

金 周 洪 教授指導
碩士學位 請求論文

중등 교육과정에서의
수학영재 교육에 대한 연구

2004

誠信女子大學校 教育大學院

教育學科 數學教育專攻

具 珉 廷

중등 교육과정에서의
수학영재 교육에 대한 연구

金 周 洪 教授指導

이 論文을 碩士學位 論文으로 提出함

2004年 1月

誠信女子大學校 教育大學院

教育學科 數學教育專攻

具 珉 廷

認 准 書

具珉廷의 碩士學位 論文을 認准함

審査委員 _____ 印

審査委員 _____ 印

審査委員 _____ 印

2004年 1月

誠信女子大學校 教育大學院

논문개요

현대사회에서는 국가경쟁력에서 앞서가고 사회의 발전에 기여 할 수 있는 인재들의 육성이 절실히 요청된다. 이에 우리나라는 지금 현재 인재 교육진흥법을 마련하고 인재교육을 본격적으로 시행하게 되었지만 아직 초기 단계일 뿐 아니라 갑작스런 인재 열풍으로 온 사회가 인재병에 시달리며 벌써부터 인재교육은 많은 문제점들을 내포하고 있다. 아직까지도 인재에 대한 개념의 정립과 함께 인재 선발과 프로그램이 개발이 이루어지지 못하고 있는 실정이며, 또한 인재들의 창의성이 충분히 발휘되고 반영될 수 있는 교육제도와 환경 역시 부족하다.

우리의 인재들이 알맞은 교육의 수혜자가 되어, 지식기반의 현 사회에서 자아실현과 사회봉사를 할 수 있는 사람으로 클 수 있도록 이런 많은 문제점을 인식하고 이에 따라 재정적, 심리적, 제도적인 관심과 장치가 뒷받침되어야 할 것이다.

이에 본 논문은 인재교육에 관한 우리나라의 국가적 정책은 어떻게 되어있는지, 그에 따른 인재교육은 현재 어떻게 시행되고 있는지를 수학과에 집중해서 알아보고, 시행 과정에서 어떤 문제점들이 발생하고 있으며 이것을 해결하기 위한 대책은 무엇인지에 대해 알아보하고자 한다.

본 논문은 제1장 서론에 이어 제2절 본론의 1절은 수학영재성과 수학영재교육, 제2절은 한국 인재교육 현황 및 실태, 제3절은 수학영재교육 문제점 그리고 제3장의 결론으로 구성되어 있다.

목 차

논문 개요

I. 서 론	1
II. 본 론	3
1. 수학 영재성과 영재교육	3
1-1. 수학 영재성	3
1-2. 수학 영재판별	9
1-3. 수학영재를 위한 교수방법	13
2. 한국 영재교육의 현황 및 실태	18
2-1. 한국 영재교육의 발전 역사	18
2-2. 영재교육 기관의 종류	23
2-3. 영재선발	27
2-4. 영재교육 담당교원의 양성	28
2-5. 영재교육과정	29
3. 수학 영재교육의 문제점	31
3-1. 정책상의 문제점	31
(1) 행정적 지원의 부족	31
(2) 재정적 지원의 부족	32
(3) 영재교육 추진부서의 양립	33

3-2. 영재교육 과정상의 문제점	34
(1) 영재선발과정의 불합리성	34
(2) 질적 수준의 미흡	36
(3) 영재교육의 연계성 부족	37
(4) 담당교원의 전문성 부족	38
(5) 너무 늦은 영재 발굴시기	39
(6) 수학 영재교육과정의 부재	40
3-3. 그 밖의 문제점	41
(1) 영재교육 수혜자의 낮은 비율과 진로문제	41
(2) 사회적 편견	42

Ⅲ. 결 론	44
------------------------	----

참고문헌

부 록

ABSTRACT

표 목 차

표1. 3단계 수학영재 판별절차	12
표2. 수학영재를 위한 속진교육과 심화교육의 비교	15
표3. 영재학급(중학교)	24
표4. 영재학급(고등학교)	25
표5. 지역별 대학부설 과학영재교육원	26

I. 서 론

21세기의 지식·정보화 사회에서는 고도의 창의적 사고력과 문제해결력을 지닌 인적자원의 개발만이 국제경쟁력에서 우위를 차지할 수 있고, 그러한 인적 자원의 개발은 곧 창의적 고급 두뇌를 지닌 영재의 발굴과 교육을 통해서 이루어진다.

영재들의 지적능력과 재능을 계발시켜 줌으로써 그들이 과학, 예술 경제 사회, 문화의 측면에서 인간의 삶의 질을 향상시켜 주게 됨은 어떤 방식으로든 그 가치를 환산 할 수 없을 만큼 공헌도가 크다.

영재들의 타고난 잠재능력과 탁월한 재능을 계발시켜 주기 위해서는 일반 초·중등학교의 교육과정은 적합하지 않고, 영재들의 학습요구와 학습 특성에 알맞은 특별 프로그램과 서비스를 제공해 주어야만 한다. 즉 영재의 잠재적 재능을 최대한으로 계발 시켜 주기 위해서는 영재들의 지적, 심리적 특수성을 고려하여 차별화된 교육 프로그램을 제공해주어야만 한다.

그리하여 세계 각국에서는 영재의 발굴과 교육에 심혈을 기울이고 있다. 이를테면 미국, 이스라엘, 러시아, 중국, 오스트레일리아, 필리핀, 대만, 싱가포르 등 동서양의 여러 국가에서 영재교육체제로서 영재학교, 영재학급, 지역공동 영재교육센터, 일반 학교에서의 영재교육프로그램개설 등 국가교육체제의 특성에 맞게 영재교육을 실시하고 있으며 나아가서 영재교육의 효율화를 위하여 조기진학, 조기졸업, 사사제도, AP(advanced placement)제도, 우수반(honor class)등도 도입하고 있다. 그리고 러시아, 중국, 폴란드 등의 국가에서도 1950년대부터 수학·과학 분야에서 경시대

회를 통하여 영재를 조기에 발굴 하여 그들의 재능 계발을 위해서 체계적으로 영재교육프로그램을 제공해 오고 있다.

우리나라의 경우, 영재교육에 관심을 갖고 연구하기 시작한 1970년대 말 이래로 이미 4 반세기가 지났다. 과거 1980년대 초반부터 과학 고등학교, 외국어고등학교, 예술 고등학교 등의 특수목적 고등학교를 설립·운영하였으며, 일부 교육청 및 학교에서 영재반을 운영하여 왔다. 그러나 교원의 전문성, 운영되는 교육과정, 교수-학습 프로그램의 질 등을 고려하여 볼 때 명실상부한 영재교육이 이루어지지지는 못하였다.

다소 늦은 감은 있으나 2000년 1월에 영재교육진흥법이 공포되고 2002년 4월 18일에 영재교육진흥법시행령이 고시됨으로써 공교육차원에서의 영재교육실시를 위한 법적·제도적 기반은 마련되었다. 그러나 국가적인 수준에서의 영재교육에 관한 종합 계획이 아직까지 구체적으로 수립되지 않았을 뿐만 아니라 선부른 영재교육 열풍이 불면서 여러 가지 문제점을 내뿜고 있다.

이에 여기서 영재교육에 관한 우리나라의 국가적 정책은 어떻게 되어 있는지, 그에 따른 영재교육은 현재 어떻게 시행되고 있는지를 수학과에 집중해서 알아보고, 시행 과정에서 어떤 문제점들이 발생하고 있으며 이것을 해결하기 위한 대책은 무엇인지에 대해 알아보하고자 한다.

본 논문은 제1장 서론에 이어 제2절 본론의 1절은 수학영재성과 수학영재교육, 제2절은 한국 영재교육 현황 및 실태, 제3절은 수학영재교육 문제점 그리고 제3장의 결론으로 구성되어 있다.

II. 본 론

1. 수학 영재성과 영재교육

이 절에서는 수학영재의 정의 및 특성을 알아보고 수학영재의 판별 방법 및 교수방법에 대해서 살펴보고자 한다.

1-1. 수학 영재성

영재교육 관련 이론에 근거한 수학 영재성은 미국 교육성의 영재 정의에서의 특수 학문 적성 중 수학적성 영역, 렌줄리(Renzulli)[19]의 11가지 일반적 성취영역 중 수학영역, 가드너(Gardner)[14]의 7가지 지능 중 논리-수학적 영역에 해당한다.

한편, 전통적으로 수학을 잘하는 사람이란 뛰어난 계산실력을 가진 자로 여겨졌다. 그러나 뛰어난 계산 능력을 갖고 있다 하더라도 문제해결 상황에 이를 적용하지 못하는 학생들도 있고, 계산 능력은 떨어지더라도 게임이나 비정형 문제에서 뛰어난 문제 해결 능력을 가진 학생들이 적지 않다는 것이 여러 연구에서 밝혀진 바 있다. 따라서 최근 영재교육에서 말하는 수학영재성은 한마디로 창의적인 수학 문제 해결 능력이라고 할 수 있다. 구체적으로 어떤 능력이 수학문제 해결능력인가에 대해서는 여러 가지 이론이 있다.

일찍이 웨버(Weaver)와 브로울리(Brawley)[21]는 수학적 능력의 구

성요소를 다음과 같이 설명하고 있다.

- 수량과 주변 사물의 수량적인 면에 대한 민감성, 인식, 호기심
- 수량과 주변사물의 수량적인 면에 대한 신속한 지각, 이해, 처리능력
- 수량과 수량적 자료를 추상적, 상징적으로 처리하는 능력
- 수량적인 아이디어를 글이나 말을 통해서 다른 사람에게 효과적으로 전달하는 능력, 그리고 동일한 방식을 통하여 수량적인 자료를 지각하고 자기 것으로 소화하는 능력
- 수학적 형태, 구조, 관계, 상호 관계를 지각하는 능력
- 수량적인 상황을 고정된 방식이 아니라, 통찰, 상상, 창의성, 독창성, 자기주도성, 독립성, 열망, 집중성, 끈기를 가지고 융통성 있게 생각하고 수행하는 능력
- 분석적이고 연역적으로 생각하고 추론하는 능력, 귀납적으로 생각하고 추론하고 일반화하는 능력
- 학습한 내용을 배우지 않은 새로운 상황에 전이하는 능력
- 수학적으로 학습한 내용을 사회적 상황, 다른 교과내용들에 적용하는 능력
- 학습한 내용을 기억하고 파지하는 능력

러시아의 수학심리학자인 크루데트스키(Krutetskii)[16]는 수학적 능력에 대한 이론적이고 실증적인 연구를 통하여 수학분야의 능력을 이해하는데 결정적인 기여를 하였다. 그는 학교에서의 수학 교과를 학습하여 해당 지식과 기능을 익히는 능력인 ‘학교 수학능력’과 사회적 가치를 지니는 독창적인 산출물을 창조해 내는 능력이자 학문으로서의 수학을 하는 능력인 ‘창의적 수학능력’을 구분하였다. 또 그는 수학적 마인드를 두 가지 유형의 수학적 사고, 즉 ‘분석적 사고’와 ‘기하적 사고’가 존재한다고 보았다.

크루데트스키(Krutetskii)는 수학적 사고의 과정을 정보수집, 정보처리, 정보파지의 3가지 과정으로 파악하고, 각 과정에 해당하는 수학적 능력을 다음과 같이 제시하였다.

가. 정보수집 과정의 특성

- 문제의 구조를 파악하기 위해 수학적 자료를 형식적으로 지각하는 능력
- 수, 철자의 상징 부호를 사용하여 양적, 공간적인 관계 속에서 논리적으로 사고하는 능력; 사고의 양태로서 수학적 상징체계를 사용하는 능력

나. 수학적 정보처리 과정의 특성

- 수학적 대상, 관계 및 연산을 일반화 시키는 능력
- 수학적 추론과 연산체계를 단축시키는 능력
- 사고 과정의 유연성
- 간단·명료하고 보다 세련된 해법을 얻으려는 노력
- 사고과정의 가역성

다. 수학적 정보파지의 특성

- 수학적 관계, 문제의 특징, 논증과 증명의 양태, 문제해결 방법, 접근 원리 등에 대한 폭넓은 기억능력

크루데트스키(Krutetskii)은 수학적 능력이 뛰어난 영재아들은 평범한 아동들과 이러한 과정에 있어서 질적으로 차이가 난다는 것을 보여주었다. 평범한 아동들은 문제를 분석 하고 종합 하는 과정에 들어가서야 비로서 연관성을 찾으려고 하는 분석-종합적인 절차를 거치는 반면, 영재아들은 문제의 구조를 파악하여 신속하고도 단축된 사고를 하는 분석-종합

적인 통찰을 사용하여 곧바로 문제를 ‘복합된 전체’로 파악한다. 또 영재아는 문제의 유형, 풀이의 일반적인 방법, 추론의 도식, 증명의 기본줄기, 논리적 형식 등을 즉시 기억해 낼 뿐만 아니라 해당 기억을 상당히 오랫동안 지속해 내는 반면, 문제에 사용된 구체적 자료, 수치적 자료 등은 문제를 푸는 동안에는 기억을 잘 했으나 그 후에는 빨리 잊어버리는 경향이 있는 것으로 보고하였다.

펜다비스(Pendarvis)와 하울리(Howley)[17]은 Krutetskii가 말하고 있는 수학적 능력에서 다루어지지 않았던 사고의 속도, 계산능력, 상징, 수, 공식에 대한 기억력, 공간 개념에 관한 능력, 추상적인 수학적 관계를 시각화하는 능력등도 첨가되어야 한다고 주장하였다. 미국 존스홉킨스대학의 수학 영재아 연구프로그램(Study of Mathematically Precocious Youths; SMPY)에서도 이러한 능력들을 수학적 능력의 요인으로 포함시키고 있다. SMPY의 결과는 이러한 능력들이 수학적 능력을 나타내는 학생들이 공통적으로 갖는 특성임을 밝혀주고 있다. 수학영재아들은 평재아들과는 달리 정보처리 전략을 내면화하여 거의 자동적으로 적용하는 경향이 있지 때문에 문제의 해석이나 규칙을 적용, 과제의 완수가 매우 효과적이고 빠르다는 것이다. SMPY에서는 수학분야에 영재성이 있는 나이 어린 아동들을 선발하여 그들에게 적절한 교육 프로그램을 제공하고 있는데, SMPY에서 정의하는 수학영재란 ‘뛰어난 정보처리 속도, 기초수학 정보의 파지 능력, 새로운 개념을 새로운 과제에서 적용하는 능력을 소유하고 있는 자’이다. 한편 수학 과제와 관련한 경험이 많아질수록 기억력이나 정보처리 속도보다는 자료를 조직하는 능력, 다른 형태로 수학적 정보를 표상화 하는 능력, 다른 시각에서 문제를 접근하는 능력들이 신장되는 것으로 나타났다.

미국 수학교사협회(National Council of Teachers of Mathematics:

NCTM)에서는 수학적 능력을 인지적 능력과 정의적 능력을 모두 포함하는 것으로 보아야 한다고 설명하고 있다.

또 NCTM에서는 수학영재들이 가지고 있을 수 있는 행동 특성을 크게 일반적 행동 특성, 학습 행동 특성, 창의적 행동 특성, 수학적 행동 특성의 4가지로 나누었다. 수학영재들의 행동 특성에 대한 자세한 사항은 다음과 같다.

가. 일반적 행동 특성

- 조기에 뛰어난 이해력과 풍부한 어휘력을 가지고 독서에 열중함
- 시, 노래, 이야기 등을 빨리 기억함
- 기본 기술의 빠른 습득
- 공간 지각력의 뛰어난
- 다른 사람들을 이끌고 조직하는 능력이 뛰어나
- 올바르고 공정한 판단력
- 뛰어난 통찰력
- 추상적인 것을 조작하는 능력이 우수함
- 오랫동안 독립적으로 작업하고 집중하는 능력
- 자발적으로 계획을 실행하는 능력을 소유함
- 호기심이 많고 활동적인 학습자
- 어떤 일을 행할 때 새로운 것과 새로운 방법을 즐김
- 체계화를 잘하고 능률적임

나. 학습행동 특성

- 지적 활동을 즐김
- 예리한 관찰력
- 추상화, 개념화, 종합화 하는 능력

- 원인과 결과의 관계에 대한 통찰
- 주어진 문제에 대해 의문을 가지고 정보를 찾으며 다양한 수단을 사용
- 의문을 많이 가지고 비판적이며 가치를 검토함
- 기초지식과 회상하는 능력이 뛰어나
- 유사성과 차이점, 그리고 예외적인 것에 대한 지각
- 효과적으로 사고를 전환하는 능력

다. 창의적 행동 특성

- 유창한 사고자: 많은 가능성과 결과들을 인식하는 능력
- 유연한 사고자: 대안적인 접근 방법을 사용하는 능력
- 조직적 사고자: 관계를 파악하는 능력
- 정교한 사고자: 새로운 응답을 발견하는 능력
- 추측과 가설을 잘 세우는 사람
- 고도의 호기심
- 풍부한 지적 활동과 상상력
- 창의력이 풍부함
- 심미적인 것에 예민함
- 충동적이고 감정적으로 예민함
- 가끔 판에 박힌 과업은 싫증을 낸다

라. 수학적 행동 특성

- 수에 대한 조기의 호기심과 이해
- 수와 공간적 관계에 대한 논리적이고 상징적인 사고능력
- 수학적 패턴, 구조, 관계 그리고 연산에 대한 지각과 일반화 능력
- 분석적, 연역적, 귀납적으로 추론하는 능력
- 수학적 추론을 간략화하고, 합리적이고 경제적인 해를 찾는 능력

- 수학적 활동에서 지적 처리과정의 유연성과 가역성
- 수학적 기호, 관계, 증명, 풀이 방법 등을 기억하는 능력
- 학습한 것을 새로운 상황에 적용하는 능력
- 수학적 문제를 풀이하는 데 있어서의 활동력과 지속성
- 수학적 지각력

1-2. 수학영재의 판별

수학영재의 판별에는 다양한 방법, 절차, 도구 등이 활용될 수 있다. 수학 영재의 판별에 대한 이론도 다양하고, 실제로 여러 나라의 학교에서 수학 영재를 선발하는 방법도 다양하다. 여기에서는 수학 영재의 판별에 사용되는 도구들, 수학 영재 판별에 관련된 이론 및 판별의 절차, 수학 영재 판별의 실제 사례 등을 살펴본다.

(1) 수학영재 판별을 위한 방법과 도구

수학영재를 판별하는데 사용할 수 있는 검사 방법이나 도구로는 다음과 같은 것들이 있다.

- 수학 성적
- 교사, 학부모, 동료의 관찰과 지명
- 수학적 행동 특성 검사지
- 다양한 표준화 검사
 - 지능검사: 집단 지능 검사, 개인 지능 검사
 - 수학 학업 성취도 검사
 - 수학 창의력 문제 해결력 검사
 - 기타: 성취동기 검사, 창의성 검사, 흥미 검사, 자아 개념 검사,

적성 검사, 사회성 검사, 인성검사 등

- 학교 내외의 상황에서 나타난 수학적 영재성을 보여주는 여러 가지 업적이나 산출물: 수학 경시대회 참가여부 및 성적, 수학영재반 활동 및 수행 결과, 수학 과제와 관련된 글이나 보고서, 컴퓨터 수행 능력 등
- 학생의 자기 보고서: 수학과 관련된 자아개념, 흥미, 가치관, 학교 내외에서의 활동과 성취에 대한 자기 보고서
- 교사의 보고서

수학영재를 판별할 때에는 가급적 다양한 검사 방법과 도구를 활용하도록 해야 한다. 예를 들면 지필 검사 이외에 문제 수행 과정 관찰, 산출물 평가 등의 여러 가지 방법을 사용해야 한다. 또 가정과 사회에서 수행하는 활동도 평가되어야 한다. 어떤 학생들은 학교에서 수행하는 수학적 활동보다 학교의 밖에서 수행하는 수학적 활동(예를 들면 외부 경시대회)에서 우수한 능력을 발휘하는 경우도 있다. 여러 종류의 검사들을 단계적으로 사용할 경우에는 사용 순서와 당락의 기준, 여러 검사 결과간의 비중 문제 등을 잘 고려할 필요가 있다.

(2) 수학영재 판별과 관련된 이론 및 판별 절차

서정표(1994)[6]는 수학영재를 ‘일반 지적 능력, 창의성, 과제 집착력의 세 요소에서 모두 평균 이상의 능력을 소유하고 있는 사람 중에서 수학적 재능, 즉 수학적 지각력 및 창의력, 민첩성, 일반화하는 능력, 추론력, 유연성, 사고 과정의 가역성, 그리고 적용력이 뛰어난 사람으로 정하고, 이러한 수학 영재를 판별해내기 위한 절차를 다음과 같이 세 단계로 제시하였다.

- 가. 1차 선별 과정: 일반 지적 능력이 우수한 학생 선발, 지능검사 결과와 수학 성적결과를 바탕으로 상위 10% 학생 선발
- 나. 2차 선별 과정: 특별한 학문 분야에서 뛰어난 가능성이나 잠재력을 가진 학생 선발, 창의력 검사, 수학 성취도 검사, 수학 적성 검사 등을 실시하여 1단계에서 선발된 학생들의 상위 6~7% 선발.
- 다. 3차 선별 과정: 수학 학문 분야에서 실제로 탁월한 능력을 소유하고 있는 학생선발, 학년 수준을 뛰어넘는 수학 적성 검사와 수학 영재 판별 문항, 관찰지 등의 결과를 바탕으로 2단계에서 선발된 학생들의 상위 31~42%(전체 학생의 0.2~0.3%) 선발, 수학자, 교육학자, 심리 학자 등이 팀을 이루어 평가 실시.

데리더(Deridder)[6]는 수학 영재성을 바르게 판별하기 위해서는 지능, 수학 성적, 문제 해결력 검사, 수학 창의성 검사, 수학 과제 집착력을 검사하기 위한 행동 특성 검사지가 사용되어야 한다고 주장하였다. 데리더(Deridder)는 여러 가지 검사 결과를 통해서 영재를 판별하며, 수학 문제 해결력 검사와 수학 창의성 검사를 함께 사용할 것을 권장하고 있다는 점에서 특징적이다.

한편 조석희[8]는 일반 영재의 판별 절차를 제시한바 있는데, 이는 수학 영재의 판별에도 적용될 수 있다고 하였다. 조석희의 판별 절차는 4단계로 이루어져 있는데, 구체적인 사항은 다음과 같다.

- 가. 1단계: 학업 성취 누가 기록 및 행동 관찰 내용을 토대로 한 교사의 추천
- 나. 2단계: 표준화된 지능 검사, 적성 검사, 흥미 검사, 창의성 검사, 학업 성취 검사 등의 실시.
- 다. 3단계: 전문가에 의한 문제 해결 과정의 관찰 및 평가, 각 영역의

전문가가 동원 되어 학생들의 실연 장면, 실험 과정, 이미 완성된 산출물을 직접 관찰, 평가.

라. 4단계: 교육 프로그램에의 배치 및 수행 행동 관찰, 평가.

조석희의 판별 절차는 여러 가지 검사에 걸쳐 실시하고, 수행과정이나 산출물 평가, 교육 프로그램에의 정치 후에 수반되는 관찰, 평가를 강조하고 있다. 김홍원 외[6]는 3단계의 수학 영재 판별 절차를 제시한 바 있는데, 그 절차와 방법은 <표 1> 과 같다.

<표 1> 3단계 수학영재 판별절차

1차판별	2차판별	3차판별
<ul style="list-style-type: none"> ▶교사의 관찰 ▶지능지수 ▶수학 학업 성취도 ▶10~15% 정도 선발 	<ul style="list-style-type: none"> ▶수학 창의적 문제 해결력 검사 ▶수학 행동 특성 검사지 ▶기타 표준화된 검사 ▶5% 정도 선발 	<ul style="list-style-type: none"> ▶고난도의 문제 성공 ▶특수 교육 프로그램 제공 ▶특수한 학생은 별도의 전문가 지도를 받게 함
<p>손쉽게 얻을 수 있는 정보나 자료 활용</p>	<p>여러 가지 표준화된 검사나 특별한 검사의 실시</p>	<p>프로그램을 실시하면서 판별</p>

이상에서 제시된 판별의 절차는 모든 상황에서 일률적으로 적용되어서는 안된다. 수학 영재의 판별을 위한 절차, 방법, 그리고 그 비율은 상황에 따라 달라져야 한다. 예를 들어 학교에서 수학 영재반을 운영하기 위해 선발하는 경우와 교육청에서 수학 영재를 선발하는 경우는 각각 다른 방식을 취하게 될 것이다. 수학 영재 판별의 일반적인 절차는 학교에서 현재 가장 손쉽게 얻을 수 있는 정보를 중심으로 일차 판별을 하고, 점차 특별한 검사를 실시하거나 프로그램에 투입, 그 과정을 관찰/평가하는 것이 바람직할 것이다.

1-3. 수학영재를 위한 교수 방법

(1) 집단 편성 방법에 따른 교수의 방법

우선 수학 영재들을 교육하는 방법을 제도적인 측면에서 살펴보면, 특별학교, 특수학급 등 어떤 장소에서 어떤 집단을 편성하여 영재교육을 제공하는가에 따라 분류해 볼 수 있다. 크게 나누면 학교 내에서의 교육과 학교 외에서의 교육으로 나누어 볼 수 있다.

1) 학교 내에서의 수학 영재 프로그램

가. 일반학급에서의 변별적인 프로그램

일반 학습의 수학 영재에게 개별화된 교육 프로그램을 매주 혼자서 공부하고, 그 주어진 범위 내에서 혼자서 해결하기 어려웠던 문제들이나 의문나는 점을 일주일에 한번씩 교사와 검토하고 논의하는 시간을 갖는다.

나. 선택과목 수강

미국의 고등학교에서는 각 과목별로 다양한 과목이 개설되어 능력이 우수한 학생들은 자신의 수준에 맞는 수업을 선택하여 수강할 수 있다. 예를 들어 기하의 경우, 일반기하, 고급기하 I, 고급기하 II, 고급기하 III 등 다양한 수준의 과목이 개설되어 있어서 수준이 높은 학생은 고급기하 II로 시작하여 고급기하 III을 고등학교를 마칠 수 있다.

다. 특수 학급

일반 학교 내에 전일제 특수학급을 두거나 시간제 특수학급을 두어

수학 영역에서 뛰어난 학생들을 대상으로 수준 높은 교육을 실시할 수 있다.

라. 특수 학교

수학 분야의 재능을 보이는 고등학교 이상의 학생들은 대상으로 수학 분야의 재능을 집중적으로 계발하는데 목표를 둔 학교를 운영할 수 있다.

2) 학교 외에서의 수학 영재 프로그램

가. 여름 캠프

여름 방학 기간을 이용하여 수학 분야의 재능을 보이는 학생들을 대상으로 수학 분야의 재능을 집중적으로 계발하는데 캠프를 실시할 수 있다. 대표적인 예가 미국의 존스홉킨스 대학의 영재 청소년 센터에서 실시하는 여름 수학 캠프이다.

나. 주말 프로그램

미국의 경우 수업이 없는 토요일에 여러 대학에서 인근 지역 영재학생들을 위한 영재교육 프로그램을 실시하고 있어서, 수학 영재들의 교육 프로그램이 제공되고 있다.

다. 수학 경시대회

세계 대부분의 나라가 수학 경시 대회를 통하여 수학 영재들을 발굴하고자 노력하고 있다. 우리나라에서도 여러 단체에서 주관하는 수학 경시 대회가 열리고 있다.

(2) 교육과정 운영에 따른 교수 방법

교육과정의 측면에서 수학 영재를 교육하는 방법은 크게 두 가지로 속진교육과 심화교육으로 나눌 수 있다. 속진은 같은 나이 또래의 일반 아동이 정규 교육과정을 배우는데 걸리는 시간보다 짧은 시간에 전 교육과정을 이수하도록 하는 것이다. 심화는 정규 교육과정에 속해 있거나 속해 있지 않은 내용을 더 깊이 있게 배우는 것이다. 수학영재를 위한 속진교육과 심화교육의 비교(남승인 [5])는 다음의 <표 2> 와 같다.

<표 2> 수학영재를 위한 속진교육과 심화교육의 비교

	속진학습	심화학습
정의	제시된 일반 교육과정을 빠른 속도로 이수하는 방법. 즉 일반 교육과정 상에서의 양적인 확장	일반 교육과정에서 제시되는 학습내용에 대한 그 깊이의 확장
특성	수학 영재에게 동일한 연령의 학생들에 비해 적어도 1단계 더 높은 수학 교과서를 이용할 수 있도록 허용하는 것이 일반적인 방법	일반 교육과정에 직접 제시되지 않은 주제 및 보다 높은 수준의 인지 활동을 필요로 하는 수학적 활동까지 대상으로 함.
단점	사회적 어려움과 학생들이 배우는 여러 교과서들의 부조화 상태에 놓이게 되는 위험 등으로 인하여 이 방법이 장기적 해결책이 될 수 없음.	학문적인 완결성, 논리성과 추상성이 강하기 때문에 학습자 개개인의 특성을 반영하는 프로그램을 구성하기가 어려움.

최근 수학 영재교육에서는 속진 쪽보다는 독창적인 문제 해결을 강조하는 심화교육에의 비중을 더 강조하고 있다. 그러나 심화와 속진이 두 방법을 적절히 조화시켜 사용하는 것이 바람직하다는 것은 두말할 필요가 없다고 하겠다.

(3) 프로그램의 내용에 따른 교수 방법

지금까지 국내외에서 이루어지고 있는 학습 프로그램의 SODDY을

분석하여 3가지로 분류한다면 문제해결형 프로그램, 주제 탐구형 프로그램, 과제해결형 프로그램으로 나눌 수 있다. 이 세가지 유형의 프로그램들은 수학적으로 재능을 가진 학생들을 위한 교육 프로그램에서도 효과적으로 활용될 수 있다.

가. 문제해결형 프로그램

정규 수학 교육과정의 연장선상에서 이루어지는 프로그램으로 이미 학습한 내용에 대한 통합 및 심화, 발전의 기회 제공, 창의적이고 다양한 문제해결 전략의 개발, 수학적 이해의 촉진과 확장, 지적 호기심 및 도전의식의 자극을 통한 수학적 재능의 개발 등에 초점을 둔다. 문제해결형 프로그램의 개발은 교과서를 중심으로 보편적으로 가르치고 있는 내용과 관련하여 보다 심화시킨 문제, 전문 서적이나 국내외의 각종 참고도서 및 수학 경시대회 문제 등을 수집, 분석하여 수정과 변형을 통해 학생들의 수준에 맞도록 재구성할 수도 있다. 일반적으로 문제해결형 프로그램의 운영은 교과 학습내용과 관련된 심화학습 자료로써 또는 교과 진도와는 관계없이 학습자의 수학적 창의성, 수학적 사고력의 신장을 위해 매일 1~2 문제씩 개인, 집단별로 해결하도록 할 수도 있다.

나. 주제탐구형 프로그램

교과 내용과 연계된 과제에 대하여 귀납적 또는 연역적 탐구활동을 함으로써 학생이 주체가 되어 학생 스스로 수학적 개념과 원리, 법칙 등을 일반화 할 수 있는 기회를 제공하거나 기존의 문제 해결 접근 방법과 달리 학생들의 독창적인 탐구활동을 통해 새로운 문제 해결 전략의 일반화 및 수학적 원리와 법칙의 창안하거나 확장할 수 있도록 돕는 것에 초점을 둔다.

일반적으로 주제탐구형 프로그램은 학생에게 주어진 주제에 대하여 학습 활동지와 여러 교구를 활용하여 학생 스스로 수학적 개념, 원리, 법칙을 발견하거나 교사와의 대면학습이 아닌 의도적으로 계획한 주제별 자율학습 활동지의 제공을 통해 이미 학습한 수학적 지식을 통합, 발전시킬 수 있는 기회를 제공하는 방법을 취하게 된다.

다. 과제해결형 프로그램

학생 개개인이 갖고 있는 기존의 범교과적인 모든 지식과 도구를 활용하여 비교적 장기간에 걸쳐서 실생활과 관련된 독립된 문제를 해결하는 과정에서 보다 고차적이고 수학적 사고력과 창의적인 아이디어를 개발, 신장시키는 데 초점을 둔다. 이 유형의 프로그램은 단순히 수학적 지식에 국한되는 것이 아닌 개인이 갖고 있는 범교과적 지식을 연결, 통합하여 주어진 과제를 해결하는 과정에서 타고난 수학적 재능을 최대한 발휘할 수 있는 기회와 환경을 제공해야 한다. 과제결정형 프로그램을 운영할 때 고려할 사항으로는, 첫째는 학생들에게 강력한 도전 의욕을 자극할 수 있는 분야에 특별한 배려를 해야 한다. 즉 해결할 과제는 학생들의 수학적 지식과 기술을 적용하고 확장하는 과정에서 수학의 유용성과 가치와 위력을 느낄 수 있는 소재를 선정해야 하며, 다양한 측정도구와 컴퓨터 및 일반 수학적 도구를 사용하도록 많은 기회를 부여해야 한다. 둘째는 논리적이고 전략적인 게임 및 퍼즐, 창의적인 문제해결 전략 등을 통하여 논리적인 사고와 정확한 분석/종합적 질문하는 습관을 개발할 수 있도록 해야 한다.

2. 한국 영재교육 현황과 실태

이 절에서는 우리나라의 영재교육의 각종 현황 및 실태에 대해 알아보
고자 한다.

2-1. 한국 영재교육의 발전 역사

우리나라에서 영재교육에 관심을 갖게 된 시기는 1974년 고등학교 평
준화 정책을 실시한 지 7년이 경과된 1980년대 초반이다. 1980년대는 영
재교육에 관한 기초연구와 정책개발연구를 시작하였으며, 이를 토대로 한
과학 고등학교 및 일반 고등학교의 영재반 설치·운영 등 영재교육이 정
착되기 시작한 시기이다.

영재교육개발 측면에서 1981년 문교부에서 의뢰하여 영재교육의 종합
수행방안 연구가 수행되었으며, 1982년에는 문교부에서 그 동안의 연구
및 건의안을 토대로 과학 고등학교의 설립을 강력히 건의하였고, 과학 기
술처도 한국 과학기술원 영재교육과정 설치안을 제안하였다. 영재교육 연
구실험 학교로 1980년도에 구미고등학교를 설립하여 영재아 특수반을 설
치 운영하였고, 1981년부터 각 시도의 학생과학관에서 과학영재교육 프로
그램을 개발하고 실험적으로 운영하기 시작하였다.

1983년도에는 과학영재교육을 실시하기 위하여 경기 과학 고등학교가
최초로 설립되었고, 경기도 내의 중학교 3학년 학생 중 우수학생 60명을
선발하였다. 그리하여 경기 과학 고등학교의 설립을 시작으로 과학영재교
육을 본격적으로 실시하게 되었으며, 그 이후 과학영재교육은 전국적으로
설립된 과학 고등학교를 중심으로 이루어졌다. 1984년에는 대전, 광주, 경
남 과학 고등학교 등의 3개교가 추가 설립되었는가 하면, 4개 과학 고등

학교의 교장들은 과학 고등학교 교육발전을 위한 조치 사항을 문교부에 건의하였다. 한국과학기술대학(KAIST)도 설립되어 영재교육이 고등학교 수준에만 국한되지 않고 대학수준으로 연계될 수 있게 되었다.

1982년도에 과학영재교육을 위한 정책방안연구가 수행되었는데 연구물로는 과학영재진흥방안, 과학영재교육에 관한 관련법 및 시행령 등이 발간되었다. 또한 1983년부터는 과학영재뿐만 아니라 일반 영재에 관한 관심이 점차 고조되어 음악, 미술, 체육 등의 다양한 분야에서의 영재교육에 관한 학술 세미나가 개최되었으며, 이와 때를 같이 하여 한국영재학회도 창립되었다.

1985년부터 1987년까지는 취학 전 영재에 관한 관심이 고조되어, 한국교육개발원에서는 취학 전 영재아의 지도를 위하여 부모용 지도서, 학습자료 등을 개발하였고 학부모와 시·도 장학사들을 대상으로 취학 전 영재교육에 관한 연수도 실시하였다. 그리고 1987년에는 영재교육에 관한 기초 연구, 정책 연구, 교수-학습 자료개발 등을 본격적으로 수행할 수 있도록 한국교육개발원에 우리나라 최초로 영재교육실이 설치되었고, 그 해에 과학적성검사, 논리적 사고 검사, 탐구 기능 검사 등 영재판별에 관한 연구 및 도구 개발이 이루어졌다.

그 이후 1988년부터는 과학 고등학교의 수를 지역별로 안배하고자 하는 정책적 취지에 따라 각 시도 교육위원회 별로 1개교씩 설립함으로써 1992년도에 이르러서는 과학 고등학교의 수는 총 11개교가 되어 영재교육의 수혜를 받는 학생의 수도 늘어나게 되었다. 한편, 1988년도에는 과학 고등학교의 교육과정을 별도로 제정, 1990년 3월부터 적용함으로써 과학 고등학교의 교육내용과 수업방식이 획기적으로 변화하게 되었다. 동시에 1988년도부터 1991까지 한국교육개발원 영재교육연구실에서는 과학영재판별도구 개발 연구, 과학영재심화학습 프로그램 개발 연구, 한국의 과학영

재교육 체제 확립을 위한 연구 등을 수행하였다.

1987년도에 교육부의 교육개혁심의회는 특수재능교육 진흥방안에 관한 연구를 수행함으로써 지금까지 산만하게 진행되어 온 연구들을 정리하고, 영재교육 전반에 걸친 문헌 및 실태 파악, 제도적 장치, 판별, 교육프로그램 등에 관한 정책들을 건의 하였다. 이를 바탕으로 1988년에는 중앙교육심의회 의 위촉을 받아 한국교육개발원의 연구부는 “특수재능교육 진흥연구 방안: 연구교육센터를 중심으로” 라는 연구보고서를 제출하였다.

1990년대 접어들면서, 현재의 아이디어와 정보에 기반을 둔 경제전쟁의 시대로써, 세계는 산업, 사회, 경제활동의 모든 측면에서 치열한 경쟁 속에 급변하고 있다. 그리하여 정부와 사회에서는 이런 변화에 부응 하고 국가의 국제 경쟁력을 강화하는 길은 고급 두뇌의 창의적 지식 생산력을 계발하여 고부가 가치를 창출해 내도록 영재교육을 체계적으로 실시하는 길 밖에 없다는 인식이 팽배되었다. 이런 필요성에도 불구하고, 우리의 교육은 평준화 정책으로 인하여 영재들의 창의성과 고급 두뇌를 계발 시킬 수 있는 학습기회를 제공해 줄 수 없는 형편이었다. 그리하여 1995년 5.31 교육개혁 심의회 제 2차 대통령 보고서 “신교육체계의 수립을 위한 교육 방안(1995, p 52)에서는 ”각 분야별 영재를 판별할 수 있는 과학적인 도구를 개발 적용하여 영재를 조기에 발견하도록 하고, 영재가 영재로서 교육 받을 수 있도록 일반학교내의 영재교육과 영재교육기관을 통한 영재교육을 활성화하며, 연구소 또는 대학에 “영재교육센터를 설치·운영 지원한다.”는 영재교육 강화방안을 제안하였다.

이에 따라, 1998년 이후 전국 15개 대학의 과학영재교육센터에서 중학생을 대상으로 영재교육이 실시되고 있으며 여러 시·도 교육청에서도 지역공동 영재반을 설립·운영하고 있다.

교육부는 1996년부터 한국교육개발원에 영재교육센터를 설치하여

1996년부터 2000년까지 “영재교육 활성화 체제구축 연구”를 수행해 왔고, 영재교육 시범학교를 지정 운영하였으며, 지역교육청에 영재반을 운영하도록 하였고, 인터넷을 활용한 영재교육서비스 체제를 구축·운영하였다. 그 이후 영재교육법의 법적근거를 마련하였는데, 1996년에는 초·중등법 제 27조(조기진급 및 조기 졸업등), 대통령령 제 14,761호(조기진급 및 조기졸업에 관한 규정), 1997년에는 교육기본법 제 19조(영재교육), 2000년에는 영재교육 진흥법 (법률 6,215호)이 제정·공포되었다.

과학기술부는 1997년부터 대학부설 과학영재교육센터의 설치·운영을 지원하기 시작하였다. 이를 통해 과학영재교육센터-과학 고등학교-한국과학기술원으로서의 과학영재 교육체제를 확립하였다. 1997년 한국과학기술원 부설 과학영재교육센터를 설치·운영한 후, 1998년 9개 센터로 확대하였고, 1999년에는 12개 센터, 2000년에는 15개 센터로 확대하였다. 이 센터들은 대체로 중학교 수준의 영재들을 대상으로 방학기간을 이용하여 연평균 100시간에 걸쳐 수학, 과학, 정보과학영역에서 영재교육을 실시하고 있다.

또한 2000년 1월 영재교육진흥법에 공포되고, 2002년 4월 18일 영재교육진흥법 시행령이 통과되면서 과학영재 교육정책 실현을 위한 법적근거가 마련되었다. 이 시점에서 우리 현실에 적합한 영재교육의 기틀을 정립해 보고자 중장기 영재교육 진흥종합계획을 수립하게 되었다. 특히 영재교육진흥 종합계획은 그 동안 마련된 법·제도를 바탕으로 우수 영재육성을 위한 프로그램 개발·운영을 위한정책 수립에 초점을 두었다.

영재교육진흥 종합계획 수립근거는 교육기본법 제19조(영재교육 시책 수립에 대한 국가 및 지방자치단체의 의무), 영재교육진흥법 제3조 및 동법 시행령 제2조(영재교육진흥종합계획수립), 제3차(2002.4.10)와 제4차(2002.5.9) 인적자원개발회의 의결 등에 기초하고 있다.

1995년 교육위원회에서 영재교육강화를 제안한 이후, 2002년 3월 영재교육진흥법 시행에 대비하여 그 동안 교육인적자원부에서는 영재교육 기본 방침 확정 및 영재교육 입법기반 구축, 교수·학습자료 개발, 교원연수, 연구학교 운영 등을 추진해 옴으로써 영재교육이 정상적으로 시행될 수 있는 기반을 마련해 왔다. 국가적 차원에서 영재교육발전의 추진 경과 는 다음과 같다.(조석희, 김홍원, 박성익 등[6])

- 1995. 5.31 교육위원회 대통령 보고서에 영재교육 강화 제안
- 1997. 12.31 교육 기본법에 영재교육 의무 조항(제19조) 규정
- 1996-2000 영재교육 활성화 체제구축연구 제1차 5개년 연구개발 사업 시행(교수, 학습자료, 판별도구 등 총 82종개발)
- 1999. 11.4 국가과학 기술 자문회의에서 과학영재교육 체제구축 방안 대통령 보고
- 2001-2005 영재교육 활성화 체제 구축 제2차 5개년 연구개발 사업을 한국 교육개발원에서 수행중임
- 2000. 1.28 영재교육 진흥법 제정 공포(의원입법, 법률 제 6215호, 2002.3.1 시행)
- 2001. 5.7 대통령 주재 인적자원분야 관계장관 간담회서 논의
- 2001. 8-9 영재교육방향 인적자원개발 회의·심의
- 2001. 9 .7 영재교육 추진방향 확정(부총리 결재)
- 2001. 9.19 과학영재고 설립, 운영방안 확정(인적개발회의)
- 2001. 10.16 영재교육진흥법 시행령(안) 마련
- 2001. 10.31 부산과학고등학교를 영재학교로 선정
- 2001. 11.14 과학기술부와 부산교육청 간에 과학영재학교 운영 협약체결
- 2001. 11.17-12.7 영재교육진흥법 시행령 입법예고

2002. 4.18 영재교육진흥법 시행령 공포, 시행 (대통령령 제17,578호)

2002. 5.3 부산 과학 고등학교를 영재학교로 지정

2002. 5.9 인적자원개발회의에서 종합계획 수립방향 의결

2002. 6 관계부처 합동기획단 구성, 운영

2003. 3 부산과학영재고등학교 개교

2-2. 영재교육기관의 종류

현행법상 영재교육기관은 영재학교, 영재 학급, 영재교육원으로 구분된다.

(1) 영재학교

영재학교는 과학 분야의 영재교육을 위해 설립된 과학 고등학교가 여러 요인으로 영재교육의 본질에 적합한 영재교육을 시키는데 어려움이 있자 이러한 문제점을 해소하고 영재교육의 모델을 만들기 위해 설립되었다. 영재학교는 정부부처별로 만들 수 있으나, 최종적으로는 중앙영재교육진흥위원회 교육인적자원부 장관의 승인을 얻어야 설립이 가능하다. 우리나라에서는 영재학교를 처음으로 만든 부처는 과학기술부이다. 과기부는 여건이 되는 과학고를 단계적으로 영재교육진흥법상이 과학영재학교로 전환, 교육청-과기부간의 협약을 체결하여 창의적 과학기술 인력 양성 중추기관으로 육성하고자 하였다. 과기부는 부산 과학고등학교를 과학영재학교로 선정하였고, 중앙영재교육진흥위원회는 부산 과학고등학교를 영재교육진흥법 상의 과학영재학교로 지정하였다. 이에 따라 부산과학고는 다단계적 방법을 통해 2002년 전국수준에서 144명의 학생들을 뽑는 선발 시험을 실시하였고 이 학생들은 2003년 3월부터 영재교육을 받고 있다.

(2) 영재학급

과거부터 교육청과 일부 소수 학교에서는 방과 후 영재반이라는 형태로 영재교육을 실시해 왔다. 1995년부터 적용된 6차 교육과정에서는 일반 초·중등학교에서 특정분야에서 탁월한 재능을 보이는 학생들의 특성을 파악하여 적절히 지도하도록 명시하였다. 영재교육을 실시하는 분야는 과학, 수학이 가장 많았다. 영재교육진흥법이 발효된 이후 교육청에서는 행·재정적인 지원을 늘려 보다 체계적으로 영재교육을 실시하고 있다.

현재 영재학급은 각급학교에서 특별활동, 재량 활동, 주말 또는 방과 후, 방학을 이용한 형태로 운영되고 있다. 2002년 12월 현재 영재학급 81개교 177학급에서 3,446명이 영재교육을 받고 있다. 다음에 있는 <표 3>과 <표 4>는 각 시도별 영재학급을 보여주고 있다.

<표 3> 영재학급(중학교)

교육청	학교 수	학급수	인원	영역(학급 수)					비고
				수학	과학	정보	예술	기타	
서울									
부산	24	24	480	6	6	6		6창작	중2
대구									
인천									
광주		12	240	6	6				
대전									
울산									
경기	1	2	25	1	1				
강원	3	3	60	3					
충북	2	4	80	2	2				
충남									
전북	1	3	60	1	1			1영어	
전남									
경북									
경남									
제주									
계	31	48	945	19	16	6		7	

<표 4> 영재학급(고등학교)

교육청	학교수	학급수	인원	영역(학급 수)					비고
				수학	과학	정보	예술	기타	
서울	2	8	165	2	4	2			중2,3
부산	4	8	118				6	2	
대구									
인천	6	8	292	1	3		4		
광주		8	160	4	4				
대전									
울산									
경기									
강원									
충북									
충남									
전북	4	11	220	5	5			1영어	
전남									
경북									
경남	2	9	165	2	5	1		1영어	중고
제주									
계	18	52	1,120	14	21	3	10	4	

(3) 영재교육원

대학부설 과학영재교육센터는 21세기 과학기술 선진국 진입의 토대가 될 창조적 고급 과학기술 인력의 확보를 위해 과학영재를 조기 발굴 하고 적합한 교육을 제공하기 위해서 과기부의 지원을 받아 대학에서 설립되었다. 대학부설 과학영재교육원은 과기부의 지원을 받아 1998년 9개 대학에서 여름방학이후부터 운영되기 시작하였으며, 2003년 현재 15개 대학에서 운영되고 있다.<표 5> 이 기관들은 영재교육진흥법의 발효에 따라 2002년 과학영재교육원으로 이름이 변경, 운영되고 있다. 과학영재교육원에서는 수학 과학 영역에서 연간 100시간 정도 교육하는데 주로 방과 후나 토요일 오후 방학 중에 대학교수, 교사, 연구원들의 도움을 받아 교육한다.

이들 과학영재 교육센터들은 각 대학의 사정에 맞게 수학, 물리학, 화

학, 생물과학, 지구과학, 정보과학중 가능한 분야의 교육과정을 개설하고 있으며, 교육대상은 초등학교4에서부터 중학교 2학년까지이다. 일반적으로 이들 센터는 매년 100명 내외의 학생을, 학교장 추천-면접 또는 선발고사-최종선발의 3단계를 거쳐서 선발하는데 한 학급에 15명 내외의 학생을 편성하도록 하고 있다.

구체적으로 경북대 과학영재센터의 초등수학 교육과정을 살펴보면, 이 센터의 초등과정은 총 4학기로 구성되는데, 5학년 여름·가을·겨울학기 6학년 봄학기 과정이며 각 학기는 30시간 내외로 편성된다. 교육내용은 자연수의 성질, 수학 논리, 함수, 대수방정식, 초등 기하학 등으로, 4학기 동안 학생들은 중학교 3학년 수준의 학력을 성취하게 된다. 또한 교육방법 또한 반복적인 문제풀이나 암기식 교육은 지양하고 토론과 사고 실험을 적극적으로 활용하도록 되어 있다.

중학교 수학반과 정보과학반을 운영하고 있는 전북대 영재교육센터의 경우, 다른 영재교육센터와 비슷한 과정은 운영하지만 지도교수의 추천과 선발위원회의 심의에 의해 '특별 개인지도' 대상학생을 선정하여 주말이나 방학 중이 아닐 때에도 일상적으로 지도가 가능하도록 하고 있다.

표 5. 지역별 대학부설 과학영재교육원

지역구분	1998	1999	2000	계
서울, 경기, 강원지역	서울대, 인천대, 아주대	연세대, 강원대	서울교대, 강릉대	7
부산, 경남지역	경남대	부산대		2
대구, 경북지역	경북대			1
대전(충남), 충북지역	과기원, 청주교대		공주대	2
광주(전남), 전북, 제주지역	전남대, 전북대		제주대	3
계	9	3	5	15

2-3. 영재선발

영재교육대상자의 선발은 영재교육 대상자가 갖고 있는 특성을 살리는데 중점을 두고 각 영재교육기관이 제공하는 프로그램의 목적과 수준, 방법에 따라 영재를 선발하고 있는데 ‘잠재력 중심 선발 원칙’으로 다단계 영재선발 방법을 활용한다. 추천, 표준화된 검사, 실험·실습·관찰 평가 등의 과정을 거치고 각 영재교육기관은 영재교육 대상자의 수준에 맞춰 영재선발 방법을 결정하고 있다. 수학 영재선발 방법은 영재교육진흥법에 따라 지능검사, 사고력 검사, 창의적 문제해결력 검사, 면접·관찰·기타 소정의 검사 등 네 가지 방법이 제시되고 있다. 현 시행령에 따른 각 영재교육기관의 영재교육 대상자 선발은 다음과 같다.

1단계 : 각 영재교육기관에서 영재교육대상자 선정 공고

신청서 접수 1개월전 공고원칙

2단계 : 영재교육 대상자 선정신청서 제출

영재교육을 받고자 하는 자는 재학중인 학교장, 지도교사 또는 영재교육 전문기관(교육감이 인정)의 추천서를 첨부하여 영재교육을 받고자 하는 교육기관에 제출

3단계 : 영재교육 기관에서 소정의 전형절차를 거쳐 영재교육 대상자를

1차 선발

각 영재교육기관은 기관별로 영재 교육 대상자 선정 추천위원회를 구성하여 영재교육 대상자 선정방법을 결정

소정의 전형절차를 거쳐 영재교육대상자를 선발

- 창의성 테스트, 면접, 실험 등 다양한 판별도구 활용

선발된 영재교육대상자를 교육감에게 추천

4단계 : 교육감이 최종심사 결정

교육감은 영재교육기관이 추천한 영재교육대상자에 대해 시·도 영재교육진흥위원회 심사를 거쳐 영재교육대상자를 최종 선발하고 이를 통보

2-4. 영재교육 담당교원의 양성

우리나라에서는 영재교육담당교사 자격증 제도가 없기 때문에 일반 교사 자격증을 가진 교사를 대상으로 하여 교육인적부 장관이나 교육감이 인정하는 소정의 연수과정을 이수하게 한 다음, 영재지도를 하게 하고 있다. 일반적으로 60시간의 연수과정이 마련되어 실시되고 있다. 현재 이루어지고 있는 연수는 크게 교육 인적자원부 차원에서의 연수와 교육청 차원에서의 연수로 나뉜다.

교육인적자원부의 연수를 살펴보면 교육 인적자원부 및 전국 16개 시·도에서 영재교육을 이끌어갈 핵심 요원을 선정하고 60시간의 연수를 실시하였다. 한국교육개발원이 교육인적자원부의 위탁을 받아 교육 인적자원부 및 교육청의 추천을 받은 전문직(연구사, 장학사), 초·중등학교 수학, 과학 교사를 대상으로 2001년 8월부터 2003년 1월까지 총 4차례에 걸쳐 연수를 시행하였다. 연수는 원격 사이버연수와 합숙연수로 실시되었으며 사이버 연수는 이론소개 중심으로 합숙 연수는 토론과 실습중심으로 이루어졌다.

교육청의 연수에 대해 살펴보면 교육청의 연수는 국내연수와 국외연수의 두 가지 형태로 수행되고 있다. 교육청은 자체로 60시간의 연수과정을 마련해서 연수를 실시하거나, 지역대학이나 개발원과 같은 기관에 위탁하여 연수를 시키고 있다. 국외연수 사례를 보면, 서울시교육청이 처음

으로 초, 중등교사와 전문직 시험을 통해서 선발하여 미국의 코네티컷 대학, 버지니아 대학, 아이오와 대학 등으로 2-3주 동안 해외연수를 보냈다. 이외에 여러 교육청이 영재교육 담당교원을 미국, 호주, 이스라엘 등으로 해외연수를 보내고 있다.

위의 두 연수과정에서 보았듯이 60시간의 연수과정을 통해서 영재교육담당교사로서의 전문성을 충분히 지닐 수 없기 때문에 교육인적자원부와 교육청은 60시간의 기초 연수과정을 마친 교사들에게 심화연수과정을 마련하여 제공할 계획을 하고 있다. 이외에도 영재교육을 하는 학교나 기관은 외부강사의 초빙, 워크숍 및 토론 등의 자체 연수 과정을 마련하여 실시하고 있다. 또한 일부 대학의 대학원에 영재교육전공 과정이 마련되어 있다.

2-5. 영재교육과정

과학영재 학교의 교육과정은 일반학교의 교육과정보다 융통성이 있고 학생선택의 자율성을 최대한 확대 운영하는 것을 원칙으로 한다. 교육과정은 3년을 기본으로 하되 조기 졸업이 가능하다. 기본적으로 과학영재학교는 고등학교 전 과정을 1학년에 모두 마치고 2학년부턴 대학과정을 선택적으로 배우게 된다.

올해 개교한 부산 과학영재학교에 대해 살펴보면 교육과정 편제는 기본적으로 교과 145학점, 연구활동 30학점에다 특별활동 및 봉사활동을 연간 40시간 이상 이수하도록 되어 있다. 교과는 수학·과학·정보의 전문 교과와 그 외의 보통교과로 구성되어 있다. 연구 활동은 R&E 프로그램을 중심으로 자율연구와 위탁교육으로 구성되어 있으며, 위탁교육은 해외위

탁교육과 국내대학에 10일간의 위탁교육이 있다.

그 중에서 수학 교육과정을 살펴보면, 제 6차 교육과정의 공통수학, 수학 I, 수학 II를 모두 포함하는 의미의 수학(5학점), 수학 II(5학점)가 필수 과목으로 1학년 때 이수한다. 이후 기본 선택과목인 미적분학 I (이하 3학점), 미적분학 II, 정수론 중에서 2개 과목을 필히 이수하여야 한다. 심화선택과목은 선형대수, 조합수학, 확률과 통계, 기하학, 대수학, 해석기하학, 해석학, 위상수학, 미분방정식 9개 과목에서 자유롭게 선택할 수 있다.

교육과정의 특징을 살펴보면

첫째, 무학년 졸업학점제 운영으로 학생들의 선택폭을 확대 하였다.

둘째, PT와 AP제도를 시행하여 학생들의 속진 심화 기회를 확대하고 있다.

셋째, 연간 수업일수가 대학의 15주와 비슷한 16주를 한 학기로 하고 있으며, 방학 중에는 위탁교육과 계절 학기를 운영한다.

넷째, 전자교재를 개발 활용한다.

전자교재는 심화선택과목에 개설되어 있으며, 인쇄물 교재의 단순한 전자매체화가 아닌 웹기반의 멀티미디어형 학습보조 자료로, 고난도의 모의실험과 동영상 등을 통하여 교육효과를 극대화하고 있다. 강의는 기본적으로 10주의 온라인교육과 6주의 오프라인 강의로 이루어진다.

다섯째, 국내최초로 개발된 사사교육모형인 R&E 프로그램이다.

R&E(Research and Education) 프로그램은 학생들이 탐구 연구능력을 신장하고 과학적 문제해결을 위한 관심을 제고하고 과학자로서 품성과 자질 함양을 목적으로 운영한다.

수학과영재교육의 방향은 문제해결력 중심, 수학실험중심, 수학탐구 중심 등 3가지이다. 그러나 문제해결력 중심은 수학 올림피아드와 같이 수상자에게 상급학교 진학 시 혜택이 부여되는 것 등과 관련이 있고, 수학실험 중심은 개발이 아직 초보적인 단계이며, 수학 탐구중심은 수학적 인 흥미를 유도할 수 있으나 극히 우수한 학생들에게는 너무 쉬운 과정이 되어 정규 교육과정의 연계를 고려할 때 문제의 소지가 있다. 이에 따라 수학과 영재교육과정은 문제해결력 중심과 수학 탐구 중심의 방향을 융합한 주제탐구 중심으로 구성하고 있다. 주제 탐구 중심이란 연구주제를 정하고 학생들이 일정수준의 연구를 진행하여 산출물로 연구논문을 내도록 하는 것이다. 문제해결력을 바탕으로 학생의 흥미를 수학적 발견에서 찾도록 유도하는데 모든 주제는 심화이론에 의해 교수 학습하고 선택과정을 통해 관심분야를 더욱 깊이 연구할 수 있도록 하였다.

3. 수학과 영재교육의 문제점 및 해결 방안

이 절에서는 우리나라 수학과 영재교육의 문제점에 대해 살펴보고 그 해결방안에 대해 알아보려고 한다.

3-1. 정책상의 문제점

(1) 행정적 지원의 부족

우리나라에서는 영재교육에 관한 연구 개발이 1970년대부터 시작되었지만 영재교육에 관한 정책 수립이 부진하고 체계적이지 못하고 계획적으로 이루어지지 못한 것은 영재교육을 전담하여 추진하는 부서가 없기 때

문이다. 영재교육을 실시하는 대부분의 선진 외국에서는 영재교육 전담 부서가 교육부와 교육청에 마련되어 있는 곳이 대부분이며 이들 부서들은 영재 판별, 영재교육 프로그램의 선택, 설치, 교사의 연수 및 훈련에 관한 전반적인 일을 감독하고 지원하는 일을 맡고 있다. 우리나라의 교육부에는 전문 부서가 아닌 인적자원정책국 조정2과에서 다른 업무와 함께 영재교육을 담당하고 있으므로 영재교육의 진흥에 필요한 여러 가지 업무를 효율적으로 처리하기 힘든 상태이다. 또한 시·도 및 지역 교육청의 경우도 영재교육 전담 부서가 없기 때문에 영재교육 관련 공문을 어디로 보내야 하는지 영재교육에 관한 문서를 어느 부서에서 처리해야 하는지를 모르는 형편이다.

영재교육이 적극적으로 실시되고 있는 미국이나 이스라엘의 경우에는 영재교육 전담 부서가 교육부와 교육청에 마련되어 있다. 캐나다, 호주, 대만, 싱가포르 등도 교육부에 영재교육 전담 부서를 두고 있다. 이 부서들은 영재 판별, 영재교육프로그램의 선택·설치, 교사의 연수에 관한 전반적인 일을 감독하고 지원하는 일을 맡고 있다.

국가 과학영재교육 정책은 교육부, 과학기술부, 시·도교육청, 지역교육청, 일반학교간의 긴밀한 연계성을 갖고 추진되어야 효율적으로 이루어질 수 있다. 영재교육 정책을 총괄하는 교육부, 과학영재교육을 집중적으로 추진해오고 있는 과기부, 예술·정보통신·발명분야 등에 대한 영재교육을 추진하고 있는 문화부, 정통부, 특허청과도 긴밀한 협조체제가 필요하다.

(2) 재정적 지원의 부족

많은 교육청과 일반학교들이 영재 판별도구의 부족, 영재교육 프로그램의 부족, 영재교육을 담당할 훈련받은 교사의 부족 등이 주요 문제로 부각되

는 것도 사실은 무엇보다도 재정적 지원의 부족으로 인하여 제대로 영재교육을 실시하기 어려웠다는 것을 알 수 있다. 영재교육을 실시하고 있는 교육청과 일반학교의 경우 연간 교육지원비가 1천만원 이하인 경우가 많다. 이와 같은 상태에서는 효과적인 영재교육이 이루어지기를 바라는 것이 무리일 것이다. 이에 반하여 과학기술부에서 지원하는 대학부설 영재교육원의 경우 교육청 및 일반학교에 비해 상당히 큰 규모의 재정지원이 이루어지고 있다. 그러나 대학부설 영재교육원의 경우도 가장 시급히 개선되어야 할 사항으로 재정지원 및 행정요원의 확보를 지적하고 있다. 결코 풍족하다고는 할 수 없으나 교육청 및 일반학교에 비해 매우 많은 예산을 가지고도 대부분의 경우 프로그램의 개발, 판별도구의 개발, 영재교육 연구에 사용되기 보다는 영재교육 담당 교사의 수당을 지급하기에 급급한 상황이다.

(3) 영재교육 추진 부서의 양립

현재 우리나라의 영재교육을 추진하고 있는 행정기관은 교육인적 자원부와 과학 기술부로 나뉘어서 독자적으로 영재교육 정책을 펴 나가고 있다.

1983년 경기 과학고가 처음 설립된 이후 지금까지 전국에 16개 과학고가 설립된 이후 지금까지 전국에 16개 과학고가 설립 돼 과학 분야의 영재성이 있는 학생들을 모집해 교육해 왔다. 그러나 대학 입시제도의 벽에 부딪혀 본래의 목표인 과학영재교육에 충실하지 못한 것이 현실이다.

이번에 시행된 영재 교육진흥법에 따라 영재학교로 지정된 곳을 올해 3월 문을 연 부산과학영재학교 한 곳 뿐이지만, 전국 초중고교의 영재학급은 하루가 다르게 늘어나고 있다. 이들은 교육인적 자원부의 행정지시를 받는 시도교육청 산하에 있는 영재교육기관이라고 할 수 있다.

한편, 1998년 서울대등 3개 대학에 설치한 것을 시작으로 2000년에

15개 대학으로 확대된 과학영재교육센터는 2002년 영재교육진흥법에 의거하여 과학영재교육원으로 지정·전환되었으며, 2003년 4개 대학에 추가 설치되었다. 한편 과학기술부에 따르면 대학 부설 과학 영재교육원을 2006년까지 30개로 확대하여 과학 영재들이 사장되지 않고 잠재력을 최대한 계발할 수 있는 교육 여건을 마련해 나갈 예정이라고 한다. 이들 대학 부설 과학영재교육원을 과학기술부산하에 있는 영재교육기관이라고 할 수 있다.

이렇듯 전혀 다른 두 정부 부처에서 각각 영재교육을 위해 애를 쓰고 있지만 이들 사이에 적절한 협조나 정책 협의가 잘 이루어지지 않고 있다.

현재 서울특별시의 경우를 보면 초등학생과 중학생의 수학영재교육이 대학 부설 과학영재교육원과 시 교육청 주관 영재학급으로 중첩되어 있다. 그리고 고등학생 수학 영재교육은 시 교육청 산하 교육과학연구원에서만 이루어지고 있다. 같은 시내에서 동일한 학생들을 뽑는 상황이라면 서로 다른 선발 기준으로 그리고 다른 교육과정으로 여러 군데서 뽑을 이유는 없다.

3-2. 영재교육 과정상의 문제점

(1) 영재선발 과정의 불합리성

대학의 부설 과학영재교육원이나 시도교육청의 영재학급의 학생선발 방법은 각각에 따라 차이가 있지만 보통 다음과 같다.

1단계-학교장이나 교사 또는 교육감의 추천

2단계- 지필고사

3단계-구술 및 면접시험 또는 사고력 검사

1단계에서 추천 기준은 거의 내신 성적 위주가 되는데, 이는 각급학교 교육과정에서 영재학생을 판별할 만한 마땅한 시험이나 기준이 없기 때문이다. 그러다 보니 대부분 내신 성적이 우수한 학생들을 위주로 추천하게 된다. 그러나 이는 수학에는 뛰어난 영재성을 가진 학생이라 할지라도 어분계열이나 예체능 방면의 성취도가 낮은 학생의 경우는 아예 추천의 대상에서 제외될 수도 있다. 전 과목의 성적을 고려하기 보다는 수학 영재교육대상자 선발을 위한 별도의 판별 과정을 거쳐서 수학교사가 각 학교에서 선발하는 형식을 거치도록 하는 것이 더 효과적이다.

대부분 초·중등학교에서 영재아를 선발하는 일차적 기준은 ‘성적’이다. 별다른 판별도구가 없는 상태에서, 수학적 잠재력이 있는 학생보다는 수학성적이 우수한 학생을 뽑게 되는 것이다, 물론 수학성적이 우수한 학생은 수학적 재능이 많을 가능성이 크다. 그러나 잘못된 조기교육 열풍에 의해 문제풀이 도사가 된 학생들일 가능성 또한 크다.

이에 비해 러시아의 수학영재판별 방법을 살펴보면 제 1단계에서는 ‘뭉소볼스까야프라브다’라는 신문에 시험문제를 공개적으로 게재하여 학생들이 이것을 풀어서 우송하도록 하여 1차적으로 선발하고, 제1단계에서 선발된 학생들과 러시아의 다른 경시대회에서 우수한 성적을 거둔 학생들을 대상으로 2단계 필기시험을 보게 한다. 이때 선발된 학생들은 학교에 입학하게 되는데, 학생선발에 있어서 독특한 점은 입학한 후의 과정에서 볼 수 있다. 모든 선발과정을 거쳐 입학한 학생들은 입학 후 약 2주간에 걸쳐 많은 양의 수업을 받고, 배운 내용에 대한 지속적인 평가를 받게 된다. 그리고 나서 교사들이 어떤 학생이 재능이 없다고 판단하면, 그 학생의 부모를 교장 선생님이 불러서 학생의 지적인 가능, 성과 재능에 관한 상담을 한다. 이 과정에서 교장선생님은 보통학생의 부모에게 다른 일반

학교로 전학시킬 것을 권유하는데 부모가 동의하면 그 학생은 다는 일반 학교로 전학시키며 동의 하지 않을 경우 그냥 영재학교에 남게 된다. 즉 어떤 학생에게 어려운 수학 문제를 풀게 한 후에 그 결과만 보고는 그 학생이 재능이 있는가 혹은 그렇지 않은가에 대한 결론을 내릴 수는 없다는 것이다. 그러므로 우리는 재능있는 학생을 선발하기 위해선 그 학생이 지식, 기능, 능력 등의 획득과정에서 어떤 차이를 보이는가에 대해서도 살펴 봐야 하는데 이런 측면에서 러시아의 영재학교의 학생선발방법은 매우 의미가 깊다고 할 수 있다.

(2) 질적 수준의 미흡

영재교육의 목표는 다양한 특수 재능 분야에서 지도자로서 생산적으로 일할 수 있는 창의적 문제해결력을 가진 전문가를 배출하는 것이지만 현재의 영재교육은 전반적으로 이 목표를 충분히 달성하기 어려운 상태이다. 일부 시·도 교육청은 1980년도 후반 또는 1990년도 초반부터 영재교육 연구학교 및 시범학교들을 지정하여 연구하기도 하였지만 이런 활동들은 아직까지도 실험적인 단계에 있어서 영재 판별 도구의 부족 및 미비, 개발된 프로그램의 부족, 훈련된 교사의 부족, 특수 실험 기자재의 사용 불가 등이 문제점으로 질적으로 우수한 심화 학습 프로그램이 실시되고 있다고 하기에는 어려움이 있다.

영재교육에 관한 교사 연수가 이루어져야 하며, 영재교육이 현실적으로 효율적으로 이루어질 수 있도록 학교의 학생의 수, 학급 수, 교사의 각종 부담의 감소 등이 선결되어야 할 것이다. 이는 영재교육 실시 상의 다음과 같은 문제점에 기인하는 것으로 보인다.

현재 교육청과 각 학교에서 사용되고 있는 영재교육용 프로그램들은 영재교육 프로그램으로서의 특성을 제대로 갖추고 있지 못하다. 영재교육

프로그램이 갖추어야 하는 특성인 학생 중심, 과정 중심, 탐구 중심, 문제 해결 학습, 산출물 생산과 같은 접근을 적용하기보다는 교사 중심이고 지식 중심이며, 또한 개방적인 학습보다는 경직되어 있고, 강의 중심이다. 이러한 문제는 프로그램을 개발하는 데 참여하는 교사의 자질 및 프로그램의 개발에 투자하는 시간 및 비용과 관련된 문제인 것으로 보인다.

(3) 영재교육의 연계성 부족

영재들에 대한 정책의 부재로 인하여 영재교육이 실시학급 간 및 영재교육 실시 기관 간에 연계성이 부족하다. 각 영재교육기관에서 영재교육에 참여하고 있는 학생의 수를 살펴보면 대상학년에 따라 그 수가 일관성이 없다. 많았다 적었다 하는 현상을 볼 수가 있다. 대부분의 영재교육기관에서 영재교육이 지속적으로 이루어지지 못하고 초등학교 5, 6학년에 집중적으로 영재교육을 받다가 중학교 1학년에서는 영재교육이 단절되었다가 다시 중학교 2학년에서는 집중적인 영재교육이 이루어지고 있다. 특히 과학 고등학교의 경우를 제외하면 여러 영재교육 기관에서 고등학생을 대상으로 영재교육을 실시하는 경우는 매우 드물다. 즉 중학교 때까지 영재교육에 참여했던 학생들이 고등학교에 진학하면 어느 날 갑자기 영재교육을 받을 수 없고 다시 일반교육으로 돌아가 버리는 등 자원의 낭비가 심하다.

뿐만 아니라 영재교육기관이 지역적으로 심하게 편중되어 있다는 것은, 영재교육기관이 양적으로 팽창했다고 하더라도 영재교육의 실질적 수혜를 받을 수 있는 학생은 제한되게 마련이다. 즉 초등학교에서 중학교, 고등학교, 대학으로 영재교육이 이어지지 않고 있으며 각 학생들은 어느 학교에 진학하는가에 따라 영재교육을 받기도 하고 받지 못하기도 하는 경향이 있음을 알 수 있다.

물론 현실적인 문제도 고려해야겠지만 매 학년 동수의 학생이 영재교육에 참여하게 할 것인지 아니면 상호경쟁을 도입하여 영재교육 대상자의 피라미드 형태를 유지할 것인지 또는 포함의 원칙으로 영재교육 대상자의 역 피라미드 형태를 유지할 것인가 하는 것은 영재교육 정책에서 분명히 제시되어야 할 것이다.

영재교육은 교과학습을 위한 것이 아니라 영재성을 지닌 학생의 창의성과 잠재력을 계발하는 방향으로 이루어져야 하며 이를 위해 영재 개인에 맞는 맞춤형 개별화 교육이 제공되어야 한다. 영재교육을 중복되게 받거나 단절되는 일이 없도록 영재교육기관간 이 특성화를 시켜야 하고, 학교급간, 영재교육기관간 연계성을 확보하도록 노력해야 한다. 따라서 초·중·고별로 이어지는 프로그램의 내용이 중복을 피하고 그 효율성을 극대화하기 위해서는 프로그램을 각 과정에 따라 체계적으로 연구하고 개발하는 기관이 설립·운영되어야 한다.

(4) 담당 교원의 전문성 부족

영재교육은 연수를 받은 담당교사가 지도하여야 한다. 이렇지 않을 경우는 영재교육이라는 이름 하에 교육을 실시하기는 하지만 교육대상자만이 일반교육과 다를 뿐, 교육내용이나 방법상으로는 일반교육과 별로 다르지 않을 가능성이 많음을 시사하는 것이다. 물론 영재교육의 시작단계임을 감안하더라도 그동안 한국교육개발원, 한국과학기술원 등에서 연수에 참여했던 교사가 1000명 이상임에도 불구하고 실제 영재교육에 참여하고 있는 교사의 수가 20% 정도 밖에 되지 않는다는 것은 아무리 많은 재정과 행정적 노력을 들여 전문성을 갖춘 교사를 양성해 내더라도 그 교사들이 현장에 투입되도록 관리하지 못한다면 헛수고가 되고 마는 것이다. 따라서 많은 교사들을 대상으로 영재교육 연수를 실시하는 것도 중요하지만 이에 못지않게 연

수를 받은 교사가 현장에 투입될 수 있는 관리가 시급한 실정이다.

대학부설 영재교육원의 경우도 상황은 크게 다르지 않다. 대학부설 영재교육원의 경우 대부분의 영재교육 담당자가 교과 전문가인 교수들로 구성되어 있지만 영재의 특성과 영재교육의 방법에 관한 지식이 부족한 상태에서는 제대로 된 영재교육이 이루어지기 어렵다. 단편적인 예로 영재교육 실시 전에 영재교육 담당자에 대한 자체 세미나를 실시하지 않는 영재교육원이 절반에 가깝고 자체 세미나를 시행하는 영재교육원의 경우도 2~10시간 정도에 그치고 있다는 것은 대학부설 영재교육원에서 이루어지고 있는 교육이 영재교육과는 거리가 먼 교육이 시행되고 있을 가능성이 역시 높다고 하겠다.

따라서 대학부설 영재교육원의 영재교육 담당자들 간의 협의회를 자주 개최하고 워크숍, 연구지원 등을 통한 연구 분위기를 조성하여 적절한 과학영재교육이 이루어질 수 있도록 하여야 할 것이다.

(5) 너무 늦은 영재 발굴 시기

일반 학교의 경우 영재교육을 실시하는 초등학교에서조차도 4학년 이상에서만 주로 영재교육을 실시하는 점에서는 재능 계발의 가장 중요한 시기를 놓치고 있다고 볼 수 있다. 영재교육의 성패를 결정하는 주요 요인 중의 하나가 영재를 발굴하는 시기이다. 대부분의 능력들이 대체로 어릴 때 일수록 계발될 가능성이 크고, 어릴 때에 여러 가지 습관과 태도가 형성되기도 하기 때문이다.

체육 분야와 음악 분야의 영재성은 특히 조기 발굴과 조기 계발이 반드시 필요한 분야인 것으로 알려져 있다. 조기 발굴, 조기 교육의 원칙은 지적 학문적 분야에서도 마찬가지로 적용되어야 할 것이다. 그러나 지적 학문적 분야의 재능은 다른 분야에서의 재능처럼 다른 사람이 식별하기가

쉽지 않다는 어려움이 있다. 4세인 모짜르트의 천재성을 식별해내기는 쉬웠지만 4세 아인슈타인과 에디슨의 천재성을 식별하기는 쉽지 않았던 것이다.

영재성의 조기발굴, 조기교육은 최근 유아교육과 조기교육에 대한 잘못된 이해로 인하여 더욱 어려운 것으로 보인다. 대부분의 부모들은 어린 나이의 경험과 학습의 효과가 가장 크다는 사실을 잘 알고 있다. 능력은 어렸을 때 대부분 발달된다는 학문적 이론을 잘못 적용하는 부모들로 인하여 많은 어린이들이 어렸을 때부터 지나치게 지식 주입을 강요당하게 되어 학습에 대한 흥미를 잃어가게 된다. 그러나 이러한 우려 때문에 영재성의 조기 발굴, 조기 교육의 원칙을 적용하지 못하는 것은 사실상 비효율적인 영재교육을 초래하게 된다.

(6) 수학 영재교육과정의 부재

전국의 각 대학 부설 과학영재교육원 및 시도 교육청 산하 영재학급에서 운영하는 프로그램을 보면 제각각이다. 각 영재교육 기관과 수학과 프로그램을 보면 이들 간의 공통인수가 전혀 없는 것은 아니지만 몇 가지 기본적인 내용을 제외하면 서로 다를 교육과정을 편성하여 운영한다고 볼 수 있다. 각 영재교육 기관마다 특색이 있다는 것은 다양성 차원에서 긍정적으로 볼 수도 있지만, 이 다양성이 의도된 것 이라기보다는 수학영재 교육에 대한 국가 수준의 교육과정이 없는 탓이라고 생각하면 긍정적으로만 보아 넘길 일이 아니다.

벌써 몇 년을 운영하는 동안 지속 적으로 제기되고 있는 공통과정 개발 문제는 이제 더 이상 미룰 일이 아니다. 과학기술부 또는 교육인적자원부 차원에서 국가 수준의 수학영재교육과정을 만들어야 한다.

3-3. 그 밖의 문제점

(1) 영재교육 수혜자의 낮은 비율과 진로문제

현재는 고등학교 급의 특수 목적 학교를 중심으로 영재교육이 이루어지고 있는 바, 과학고등학교의 1997학년도 재학생은 약 3,800명으로서 전체 고등학교 입학 정원의 약 0.2%의 학생들만이 영재교육을 받고 있다고 할 수 있다. 전국의 9%의 초등학교, 18%의 중학교, 8%의 고등학교에서 영재교육을 실시하는 것으로 조사된 바 모든 학교에 영재 아동이 있을 수 있다는 가능성을 생각할 때, 대부분의 영재들이 소홀히 다루어지고 있음을 알 수 있다.

또한, 각급 학교에서 이루어지고 있는 영재교육은 각 영역에서의 특수 재능의 발굴과 재능 계발, 그리고 그 영역에로의 진로 개척에 목적을 두고 있으므로 대학 또는 그 이상의 고등교육을 위한 준비 단계라고 할 수 있다. 이러한 의미에서 중·고등학교 수준에서의 특수 재능 교육은 대학 진학 및 진로 지도에 의하여 그 성과가 가름된다고 해도 무리가 아닐 것이다. 현재는 국내외 각종 경시대회에서 우수한 성적으로 입상한 자에 대해서는 대학 자율로 특별전형을 할 수 있도록 법적으로 규정되어 있다. 그러나 실제로는 대부분의 특수재능아들이 선호하는 일류 대학에서 이런 특별전형제를 채택하지 않음으로 해서 이러한 규정이 실효를 거두지 못하고 있다. 또한 대부분의 특수 목적 고등학교 학생들이 다른 학생들과 같이 같은 종류의 시험을 치러서 대학에 진학해야 하는 문제 때문에 많은 특수 목적 고등학교들이 입시 학원화되어가고 있다는 비판이 높게 일고 있다.

더 나아가서 특수 재능에 관련된 교과목이 대학 입시에서 차지하는 비중이 적기 때문에 실기 능력은 뛰어나나 학과 성적이 부진한 학생들은

대학입시에서 탈락되는 경우가 많다. 이러한 진로 문제는 대학 진학 외에 다른 진로가 개방되어 있지 않은 데서도 그 원인을 찾아볼 수 있다. 만약 전문적인 교육기관이 별도로 존재하거나, 중·고등학교 수준에서의 특수 재능 교육만으로도 취업을 할 수 있을 정도로 다양한 문호가 개방되어 있다면 진로지도의 문제는 좀 더 완화될 수 있으리라고 본다.

대부분의 과학고에서 일반 고등학교보다 월등한 조건 -실험·실습을 할수 있는 시설, 현저히 낮은 교사대 학생의 비율등-을 갖추고 있음에도 불구하고 3학년 학생들이 실험에 몰두하고 토론을 벌이기 보다는 수능시험 기출문제를 푸는데 더욱 많은 시간을 보낼 수밖에 없게 된것이다. 영재교육의 목표가 일류대 진학이 아님에도 불구하고, 우리사회의 구조에서 일류대 입학률에서 자유로울 수 없다는 것이다.

모든 분야에서 골고루 우수한 학생보다는 한 가지 관심분야의 잠재력을 극대화 한다는 것에서 영재교육의 의미와 필요성을 찾아야 한다. 수학에서도 마찬가지로 수학을 좋아하는 학생들이 자발적으로 더욱 공부하고 싶어질 때 입시 등의 수단이 아니라 수학 자체를 연구하는 데서 만족감을 얻을 때 진정한 영재교육이 가능할 것이다.

(2) 사회적 편견

미성취영재는 영재 그룹의 약 50~90%에 해당한다. 미성취 영재는 자신의 잠재력을 개발하지 못하고 능력이 사장되는 아이들로서 개인적으로나 국가적으로 그 손실이 실로 크다고 학자들은 지적해 왔다. 대부분 영재는 스스로 문제를 해결해 나가고 성취도 잘 해 나갈 것이라고 생각하는데 이는 큰 오류이다. 영재아가 정규 학교에 적응을 못하여 잠재적 능력을 발휘하지 못하는 경우가 많이 있다. 영재아라고 모두 훌륭한 성취를 하는 것이 아니다. 미성취 영재가 되는 이유는 개인적인 성격이나 특성,

즉 너무 소심하다든지, 자아 개념이 낮다든지, 또는 완벽주의자라든지, 가정 환경이 좋지 못한 경우도 그렇다. 또한 학교 환경이나 교수 방법이 미성취의 원인이 될 수도 있다. 지적인 자극의 결여, 융통성이 없는 학습 절차, 획일성을 강조하는 교육 등이 주된 원인이 되며 학교에 대한 부정적인 태도나 결석을 자주 하거나 학습습관이 나쁘거나 시간을 계획적으로 유용하게 쓸 줄 모르거나 장래의 직업관이 뚜렷하지 않은 경우에도 미성취 현상이 나타날 수 있다. 그 외에 지적 용구가 충족되지 않은 데서 오는 지루한 느낌, 그 외에도 부적격 교사, 비효율적인 교수 방법, 과도한 경쟁 등도 미성취 현상을 초래한다고 볼 수 있다.

타고난 지적능력이 뛰어나도 그 능력을 발휘하기는커녕 도리어 학습 문제아로 낙인찍히는 아이는 많다. 겉으로 드러나지 않을 따름이다. 우리나라 연령당 학생 1백만명의 상위 1%에 해당되는 최소 1만명정도가 이런 어려움을 경험하고 있다고 한다. 우리의 교육제도가 뛰어난 재능을 타고난 아이들의 고급사고 기능과 창의성을 계발하기는 고사하고 오히려 “잘났기”때문에 낙오자를 만들 소지가 크게끔 돼있어 이런 어이없는 상황이 벌어지는 것이다.

적절한 교육은 마땅히 영재의 능력 수준을 잘 반영하여 다양하고, 앞서 있으며, 복잡하여야 한다. 영재교육의 내용은 흥미를 불러일으키도록 도전을 가하는 것이어야 한다. 시간을 재거나 깔끔하게 작업하는 것만을 강조해서는 안된다. 영재교육의 주요 특징은 한 학생의 뛰어난 능력에 적절한 교육 기회를 개별적으로 제공하도록 주도면밀하게 계획하는 데 있다. 이 교육은 학생의 학습 의욕을 꺾고 눌러 가라앉히거나 기다리게 하지 않고, 발달로 이끌어간다. 학교와 교사가 학생에게 맞추어야지, 학생이 학교에 맞추어서는 안 된다. 즉, 학교는 학생의 학습 욕구와 권리를 인정하여, 개인의 발전과 사회의 발전에 이바지하여야 할 것이다.

Ⅲ. 결 론

이 논문에서는 우리나라의 영재교육의 현황 및 실태를 알아보고 또한 이에 따른 문제점 및 더 나은 영재교육을 위한 제안점에 대해 연구하였다.

21세기는 정보와 창의적 지식이 개인이나 기업, 국가의 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소가 되는 지식 기반 사회로서 자라나는 세대가 정보화·전문화·세계화 시대의 주역이 되어 변화하는 사회에 능동적으로 대처할 수 있는 창의적이고 조화로운 인간으로 육성되기를 요구하고 있다. 더욱이 국토가 좁고 자원이 부족한 우리나라에서는 국제화·정보화 시대에 낙오하지 않기 위해 신지식과 정보를 창출하려는 노력이 현저하며 이러한 과제를 해결할 수 있는 영재교육은 국가의 시급한 과제로서 그 중요성이 강조되고 있다. 그래서 새로운 교육과정인 제7차 교육과정에서는 개인의 욕구와 능력, 적성의 차이를 인정하고 그에 맞는 수준별 교육기회를 제공하여, 학습자 중심의 선택적 교육제도의 도입으로 영재 교육의 필요성을 강조하고 있다.

우리나라는 지금 현재 영재교육진흥법을 마련하고 영재교육을 본격적으로 시행하게 되었지만 아직 초기 단계일 뿐 아니라 갑작스런 영재 열풍으로 온 사회가 영재병에 시달리며 벌써부터 영재교육은 많은 문제점들을 내포하고 있다.

영재교육이란 교육의 수월성의 원칙에 따라 전문가에 의해 각 분야에 재능이 있다고 판단된 개개인의 능력과 개인차, 수용태도에 적합한 수준

의 교육을 말한다. 이를 위해서는 첫째 보통의 학생들이나 일반 정규학교의 교육에 비해 교육의 내용 면에서도 보다 다양하고 수준이 높으며, 둘째 학습 방법과 학습 환경 면에서도 심화학습을 원칙으로 하되 보다 빠른 학습 진도나 속진도 허용되고, 셋째 학생들에게 문제해결 과정의 경험과 독립성, 창의성을 키워줄 수 있는 개인연구를 장려하며, 넷째 학생들이 학습한 결과를 발표하고 활용할 수 있는 기회를 제공해 주는 등의 교육적인 조치를 위한 종합적인 행정적, 재정적 지원이 있어야 한다.

영재관별도 누가 영재인지를 보장해 주거나 그들의 특성을 연구하기 위한 일에만 그치지 않고 이들을 적당한 교육프로그램에 정치하도록 하기 위한 것인만큼, 아무리 우수한 집단을 선발하였다 할지라도 영재들의 맞는 학습 속도와 학습방법 및 고유한 가치관에 적합한 교육여건과 제도적 장치가 뒤따라 주지 않으면 바람직한 영재교육을 기대하기 어렵다,

영재교육이 영재아들에게 적절한 수준의 학습내용, 학습방법, 학습환경, 그리고 학습결과의 활용방법을 제공하는 것과 같이 수학 영재교육은 수학분야에 재능이 있는 학생들의 능력과 개인차, 수용태도에 따라 적절한 수준에서 수학교육을 제공하는 것을 말한다. 따라서 일반 학생보다 다양하고 수준이 높은 교육내용으로 심화와 속진 두 방법의 조화를 추구하면서 학생들에게 수학문제 해결과정의 진정한 의미를 알게 하고, 수학적 창의성을 길러주고 학생들이 자신들이 직접 학습한 결과를 발표하고 토론할 수 있는 기회를 제공해줄 필요가 있다.

그러기 위해서는 무엇보다 다양한 학습 프로그램 개발과 수학 전문 영재교육 기관의 필요가 절실하다.

우리의 영재들이 알맞은 교육의 수혜자가 되어, 지식기반의 현 사회

에서 자아실현과 사회봉사를 할 수 있는 사람으로 클 수 있도록 이런 많은 문제점을 인식하고 이에 따라 재정적·심리적·제도적인 관심과 장치가 뒷받침되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 교육인적자원부, 한국교육개발원(2002). 영재교육 시행방안 해설.
- [2] 구자억, 김홍원, 박성익, 안미숙, 이순주, 조석희(2002). 동서양 주요 국가들의 영재교육, 문음사.
- [3] 김홍원, 김명숙, 송상헌(1996). 수학영재 판별도구 개발 연구(I)-기초 연구편-. 연구보고 CR96-26. 한국교육개발원.
- [4] 김홍원, 조석희, 박주상(2000), 영재교육담당교사의 임용 및 양성 방안 연구, 한국교육개발원.
- [5] 남승인(1999). 수학영재교육개발 프로그램의 학습주제 개발에 관한 연구. 수학교육, 4.
- [6] 박성익, 조석희, 김홍원, 이지현, 윤여홍, 진석연, 한기순,(2003) 영재 교육학원론. 교육과학사.
- [7] 부산 과학영재고등학교. 교육과정편람
- [8] 조석희, 김양분(1989). 국민학교 과학영재판별 도구 타당화 연구.
- [9] 조석희, 오영주 (1997). 영재교육정책연구, CR 97-40, 서울: 한국교육개발원
- [10] 조석희, 김홍원, 강숙희, 장영숙, 황홍규 (1999). 영재교육 제도와 운영방안 연구, CR 99-19, 서울: 한국교육개발원
- [11] 최수일 (2003). 중등수학영재선발과 영재교육토론자료. 대한수학회 수학교육논총 제21집
- [12] 한인기(1999).러시아의 수학영재교육과정, 대한수학교육학회지 학교 수학 제1권2호. 한국 수학교육학회
- [13] Aiken, L .R(1973). *Ability and Creativity in Mathematics*. Mathematics Education Reports in Guilford College, ERIC, ED077730.

- [14] Garder, H. (1983). *Frames of Mind: The the theory of multiple intelliences*. New York: Basic Book
- [15] House, P. A.(1987). *Providing opportunities for the mathematically gifted*, K-12. Reston, VA: NCTM
- [16] Krutetskii, V. A. (1976). *The psychology of mathematical abilities in School Children*. Chicago: The University of Chicago Press
- [17] Pendarvis, E. D. Howley, A. A. &Howley, C. B. (1990). *The abilities of gifted children*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall
- [18] Polya, G.(1957). *How to solve it* (2nd Ed). New York: double Day
- [19] Renzulli, J. S.(1978). *What makes giftedness*. Reexamining a definition. phi Delta Kappan, 60(3), 180-184
- [20] Renzulli, J. S. & Reis, S. M. (1985) *The Schoolwide Enrichment Model: A comprehensive plan for educational excellence*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press, Inc.
- [21]]Weaver, J. S. &Brawley, C.F.(1959). Enriching the elementary school mathematics program for more capable children.

부 록

부산과학영재고등학교
수학교과과정 (수 I)

담당교사(교수) : 김성제, 박일영, 정문섭, 정철화, 김훈

1. 일반사항

학점:5학점

선수과목 (학습 내용): 수학9단계

연계과목 (학습 내용): 수학II, 미분적분학, 확률과 통계,
선형대수학, 해석기하학

2. 강의 목표 및 교과목 개요

(1) 강의 목표

수학과는 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 이해하고, 사물의 현상을 수학적으로 관찰하여 해석하는 능력을 기르며, 실생활의 여러 가지 문제를 논리적으로 사고하고 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다.

수학에서의 수량 관계나 도형에 관한 수학적 개념의 이해, 논리적인 사고력, 합리적인 문제 해결 능력과 태도는 과학을 비롯한 대부분 교과들의 성공적인 학습을 위해 필요하다. 즉, 수학은 다른 교과의 효율적인 학습에 기초가 되는 교과이다.

수학과 교수·학습에서는 학생들의 구체적인 경험에 근거하여 사물의 현상을 수학적으로 해석하고 조직하는 활동, 구체적인 사실에서 점진적인 추상화 단계로 나아가는 과정, 직관이나 구체적인 조작 활동에 바탕을 둔 통찰 등의 수학적 경험을 통하여 형식이나 관계를 발견하고, 수학적 개념, 원리, 법칙 등을 이해한다. 또, 수학적 문제를 해결할 때에는 먼저 문제를 분명히 이해한 후, 문제 해결을 위한 합리적이고 창의적인 해결 계획을 작성하여 실행한 다음, 반성 과정을 거치는 사고 태도를 거치도록 한다.

수학의 학습을 통하여 학생들은 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙을 습득하고 기능을 익혀, 자연과 사회에서 일어나는 현상이나 문제를 수학적 방법으로 조직하고 해결할 수 있는 문제 해결 능력을 높이며, 유연하고 다양한 사고 활동을 통하여 수학적 사고력과 창의력을 배양할 수 있다.

(2) 교과목 개요

‘수학 I’의 학습에서는 9 단계까지의 수학에서 습득한 수학적 개념, 원리, 법칙을 토대로 하여 새로운 개념에 접근해 나아가야 하므로, 기본적인 수학적 지식을 항상 확인하고 활용하면서 발전적인 학습이 이루어지도록 해야 한다. 또, 습득된 수학적 지식과 사고 방법을 토대로 문제를 발견하고, 자주적으로 문제를 해결해 나아가도록 하며, 수학에 대한 흥미, 자신감, 가치관을 가질 수 있도록 하는 데 중점을 둔다.

3. 수업교재

수학 10-가(10-나), 양승갑 외, (주)금성출판사(2002)

수학 I(수학 II), 조태근 외, (주)금성출판사(2000)

실해석학 개론, 정동명 외, 이우출판사(1985)

Precalculus(6th Ed), Larson 외, Houghton Mifflin Company(2002) - 주교재

4. 단원별 수업내용

단 원	단 원 내 용	학 습 방 법	활용 기자재
제 1장	함수와 그래프	전자교재,인터넷	컴퓨터
제 2장	다항식과 유리함수	전자교재,인터넷	컴퓨터
제 3장	지수·로그함수	전자교재,인터넷	컴퓨터
제 4장	삼각함수(1)	전자교재,인터넷	컴퓨터
제 5장	삼각함수(2)	전자교재,인터넷	컴퓨터
제 6장	삼각함수(3)	전자교재,인터넷	컴퓨터
제 7장	방정식과 부등식	전자교재,인터넷	컴퓨터
제 8장	행렬과 행렬식	전자교재,인터넷	컴퓨터
제 9장	수열과 확률	전자교재,인터넷	컴퓨터
제 10장	기하 일반	전자교재,인터넷	컴퓨터

5. 준비물

교사 컴퓨터, 교재, 계산기

학생 컴퓨터, 교재, 계산기

6. 교실 수업 진행의 원칙

가. 교육 기자재의 활용

(1) 교수·학습의 전 과정을 통하여 적절하고 다양한 교육 기자재를 적극 활용하여 학습의 효과를 높이도록 함.

(2) 계산 능력 배양이 목표인 영역을 제외하고는 복잡한 계산, 수학적 개념·원리·법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 가능하면 계산기나 컴퓨터를 적극 활용하도록 함.

나. 문제 해결력을 신장시키기 위한 교수·학습 방법

(1) 문제 해결 과정(문제의 이해 → 해결 계획 수립 → 계획 실행 → 반성), 해결 전략(그림그리기, 예상과 확인, 표만들기, 규칙성찾기, 단순화하기, 식세우기, 거꾸로풀기, 논리적 추론, 반례 들기 등) 사용

(2) 문제를 발견하고, 문제 해결을 위한 전략을 자주적으로 세워 이를 해결해 나갈 수 있도록 함.

(3) 문제 해결은 전 영역에서 정형 문제 및 비정형 문제를 통하여 지속적으로 지도

다. 다양한 교수·학습

(1) 실생활 소재 도입

(2) 구체적 조작 활동과 사고 과정 중시

(3) 학생들의 경험과 욕구를 바탕으로 구체적인 것에서 추상적인 것의 순서로 교수·학습함.

(4) 생활 주변이나 다른 교과에서 접할 수 있는 소재를 다루어, 수학의 필요성을 인식하도록 함.

(5) 발문은 학생들의 인지 발달과 경험을 고려하여 효율적인 학습을 유도

(6) 수학의 활용성, 가치성 등에 대한 올바른 인식을 가지도록 하여 수학에 대한 바람직한 태도 함양

7. 평가

수학 학습의 평가는 획일적인 방식을 지양하고, 수학 수업의 전개 국면에 따라 과제물 평가, 지필 평가 등의 평가 방식을 택하여 실시하되, 다음과 같은 사항을 고려하여 수업 목표에 충실한 평가가 될 수 있도록 한다.

가. 수학 학습 평가는 학생 개개인의 문제 해결력 향상과 창의력신장에 도움을 주고, 교사 자신의 수업 방법을 개선하기 위한 것이어야 한다.

나. 학생의 학습 활동 측면에 대한 평가를 함으로써, 발전적인 수학 학습 지도 개선의 자료로 사용한다.

수업의 결과는 퀴즈, 중간 고사 및 기말 고사, 과제 또는 보고서, 토론 및 수업 참여도를 바탕으로 평가한다. 평가에는 퀴즈 20%, 중간고사 30%, 기말고사 30%, 과제 또는 보고서 10%, 토론 및 수업 참여도 10%를 반영한다.

ABSTRACT

The study on the special education
for the gifted of the mathematics
in the secondary education curriculum

Gu, min jung

Major in Mathematics Education

Sungshin Women's University

Supervised by Kim, ju hong Ph. D

The present day it is put an emphasis vigorously on the bringing up of gifted children who can contribute to immanent social evolution and improve our international competitiveness (the competitive of nations).

Recently in Korea, the Special Education for the Gifted Promotion was worked out and enforced. But our special education contains the various problems and issues even in the first stage, for example the syndrome of the gifted in the whole society in general. But, it is true that conceptualization of the gifted, picking out children and development of the curriculum for them are not accomplished yet. At the same time, educational system and circumstances are not enough

to show their genius creativity into full play.

The gifted children should be the beneficiary of appropriate education curriculum. The mental, financial and institutional understanding and concerning for these various problems will make them serve their society through their self-realization.

This study mainly examines the following two facts. What is the national policy and carrying out on the special education for the gifted children in mathematics especially? What is the occurred problem during enforcement of this policy and how can the problem be solved in Korea?