적으로 학습해야 하는 내용을 선정해야 한다.

넷째, 서로 상호작용하는 능력과 의사소통하는 능력을 제공해야 하며, 리더십을 육성할 수 있는 내용을 개발해야 한다.

교육과정의 개발과 더불어 시급한 것은 정보영재 교육교재의 개발이 필요하다. 교육교재는 학생들의 인지발달 수준을 참작하여 어휘의 선택, 난위도 등 다양한 항목을 고려해서 개발되어야 하며 학생들의 흥미를 자극할 수 있는 상호작용, 동기부여 및 인터페이스 개발이 병행되어야 한다.

6. 정보영재 교수-학습 방법론의 개발

현재까지 정보영재교육을 위해 다음과 같은 교수-학습 방법론이 개발되었다(백정희, 2007; 윤성희, 2005).

가. 알고리즘 지도를 위한 교수 학습 방법

- 귀납적 교수법

연역적 과정은 개별적 문제를 해결하기 위해 개념적 알고리즘을 선택하여 구체화하는 적응력을 길러주는데 비해, 귀납적 과정은 구체적 알고리즘을 제시하지 않고 학습자 스스로 문제 해결의 원리를 발견하고 그로부터 구체적 알고리즘을 고안하도록 함으로써 창의력 함양을 도와준다.

- 발견학습

발견학습은 사실의 관찰과 실험 등의 발견적 절차를 통하여 문제 해결의 원리를 학습자 스스로 발견해 나가는 과정을 거친다.

- 프로젝트 학습

프로젝트란 한 명 또는 그 이상의 어린이들이 어떤 특별한 주제를 깊이 있게 탐구하는 활동으로서, 특정 주제에 관련되어 있는 활동을 통해서 학습자는 계획 및 실천과정에 직접 참여하여 학습하는 방법을 의미한다.

- 단계적 지도법

① 1단계(개념 도출 단계): 개념적 알고리즘의 도출 단계. 동일 개념을 갖는 개별적이고 구체적인 문제들에 대한 알고리즘 고안을 통해 공통 개념을 발견하여 개념적 알고리즘을 도출하는 단계

② 2단계(구체화 단계): 개념적 알고리즘의 구체적 적응력(응용력) 배양 단계, 개별적 문제에 대하여 알고리즘의 적용 여부를 판단하여 구체화 하는 단계

③ 3단계(창의적 문제해결 단계): 단순한 적용이 곤란한 고난이도 문제를 제시하여 창의적 문제해결력을 함양

- 시각화와 시뮬레이션을 활용한 교수법

알고리즘의 동작 과정을 단계별로 시각화하고 사용자의 입력을 받아 알고리즘이 처리하는 과정을 직접 시뮬레이션 함으로써 이해를 도울 수 있다.

나. 프로그래밍교육에 사용되는 교수 학습 방법

- 강의법 및 설명법

교수학습 방법의 가장 기본이 되는 방법. 대량의 정보를 큰 규모의 그룹에 신속하게 전달하는 방법.

- 시연과 실습

교수자의 시연과정 수 학습자의 개별실습이 진행되는 방식.

- 질문법과 토론법

교사와 학생 사이에 질문과 대답을 통해서 수업이 이루어지는 교수 학습 방법이며, 학습자는 사고력, 표현력, 비판적인 태도 등을 기를 수 있다.

이러한 교수-학습 방법은 아직까지는 세부적인 단계가 포함되지 않은 개념 차원의 방법론으로서, 구체적인 방법론의 개발과 더불어 활용 사례를 개발하는 것이 필요하다.

7. 정보영재 평가 방법론

평가 방법도 정보영재를 위한 특성화된 평가방법이 전무한 실정이다. 정보영재의 특성을 반영하고 다양한 논리력과 창의성을 측정할 수 있는 평가 방법의 개발이 필요하며 또한 다양한 검증 방법을 통해서 평가 방법의 유용성을 검증하는 것이 필요하다.

V. 결 론

본 원고에서는 현행 정보영재교육과정의 문제점을 파악하고 개선책을 제안하였다. 이를 위해 먼저 정보영재의 특성 및 조건을 토대로 정보영재를 정의하였다. 또한, 현행 교육과정에서의 정보교육을 살펴보았으며, 대학부설 영재교육원을 중심으로 하여 현행교육과정의 문제점을 논의했다. 한편 이러한 현행교육과정을 개선하기 위해, 통합정보영재교육과정의 개발, 지식·기능·가치관의 조화, 사이버 정보영재교육의 활성화, 표준 판별도구의 개발, 정보영재 교육목표, 교육교재, 교수-학습 방법론 및 평가방법의 개발 등을 제안하였다.

정보 영재 교육과정은 장기적이고 미래지향적인 방향으로 개발되어야 하며, 교육과정과정의 개발과 더불어, 정보영재를 선별 교육할 수 있는 전문 교사의 양성을 활성화해야 한다. 또한 학교 현장에서는 영재아들의 잠재능력을 발현하는 학습의 장이 되도록 해야 할 것이며, 교사는 정보영재교육에 좀 더 관심을 갖고 그들의 수준을 잘 반영한 다양하고 전문적인 교육프로그램을 개발해서 제공해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 구민재 (2006). **정보 영재 교육 현황 분석: 대학교 부설 과학영재교육원을 중심으로**. 교육대학원 컴퓨터교육전공 석사학위논문. 고려대학교.
- 김미숙, 이재호 (2005). **정보과학 영재교육과정**. 수탁과제 CR 2005-52-1. 서울 : 한국교육개발원.
- 김순재 (2008). **정보과학영재교육의 현황과 개선 방향**. 교육대학원 전자계산교육 석사학위논문. 숙명여자대학교.
- 김영수 (2003). **정보영재 판별과 선발 방법 연구**. 교육대학원 컴퓨터교육전공 석사학위논문. 신라대학교.
- 나동섭, 이재호 (2001). 정보과학영재를 위한 교육 분야 정의. **한국정보교육학회 하계학술대회 발표논문집**, 7(1), 377-384.
- 나동섭 (2003). **초등 정보과학영재교육을 위한 교육과정의 개발**. 교육대학원 초등컴퓨터 교육전공 석사학위논문. 인천교육대학교.
- 박진식 (2006). **초등정보영재교육의 실태 분석 및 개선방안**. 교육대학원 초등컴퓨터 교육 전공 석사학위논문. 청주대학교.
- 백정희 (2007). **중학교 정보영재를 위한 알고리즘 지도 방향에 관한 연구**. 교육대학원 수학교육전공 석사학위논문. 금오공과대학교.
- 염혜경 (2006). **정보영재 교육과정의 실태분석 및 개선방안**. 교육대학원 교육학과 전산교육전공 석사학위논문. 전남대학교.
- 오세균 (2002). **컴퓨터영재의 정의와 판별시스템**. 성균관대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공 석사학위논문. 성균관대학교.
- 유경미 (2002). **정보과학 영재에 대한 컴퓨터 교사들의 인식에 관한 연구**. 교육대학원 컴퓨터교육과 석사학위논문. 한양대학교
- 윤성희 (2005). **정보영재의 사고방식에 따른 교수-학습 모형에 관한 연구**. 대학원 컴퓨터교육전공 석사학위논문. 한국교원대학교.
- 이길복, 전우천 (2003). **초등학교 정보영재를 위한 창의성 개발연구**. **한국정보교육학회 하계학술발표논문집**, 8(1), 404-412.
- 이석주 (2009). **정보영재와 수학영재의 특성 및 통합운영에 관한 연구**. 교육대학원 컴퓨터교육전공 석사학위논문. 공주대학교.
- 이재호, 이재수 (2006). **초등정보과학영재 선발을 위한 평가문항의 개발에 관한 연구**. **영재교육연구**, 16(1), 81-100.
- 이재호 (2009). **정보영재의 특성과 판별**. <http://knol.google.co.kr/k/이재호/정보과학-영재>

- 의-특성과-판별/5cz33kx1pa76/2# (검색일: 2010.4.16)
- 이재호, 오현중 (2009). 초등정보과학영재를 위한 알고리즘 교육내용의 설계 및 검증. **영재교육연구**, 19(2), 353-380.
- 정한배 (2001). **과학경시대회를 통한 과학고등학교 물리과 교육과정 수준에 대한 고찰**. 교육연구논총, 전라남도교육과학연구원.
- 한국교육학술정보원 (2005). **초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침 개정안 및 해설서**. 연구보고서 RM 2005-51, 한국교육학술정보원.
- 한유리 (2008). **정보영재 판별도구로서의 퍼즐 활용 제안**. 교육대학원 컴퓨터교육전공 석사학위논문. 고려대학교.
- 대구교육대학교 정보영재교육원 홈페이지. <http://igifted.dnue.ac.kr>(검색일: 2010. 4. 15)
- 서울교육대학교 과학영재교육원 홈페이지. <http://gifted.snue.ac.kr>(검색일: 2009. 2. 15)
- 아주대학교 과학영재교육원 홈페이지. <http://cge.ajou.ac.kr>(검색일: 2010. 3. 15)

= Abstract =

A Study on the Current Status and Improvement Plans of Gifted Elementary Information Education Curriculum

Woochun Jun

Dept. of Computer Education Seoul National University of Education

With wide recognition of importance on gifted elementary school students in computer, the numbers of public and private institutes recognizing and fostering the gifted elementary school students in computer have been increasing. In this paper, the current status and improvement plans of curriculum for gifted students in computer are discussed. First of all, a gifted student in computer is defined based on the diverse characteristics and conditions of those students. Then the current status of gifted information education curriculum is presented. Based on the discussion, various improvement plans for gifted elementary information education are proposed. Those plans include 1)development of standard curriculum, 2)development of curriculum reflecting knowledge, application and ethics of information education, 3)development of standard discriminant tools, 4)development of educational objectives, 5)development of educational contents 6)development of teaching-learning models and 7)development of evaluation methods.

Key Words: Gifted children in computer, Gifted education curriculum

1차 원고접수: 2010년 3월 22일
수정원고접수: 2010년 4월 17일
최종게재결정: 2010년 4월 20일