

수학 영재교육에 관한 소고

KAIST과학영재센터 수학분야의 운영경험을 바탕으로

고 기 형*

I. 교육 목표

영재교육 사업을 통하여 소수의 엘리트 학생들에게만 주어지던 영재교육의 기회를 널리 확대하여 보다 많은 학생들에게 1차 영재교육을 실시하고, 이들로부터 숨은 영재를 발굴하는 것에 가장 중점을 두었다. 전체 교육과정은 다음과 같이 4단계로 구성되었다.

각 중학교별로 실시되는 수학반 교육

대전 충남을 4개 권역으로 나누어 실시하는 중급반 권역별 교육

중급반 교육을 통해 선발된 소수의 학생들을 대상으로 하는 고급반 집중교육

뛰어난 영재성을 보이는 극소수의 학생들을 대상으로 하는 개별교육

이렇게 4단계로 구성된 교육과정을 통하여 대상 학생들에게 다음과 같은 내용을 교육 목표로 두고 교육을 실시하였다.

주어진 문제를 분석하여 해결할 수 있는 형태로 바꿀 수 있는 능력을 기른다.

복잡해 보이는 문제라도 관찰과 시행착오를 거쳐 본질을 파악하게 한다.

문제를 다양하고 참신한 시각으로 바라볼 수 있게 한다.

자신의 생각을 논리적이고 명확하게 표현할 수 있게 한다.

* 한국과학기술원 수학과

II. 개 요

한국과학기술원 과학영재센터 수학분야의 98년도 사업은 수학반 사업, 중급반 권역별 교육, 고급반 집중교육, 개별교육 이렇게 네 분야로 나누어 진행되었다. 즉 영재교육의 체계를 대상학생, 교육내용과 난이도에 따라 4단계로 나누어, 수학반에 대해서는 1차 교육을, 중급반에 대해서는 2차 교육을, 고급반에 대해서는 3차 교육을, 개별교육에서는 4차 교육을 실시하는 것으로 하였다. 현재 수학반 사업과 중급반 권역별 교육, 고급반 집중교육은 성공적으로 끝났으며, 현재 개별교육을 준비중이다.

	수 학 반	중급반 권역별 교육
대상학생	학교별로 조직된 수학반에 소속된 학생들	수학반에 소속된 학생에 대해 실시한 평가에서 선발된 240여명의 학생
교재	영재수학교실	권역별 영재수학교실 교재
교육내용	교과과정의 심화학습 및 기타 창의적 사고에 도움이 되는 내용	수학반에서 배운 내용의 심화학습 및 실전 문제들
교육기간	학기 중	99. 1. 20 ~ 1. 23(3박 4일)
강사진	학교 수학선생님	수학올림피아드 및 대학생 수학경시대회에 입상 경력이 있으며, 수학올림피아드 계절학교에서 조교경험이 있는 대학생 및 대학원생
교육장소	각 중학교	한국과학기술원 천안 봉서중학교 부여 교육청 서산 중학교

	고급반 집중교육	개 별 교 육
대상학생	중급반 권역별 교육에서 실시한 주관식 평가에서 선발된 30여명	고급반 집중교육에서 선발한 6명
교재	고급반 교재	개별교육 교재
교육내용	중급반 교육의 심화학습 및 고난도의 실전 문제들	고난도의 실전 문제를 중심
교육기간	99. 2. 22 ~ 2. 26 (4박 5일)	99년 6월 ~ 8월
강사진	수업은 한국과학기술원 수학과 교수님들이 맡고, 연습은 중급반 권역별 교육을 맡았던 대학생 및 대학원생	한국과학기술원 수학과 조교
교육장소	한국과학기술원	한국과학기술원

수학반 운영 : 대전교육청과 충남교육청의 협조 하에 대전 충남지역 각 중학교에 수학반을 결성하고 지도교사를 선임하도록 하였다. 이렇게 각 학교별로 조직된 수학반에서 학생들은 영재교육센터에서 발행하는 교재인 '영재수학교실'을 사용하여 지도교사의 지도를 받도록 하였다. 이를 위해 98년 9월에서 12월까지 총 12주 동안 매주 1회씩 수학반 교재를 제작하여 각 학교에 발송하였다. 또한 2회의 평가를 실시하여 영재성을 보이는 학생들 중 수학반 학생 전체의 약 10% 수준인 241명을 중급반 권역별 교육 대상자로 선발하였다.

이와 같이 진행된 수학반 교육에는 대전 충남 지역의 중학생 약 2,000여명이 참가하여 많은 호응을 얻었다. 특히 학생들이 직접 풀어서 영재센터로 보내는 도전문제 코너에는 많은 학생들이 참가하였다.

중급반 권역별 교육 : 수학반 학생들에서 선발된 241명의 학생을 대상으로 99년 1월 20일~23일까지 3박 4일에 걸쳐 각 권역별(대전권, 천안권, 부여권, 서산권)로 권역별 교육을 실시하였다. 교육의 내용은 '영재수학교실'의 내용을 심화학습하고, 실전문제를 통하여 배운 지식을 연습하는 것이었다. 교육 후 주관식 평가를 실시하여 고급반 집중교육 대상자 30명을 선발하였다.

이와 같이 진행된 중급반 교육에는 참가한 많은 학생들은 자신이 교육 대상자로 선발되었다는 것에 큰 자부심을 느꼈고, 앞으로 다시 기회가 주어지면 또 참가하겠다는 반응이었다. 또한 교육을 담당했던 대학생 및 대학원생들도 학생들과 직접 접촉하는 기회를 가짐으로써 학생들의 수준과 경향을 파악할 수 있었다.

고급반 집중교육 : 중급반 권역별 교육 후의 평가를 통하여 선발된 20명을 대상으로 99년 2월 22일~2월 26일까지 4박 5일 동안 KAIST에서 고급반 집중교육을 실시하였다. 교육의 내용은 올림피아드 수준의 심도 있는 내용 및 창의성 향상을 위한 탐구문제 위주였다. 고급반 교육을 받은 학생들은 99년 3월~4월에 별도의 교재를 사용하여 통신교육을 받았다.

개별교육 : 고급반 집중교육을 받은 학생들 중 영재성이 보이는 학생 약 6명을 선발

하여 99년 6월~8월에 한국과학기술원에서 주말교육을 실시할 예정이다. 교육은 고난도의 실전문제를 중심으로 하여 학생들의 문제해결능력의 증진에 초점을 맞추어 진행될 것이다.

Ⅲ. 수학반 운영 사업

수학반 운영의 목적 및 필요성, 기대효과

수학반 운영 사업을 통하여 다음과 같은 목적을 달성하고자 한다.

그 동안 소수의 엘리트 학생들에게만 주어졌던 영재교육을 대전 충남지역 중학교 전체 학생으로 확대한다.

수학반 지도 교사들에게 영재교육의 경험을 갖게 함으로써 앞으로의 본격적인 영재교육을 위한 예비 인력으로 준비시킨다.

교재를 재미있고, 창의성을 훈련할 수 있는 내용으로 구성하여 학생들이 수학에 흥미를 느끼게 하고, 창조적으로 사고하도록 훈련시킨다.

2회에 걸친 평가를 통하여 중급반 권역별 교육 대상자를 선발한다.

먼저 왜 이런 사업이 필요한 지를 부연하여 설명하고자 한다.

(1) 수학반이란 무엇인가

특별활동으로 수학반이 만들어져 있는 학교가 많이 있으나 여러 가지 이유로 활발한 활동을 하고 있는 경우는 별로 없다. 실제로 많은 경우 자습시간으로 운영되거나, 중간에 없어져 버리곤 한다. 그러나 1차적인 영재교육은 이 수학반을 통하여 실시하여도 충분한 효과를 거둘 수 있으므로 수학반을 활성화하고, 지도 교사가 양질의 교육을 할 수 있도록 교재, 평가문제, 프로그램, 학생에 대한 동기부여의 측면에서 도와준다면 영재교육에 큰 효과를 거둘 수 있을 것이다.

(2) 왜 수학반을 통하여 영재교육을 확대 실시하는 것이 필요한가

이제까지 실시되어왔던 우리나라의 영재교육은 각종 경시대회를 통해 선발된 소수의 엘리트 학생을 대상으로 문제풀이 중심의 집중 교육을 하는 수준을 벗어나지 못하고 있었다. 그러나 이런 방식은 아래와 같은 한계를 갖고 있다.

너무 소수의 학생만을 대상으로 교육하기 때문에 대다수의 선발되지 못한 영재들에게는 교육의 기회가 주어지지 않는다.

한번 집중 교육을 받은 학생들은 각종 경시대회에서 계속 좋은 성적을 거두기 때문에, 숨겨진 영재들이 새로이 발굴되는 것이 점점 더 힘들어진다.

실제로 각종 경시대회에서 좋은 성적을 거두는 중학생들은 대부분 대도시의 좋은 학교에 있는 학교에 다니는 학생들이며, 고등학생의 경우는 이미 중학교 때 경시대회에서 좋은 성적을 거두었던 학생들이 대부분이다.

따라서 영재교육을 저변으로 확대하여 다수의 학생이 혜택을 받을 수 있는 방안을 강구하는 것이 반드시 필요하다. 전체 학생들을 대상으로 영재를 발굴하고, 영재교육을 실시하는 것이 이상적이거나, 예산과 인력이 부족하므로 직접 이 모든 일을 하는 것은 현실적으로 불가능하다. 또한 1차적인 영재교육은 각 중학교 교사도 (교재가 주어지고 수업의 방향이 제시된다면) 충분히 할 수 있으므로, 각 학교별로 수학반을 운영하게 하는 것이 일선 교육현장에서 영재를 선발 교육하는 가장 좋은 방법이다.

(3) 수학반이 잘 운영되기 위해서는 무엇이 필요한인가

실제로 그동안 각 지역 교육청별로 영재교육 차원에서 수학반을 만들고자 하는 노력이 여러 차례 있었다. 그러나 일선학교에서 수학반이 제대로 운영되기 위해서는 다음과 같은 사항이 충족되어야 한다.

수학반 수업을 하기에 적당한 프로그램과 교재, 그리고 평가문제가 있어야 한다. 담당 교사들에게 교재와 프로그램을 직접 만들도록 하는 것은 교사들에게 과중한 부담이 되며, 또한 제대로 된 교재를 만드는 것은 한 사람이 하기에는 지나치게 힘든 일이다.

참여하는 학생들에 대한 동기부여가 있어야 한다. 즉 수학반에서 열심히 공부한 학생들에 대한 혜택이 있어야 한다.

수학반 교육에서 발굴된 영재들을 대상으로 하며, 수학반의 교과과정과 잘 연계되는 2차적인 영재교육 프로그램이 시도 교육청 차원에서 마련되어야 한다.

각 중학교별로 개별적으로 운영되는 수학반을 전체적으로 관리하고, 올바른 방향으로 유도하는 등의 일을 의지와 능력이 있는 중앙관리주체가 있어야 한다. 이러한 중앙관리주체가 없으면, 수학반 운영은 일회적인 행사에 끝날 뿐, 경험과 지식의 축적을 기대할 수 없다.

따라서 위 세가지 필요조건을 충족시켜 줌으로써 각 학교별로 1차적인 영재교육을 내실있게 실시할 수 있다. 본 한국과학기술원 과학영재센터 수학분야의 일련의 프로그램은 이러한 여러 가지 사항에 대한 검토 후에, 가장 현실적인 방안을 찾고자 하는 노력의 일환으로 만들어졌다.

(4) 수학반 운영을 통하여 무엇을 얻을 수 있는가

영재교육에 대한 많은 노하우가 축적된 본 한국과학기술원의 여러 교수님 및 수학문제 연구회와 수학과 대학원생들의 협조하에 수학반을 운영하는 것이 위에서 제기한 여러 사항들에 대한 가장 합당한 방안이 될 수 있다. 이렇게 함으로써 다음과 같은 효과를 기대된다.

영재교육 대상 학생을 획기적으로 확대한다.

많은 선생님들에게 영재교육의 경험을 갖게 하여, 후에 많은 인원이 필요하리라 여겨지는 영재교육 인력을 양성한다.

각 중학생들에게 공부를 열심히 할 수 있는 새로운 동기를 부여하게 한다.

1998년도 수학반 운영사업 일정

98. 8.7	대전교육청과 충남교육청에 관내 각 중학교에 수학반을 결성하고, 지도교사를 선임하게 해 줄 것을 요청하는 협조공문 발송
8. 7~ 9.17	각 중학교에 수학반 결성됨 교육청으로부터 지도교사의 명단을 통보받음 각 중학교의 수학반 지도교사들에게 수학반 운영의 취지 및 계획을 알리고, 협조를 부탁하는 편지를 보냄
9. 17~12. 3	총 12회에 걸쳐 매주 수학반 교재를 각 중학교의 지도교사에게 발송
9. 24~10. 20	1차 평가 실시 및 평가 결과 수합
10. 20~10. 31	1차 평가 결과 정리 미실시 중학교에 교육청의 협조를 얻어 독려 공문 발송
11. 19~12. 10	2차 평가 실시 및 평가 결과 수합 수학반 운영에 대한 설문지 발송 및 회수
12. 10~12. 20	2차 평가 결과 정리 권역별 교육 대상자 241명 선정 권역별 교육 대상자를 각 중학교에 통보해주도록 교육청에 협조공문을 보냄

수학반 교재 '영재수학교실'의 내용

그 동안 우리나라의 영재교육은 양적으로는 많은 성장을 하였다. 이제는 수학, 물리, 화학, 정보 등 각 분야에서 국가 단위의 교육이 실시되며, 각 대학과 교육청, 과학고 등에서도 나름대로의 영재교육을 실시한다. 그러나 이러한 다양한 교육을 통하여 얻은 경험이 축적되지 못하고 있어서 질적인 측면의 발전이 거의 이루어 지지 못하고 있다.

이렇게 영재교육이 계속 발전하지 못하는 가장 큰 이유는 프로그램과 교재가 없기 때문이다. 체계적인 교육 프로그램과 이를 위한 교재가 없기 때문에 항상 교육에 많은 어려움을 겪으며, 강의를 맡은 교수 또는 선생님들께서 개별적으로 마련하는 교재에만 의존할 뿐이다. 이러한 인식에 바탕하여 수학기초의 사업 중 가장 중요한 것을 교재 개발에 두었다. 영재교육에 필요한 내용을 체계적으로 정리하기 시작하였으며 이번 년도에 그 첫번째 교재가 만들어졌다.

이번에 만들어진 수학반 교재는 중1, 중2 학생들이 이해하고, 흥미를 느낄 수 있는 내용으로 구성하였다. 다음 사항에 중점을 두어 교재를 만들었다.

- 수준은 중 상위권 학생이 이해할 수 있는 정도로 하며,
- 중등학교 교과과정의 심화학습과 교과과정 외에도 학생들의 논리적 사고와 창의성 배양에 필요한 내용들을 다루며,
- 퀴즈 형태의 재미있는 문제들을 넣어 학생들의 흥미를 유발하며,
- 올림피아드 수준의 상당한 시간과 사고력이 필요한 도전문제를 넣어 실력있는 학생들의 의욕을 고취시킨다.

98년도 2학기 수학반 교재는 총 12회의 강좌와 2회의 평가로 이루어졌다. 강좌는 수론, 기하, 함수, 조합 네 분야로 나누어 각 분야 당 3회로 구성하였다. 또한 1차 평가는 객관식 10문항, 2차 평가는 객관식 10문항, 단답식 20문항으로 구성하였다.

각 교재는 다음과 같이 크게 세 부분으로 나뉘어져 있으며, 매회 8쪽 분량이다.

- 주제별로 선정된 내용
- 간단한 퀴즈 수준의 문제와 풀이
- 경시대회 수준의 도전문제

각 주별 학습 내용은 다음 표와 같다.

발송 날짜	구 분	내 용
9. 17	수 론 I	최대공약수와 최소공배수
9. 24	수 론 II	합동식
10. 1	수 론 III	소수의 성질
10. 8	기 하 I	삼각형, 사각형의 성질
10. 15	기 하 II	원의 기본성질
10. 22	기 하 III	도형의 닮음과 응용
10. 29	해 석 I	함수란 무엇인가?
11. 5	해 석 II	여러가지 함수
11. 12	해 석 III	함수와 그래프
11. 19	조 합 I	집합
11. 26	조 합 II	경우의 수
12. 3	조 합 III	확률의 성질과 계산

수학반 학생들에 대한 평가

가을 학기 동안 다음과 같이 총 2번의 평가를 실시하였다.

	1차 평가	2차 평가
시험지 발송일	98년 9월 24일	98년 11월 19일
문항수	10문항	20문항
제한시간	50분	100분
문제구성	객관식 10문제	객관식 10문항, 단답식 10문항
배점	문항당 10점	객관식 4점, 단답식 6점
응시인원	1947명	881명
평균/만점	51.42/100점	41.35/100점

수학반 학생들이 2,000명 가까이 되어서 한 곳에 모여 시험을 볼 수는 없는 관계로 각 학교별로 담당 교사의 감독하에 시험을 보게 하였다.

중급반 권역별 교육 대상자를 선발하는 기준으로는 1차 평가를 40%, 2차 평가를 60% 반영하였다. 이 성적을 기준으로 하여 1, 2학년 위주로 권역별 교육 대상자를 대전 지역에서는 120명을, 충남지역에서는 121명의 학생을 선발하였다. 이렇게 선발된 학생들 중 개인적인 사정 등의 이유로 참석하지 못한 70명을 제외한 171명이 권역별 영재교실에 참여하였다.

개선점과 향후 계획

권역별 교육에 참가했던 학생들을 대상으로 한 설문지 조사에서 수학반 운영에 대한 항목이 있었다. 이 설문지 조사에 의하면, 약 84%(155명 중 130명)의 학생이 영재수학교실 교재의 내용이 실력향상에 도움이 되었다고 답변하였으며, 기타 주관식의 설문 결과에서도 교재에 더 많은 분량과 더 많은 내용을 실어달라는 등 긍정적이고 적극적인 의견이 많았다.

또한 영재센터에서 만들고 있는 교재에 재미있는 수학, 경시대회 문제, 수학사 등 다

양한 분야를 다뤄줄 것을 요구하는 것으로 미루어, 학생들이 교재에 많은 관심과 기대를 갖고 있음을 알 수 있었다.

또한 실제로 수학반이 모범적으로 운영된 학교의 학생들(예를 들면 천안 성정중과 봉서중)의 경우 권역별 영재수학교실에서 수업 참여도와 주관식 평가의 성적에서 다른 학생들보다 우수했다.

그러나 선생님들이 교재를 나눠주기만 하는 경우가 많았는데, 교재를 바탕으로 직접 수업을 하도록 교육청 등에서 유도해 달라는 의견이 있었으며, 연습문제의 해답이 없어서 힘들었다는 의견도 많았다.

따라서 앞으로는 이런 학생들의 요구를 반영하여 다음과 같은 사항에 더욱 노력을 기울여야 할 것이다.

수학반 교재에서 지금보다 더 다양한 내용을 더 많이 다룬다.

연습문제의 해답을 뒤에 넣어 학생들이 자습을 하거나, 선생님들이 수업하기에 어려움이 없게 한다.

각 중학교 별로 수학반 활동이 더욱 활성화될 수 있도록 한다.

각 학교에서 교재의 내용을 중심으로 수업을 하도록 유도해 나간다.

또한 많은 개선점의 하나로 지적된 것이 선생님들께 많은 부담이 된다는 것이다. 일부 학교의 경우는 추가부담이 되는 수학반 운영에 참가하기를 꺼려하는 경우가 있었다. 선생님들의 자발적인 참여를 유도할 수 있는 방법을 찾는 것이 필요하다.

IV. 중급반 권역별교육

교육장소 및 대상학생

대전 및 충남 지역 중학생 중 학교에서 운영하는 수학반에서 실시한 1차 및 2차 평가에 참가한 학생들 중 1, 2학년울 위주로 하여, 성적 순으로 241명(대전 120명, 충남 121명)을 선발하였다.

선발된 학생들 중 171명이 99년 1월 20일~23일까지 4일간에 걸쳐 지역별로 4개 권역으로 나누어 지정된 장소에서 교육을 받고 고급반 집중교육 선발시험을 보았다.

장 소	교육학생(총 241명)	대 상 지 역
한국과학기술원	143 명	대전, 금산, 논산, 공주
천안 봉서중학교	43 명	천안, 아산, 연기, 예산
부여교육청	25 명	서천, 보령, 부여, 청양
서산중학교	30 명	태안, 서산, 당진, 충성

1998년도 중급반 권역별 교육 일정

중급반 권역별 교육과 관련한 일정은 다음 표와 같다.

일 자	교 육 내 용
98년 12월 20~ 99년 1월 10일	- 권역별 교육 대상 학생 선발 - 교육청의 협조하에 각 학교에 학생 명단 통보
~ 1월 19일	- 권역별 교육을 위한 교재 준비 - 각 지역별로 교육이 잘 진행될 수 있도록 행정적인 준비 완료
1월 20일~1월 23일	- 권역별 교육 실시
~ 2월 10일	- 주관식 평가 채점 완료 - 고급반 교육 대상자 선정 - 고급반 대상 학생 본인과 해당 학교에 통보

중급반 권역별 교육 기간 내의 일정은 다음 표와 같다.

일 자	교 육 내 용
1월 20일(수)	수업 3시간, 연습 및 문제풀이 1시간
1월 21일(목)	수업 2시간, 연습 및 문제풀이 2시간
1월 22일(금)	수업 2시간, 연습 및 문제풀이 2시간
1월 23일(토)	주관식 평가

교육 내용

중급반 권역별 교육을 통하여 대상 학생들은 영재수학교실 교재의 심화학습하고 실전 문제를 통하여 배운 내용을 확실히 소화하도록 하였다.

강사진은 한국수학올림피아드와 대학생 수학경시대회에 입상 경험이 있는 한국과학기술원 수학문제연구소 소속 대학생 및 대학원생들로 구성하였다.

수론, 해석, 기하, 조합의 네 분야로 나누어 1~2시간의 수업을 진행하였다. 또한 교과과정 외의 내용에서도 학생들의 논리적 사고와 창의성 배양에 필요한 내용을 지도하였다.

하루 일과는 아래와 같았다.

오전 10:00 ~ 10:50 : 1교시 수업

오전 11:00 ~ 11:50 : 2교시 수업

오후 1:00 ~ 1:55 : 3 교시 수업(문제풀이 연습)

오후 2:00 ~ 2:55 : 5교시 수업(문제풀이 연습)

교육 목적 및 기대효과

이번 중급반 권역별 교육은 그 규모로서는 지금까지 시행되었던 대부분의 집중교육에 비하여 상당히 큰 규모로서 시군 별로 상당수의 학생들이 참가하였다. 따라서 다음과 같은 효과가 기대된다.

많은 학교의 학생들이 바로 주위의 친구가 교육을 받는 모습을 보면서 영재교육의 바로 가까운 곳에서 이루어지고 있음을 인식하게 하여 공부를 열심히 하고자 하는 의욕을 고취시키는 계기가 되며,

권역별 교육 대상 학생들이 이 기간동안에 배운 지식과 노하우가 자연스럽게 각 학교의 동료들에게 전달되게 되므로 이 권역별 교육의 파급 효과는 대전 충남의 대부분의 학교에 미치게 될 것이다.

평 가

교육 후에 실시한 평가는 모두 주관식 문제로 7문항을 약 2시간 30분에 걸쳐 풀게 하였다. 40% 정도의 문제는 중급 정도의 실력을 갖고 있는 학생들이 풀 수 있는 문제로, 60% 정도의 문제는 상당한 사고력과 이해력이 필요한 고난도의 문제로 출제되었다.

채점은 아이디어의 참신함, 문제를 이해하는 능력, 답안 작성 능력 등이 충분히 반영 되도록 하였다. 이 평가를 통하여 고급반 집중교육 대상학생 30명을 선발하였다.

그러나 문제가 너무 어려워서 대부분의 학생이 20%정도의 점수밖에 얻지 못하였다. 앞으로의 교육에서는 학생들의 실력에 맞도록 난이도를 조정할 필요가 있다.

1. 시험일 : 1999년 1월 23일
2. 문항수 : 7문항
3. 제한시간 : 150분
4. 문제구성 : 주관식 서술형 7문항
5. 응시인원 : 171명
6. 배점 : 문항 당 7점씩 49점 만점
7. 평균 : 3.35점

개선점 및 향후 계획

이번 권역별 교육이 끝난 후에 실시한 설문지 조사 결과에 의하면 약 96%(171명중 165명)의 학생이 권역별 교육이 실력향상에 도움이 된다고 답변하였으며 90%(171명중 152명)의 학생이 다음에도 권역별 교육에 참가하고 싶다고 답변하였다. 또한 권역별 교육의 기간을 일주일 정도로 늘리고 더 많은 장소에서(98년에는 대전 충남의 4지역에서 실시하였음) 열리기를 희망하는 의견이 많았다. 즉 학생들로부터는 매우 호응이 좋았다고 할 수 있다.

그러나 이번 교육의 내용이 상당히 어려웠다는 의견이 대부분이었다. 이는 중학생을 대상으로 하는 교육을 해본 경험이 부족하여 학생들의 실력을 실제보다 높게 잡은 때문이다. 따라서 이후의 권역별 교육에서는 좀 더 쉬운 내용을 보강하여 학생들이 좀 더 흥

미를 느끼도록 하는 것이 필요할 것이다.

그러나 전반적으로는 상당히 큰 호응을 얻을 수 있었다. 교육에 참가한 많은 학생들이 자신이 이런 교육의 대상자로 선발되었다는 것이 큰 자부심을 갖고 있었으며, 이러한 교육에 대해 많은 기대를 하고 있으며, 수업 참여도도 상당히 높았다.

V. 고급반 집중교육

교육장소 및 대상학생

중급반 권역별 교육에서의 평가에서 우수한 성적을 거둔 학생 30명을 대상으로 한국 과학기술원에서 4박 5일간 고급반 집중교육을 실시하였다.

1998년도 고급반 집중교육 일정

고급반 집중교육과 관련한 일정은 다음 표와 같다.

일 자	교 육 내 용
~ 99년 2월 10일	- 고급반 집중교육 대상 학생 선발 - 각 학교 및 학생에게 결과 통보
2월 22일(월) ~ 2월 26일(금)	- 고급반 집중교육 실시
99년 봄학기	별도의 교재를 통하여 훈련

또한 고급반 교육 기간 동안의 일정은 다음과 같았다.

입교식 및 접수 : 2월 22일(월) 오후 1:30분

장소 : 한국과학기술원 자연과학동 공동강의실

날 짜	9:00~10:15	10:30~11:45	1:00~2:15	2:30~3:45	4:00~5:15
2월 22일(월)				연습	연습
2월 23일(화)	연습	조합(김동수)	조합(김동수)	연습	연습
2월 24일(수)	연습	해석(김홍오)	해석(김홍오)	연습	연습
2월 25일(목)	연습	수론(한상근)	수론(한상근)	연습	연습
2월 26일(금)					

교육 내용

중급반 권역별 교과과정의 내용을 전반적으로 심화학습.

다양한 실전 문제를 통하여 배운 내용을 확실히 소화할 수 있도록 함.

한국과학기술원 수학과 교수님들의 강의를 하고, 한국수학올림피아드와 대학생 수학경시대회에 입상 경험이 있는 한국과학기술원 수학문제연구소 소속 대학생 및 대학원생들이 연습시간을 담당하였다.

강사진 : 한국과학기술원 수학과 교수님들

김홍오(해석학), 한상근(수론), 김동수(조합)

조교진 : 한국과학기술원 대학생 및 대학원생

이상진(수학과 박사과정), 고봉균(수학과 4년), 이희명(학부 1년), 박창영(학부 1년)

첫 날은 입교식을 하고, 학생들끼리 서로 인사를 하는 시간을 갖도록 하였다.

마지막 날은 평가를 통하여 학생들의 학업성취도를 파악한다.

교육 목적 및 기대효과

단계적인 평가를 통하여 선발된 학생이므로 고급반 집중교육 대상학생은 영재의 자격이 있는 학생들이다. 이 학생들에게는 3차 영재교육을 실시하여 국가 경쟁력을 향상시키

고, 21세기 한국을 이끌어 나갈 준비를 시켜야 한다.

고급반 집중교육을 통하여 엄선된 강사진 및 조교들과 많은 시간을 함께 하는 과정에서, 단순히 지식을 습득하는 것 뿐만 아니라, 한국과학기술원의 첨단 연구 분위기와 일찍 친숙해지게 하고, 창조적이고 적극적으로 사고하는 능력을 함양하도록 하였다.

개선점 및 향후 계획

전반적으로는 상당히 큰 호응을 얻었다. 특히 토론식으로 진행한 연습시간에는 수업 참여도가 아주 높았으며, 3인 1조로 협동하여 문제를 푸는 경우는 상당히 어려운 난이도의 문제도 잘 해결하였다.

VI. 개별 교육

교육장소 및 대상학생

고급반 집중교육에서의 평가와, 통신교육에서의 성적과 참여도를 바탕으로 하여 중학교 2,3학년 (교육 당시에는 중학교 1,2학년) 학생 6명을 대상으로 한국과학기술원에서 6월에서 8월에 걸쳐 약 3달간 주말교육을 실시한다. 이 교육은 소수의 학생을 대상으로 하여 개별교육의 형식으로 진행될 예정이다.

1998년도 고급반 집중교육 일정

고급반 집중교육과 관련한 일정은 다음 표와 같다.

일 자	교 육 내 용
~ 99년 5월	- 개별교육 대상 학생 선발 - 각 학교 및 학생에게 선발 결과 통보
99년 6월 ~ 8월	- 개별교육 실시

한 주에는 수업 1시간, 연습 2시간으로 총 3시간 동안 교육이 진행되며, 과제를 주어 연습 및 복습을 하게 할 것이다.

교육 목적 및 기대효과

단계적인 평가를 통하여 최종적으로 선발된 학생들이므로 개별교육 대상 학생들에게는 고급 교육을 실시하고, 또한 국가 경쟁력을 향상시키고, 21세기 한국을 이끌어 나갈 준비를 할 수 있도록 지속적인 관심과 관리가 필요하다.

주말교육을 통하여 이 학생들이 창의적인 사고를 위한 훈련을 계속 하도록 하고자 한다.

수학과 영재교육 어떻게 할 것인가 ?

임 석 훈*

영재교육의 의의에 대하여서는 이미 여러 곳에서 논의되었다. 앞에서 발표 한 고기형 교수님의 주제 발표를 볼 때 역시 각종 경시 대회에 많은 know how 가 축적된 학과에서 시행하는 수학 영재 교육은 교육과정이라든지, 단계별로 학생들을 선발하는 방법, 수학 저변 인구의 확대를 위한 아이디어 등에 대해서는 매우 깊은 감명을 받았다. 동시에 많은 부분에서는 경북대학교 영재교육센터(특히, 수학분야)와 유사점이 있다고 판단이 된다. 그래서 고기형 교수님께서 발표하신 내용에 대하여서는 별다른 의문을 제기 할 부분이 없다고 생각되어진다. 예를 들어서 고급반 집중교육에서 ‘왜 논증기하가 빠졌을까?’ 하고 자문 해보았지만, 역시 다른 곳에서 강하게 보충되었으리라 짐작되어진다.

앞으로 영재교육진흥법이 어떻게 입법이 될지 모르지만, 지금 우리가 하고 있는 영재교육 사업은 다분히 실험적 성격이 강한 것 같다. 동시에 국가에서 강력히 개입하여 모든 분야에 철저한 지원을 하여야 하리라 판단되어진다. 지금 여러 대학에서 실시하고있는 영재교육은 한국과학기술원 과학영재센터 수학분야의 사업의 모델을 볼 때 고급반 집중교육의 한 부분이 되고, 결국에는 한 곳에 모아서 (물론 최종 선발을 거치고 나서) 더욱더 고급(?)스러운 교육을 실시하여야 되리라 생각되어진다. 이렇게 되어야 지금의 영재교육도 약간의 의의가 있으리라 생각되어진다.

* 경북대학교 영재교육센터

중국의 '소년 과기대생'은 중국 정부의 제도적 뒷받침 아래 영재가 반드시 갖추어야 될 발산적 사고를 한껏 누리면서 질 높은 교육을 받고있다고 한다. 중학생 나이에 대학생이 되고 고등학교 졸업반 때에는 미국 우수한 대학의 박사과정 학생으로 입학이 되어가는 사실을 볼 때, 그들이 영재이고, 중국 정부는 영재 발굴에서 성공했고, 교육에서도 성공 하고있다는 것을 느낄 수 있었다. 동시에 하나같이 어느 정도 업적을 쌓은 후에는 중국에 돌아와서 국가를 위하여 봉사하겠다고 하니 그들의 철학교육도 보통이 아님을 알 수 있었다. 경북대학교 영재 교육 입학식 때 학생들에게 조국을 위해서 봉사 해달라고 하던 소장의 인사말이 귓전에 맴돌고 있다.

영재의 선발 : 약간의 표현의 차이는 있을지 모르지만 각 영재교육센터의 선발 방식은 대동소이한 것 같다. 그리고 뽑힌 학생들도 비슷한 수준의 학생들이라고 여겨진다. 여기에서 토론자가 의심이 가는 것이 있다. 현재 뽑힌 학생들이 영재 인가하는 생각을 많이 하게된다. 그래서 영재가 무엇인지에 대한 정의를 우리끼리 만들어 볼 필요가 있다고 생각되어진다. 참고로 미국교육부의 영재의 정의를 소개하고자 한다.

'탁월한 지적 능력을 가졌거나 특정 적성 영역에서 비범한 재능을 지니고 있어서 과업의 수행 정도가 일반인 보다 높다고 확인된 사람으로서 자기 자신과 사회에 공헌하기 위해서 일반적인 교육방법을 제공하는 것 보다 특수한 교육방법이나 시설을 제공하는 것이 필요하다고 전문가가 판단한 사람'.

한국과학기술원 과학영재센터 수학분야에서 수학반 교육을 거치고, 또 중급반 권역별 교육을 거친 학생들을 상대로 주관식 문제를 통한 30명 선발하고 있다. 한편 경북대학교 과학영재센터 수학분야 선발 방법은 학교 수학 성적 상위 3%이내의 학생을 상대로 두 가지 집필고사를 거쳐서 뽑고 있다. 과학적 사고기능검사(61점 만점) 과 학력 검사(60점 만점)로 구성되어 있다. 과학적 사고기능 검사는 논리적 사고력 검사(40문항) + 탐구 기능 검사(21문항)이고, 학력 검사는 주관식 15문제인데 지식의 양을 측정 하기보다는 아이디어와 통찰력을 측정할 수 있는 문제의 제작에 중점을 두고 있다.

영재의 교육 :

고기형 교수님이 비교해 놓은 올림피아드 교육과 영재 교육의 차이점은 무척 흥미롭게 여겨진다. 무척 많은 생각을 하신 흔적이 필자에게 느껴졌다. 개인적 생각으로는 올림피아드 교육을 받는 학생들이 분명히 영재의 부류에 속 할 것이라고 확신하고 있다. 오히려 지금 전국에서 영재 교육을 받고 있는 학생 이외에 나중에 수학 경시대회를 통하여 선발되어 올림피아드 선수가 되는 학생들도 있을 수 있다고 우리는 인정해야만 될 것 같다. 고기형 교수님이 비교 해놓으신 교육 방법, 내용 등에서 어느 교육이 더 영재에 합당 할 것인지는 조금 의심스럽다. 물론 지금 우리가 상대로 하고 있는 학생들이 중학생이란 점도 고려해야 되겠지만.....

한국과학기술원 과학 영재센터 수학분야 고급반의 교육 내용에서, ‘교수님 , 조교들로부터 한국과학기술원의 첨단 연구 분위기와 일찍 친숙해지고, 창조적이고 적극적으로 사고하는 능력을 함양하도록 함’ : 밑 줄 친 부분은 어느 영재 센터든지 같은 주장을 하고 있다고 생각되어 진다. ‘이 정도의 교육이 3일간의 직접 교육으로 가능 할 것인가?’ 하고 생각하여 본다. 물론 1년을 교육한다고 해서 가능하다고 주장 할 수 있는 것도 아니지만.

위에서 말 한 연구 분위기는 잠시 과학 기술원에 들어서 며칠 교육받았다고 해서 파악 될 성질이 아니라고 여겨진다. 개인적으로 친분이 있는 구소련의 모스크바대학 수학과 졸업생의 이야기가 잠시 생각이 난다.(그 친구가 받은 수학 교육은 한 번 음미 해 볼 가치가 있다고 판단되어 진다.)

경북대학교 영재교육센터에서는 영재의 지적 욕구에 초점을 둔 심화과정을 지향 한다고 되어있다. 이 것 역시 교수를 담당하신 분이 수업 내용을 어떻게 구성하느냐에 좌우된다고 생각되어 진다.

평 가

여기에서 말하는 평가는 일정 교육을 마친 영재학생들을 상대로 하는 평가로 여겨진다. 한국과학기술원 과학영재센터 수학분야에서는 고급반 교육 후 약 3시간의 시험을 통하여 6-7명의 개별 교육 대상자를 선발하는 것으로 되어 있다. 토론자가 생각 할 때는

이들이 영재라고 여겨진다. 그리고 이들을 상대로 하는 통신을 통한 개별 교육에서 ‘고난도 교육’을 목표로 삼고있는데 이것에 대하여 구체적인 내용을 알고 싶다.

지금까지 수학과 영재교육 어떻게 할 것인가라는 주제에 대하여 토론이란 이름으로 주제를 발표하신 고기형 교수님의 내용에 몇 가지 소박한 의문을 제시하였다. 주제를 발표하신 분은 이미 각종 경시대회 및 올림피아드 교육을 담당하시면서 많은 경험을 갖고 계시는 분으로서 토론자보다도 많은 생각을 해 오셨고, 어느 정도의 해결책도 갖고 계신다고 판단되어진다.

수학과 영재교육 어떻게 할 것인가?

김 인 수*

우리 나라에서 영재교육이 실시된 것은 1983년도 경기 과학고등학교를 설립하면서 부터라고 할 수 있다. 이후 수학 영재 교육은 과학고등학교를 중심으로 이루어졌다.

1990년대 들어 각 교육청이 주관하는 수학 영재 교육 프로그램이 운영되었고, 일반 학교에서도 방과 후 특별반의 형태로 또는 영재반을 편성하여 수학 영재 프로그램이 운영되었다. 그러던 가운데 1998년도에 한국과학재단에서는 수학 과학 영재에게 적절한 교육을 제공하고 가능성을 최대한 개발하여 창조적 고급과학기술인력을 조기에 확보 함으로써 21세기 과학기술 선진국 진입을 위한 국가 발전의 토대를 마련하고, 국가 과학영재 육성사업의 효과를 극대화하려는 목적으로 과학영재교육센터 사업을 시행하기로 하였다. 이에 따라 과기대, 아주대, 경남대, 경북대, 전남대, 전북대, 청주교대, 인천대, 서울대에 과학영재교육센터가 설립되어 수학과 과학 분야의 영재를 선발하여 교육 프로그램을 실시하고 있다.

이러한 영재센터를 운영하는데 있어서 고려해야할 사항은 대체로 다음과 같다. 곧 영재의 판별 및 선발, 영재교육 프로그램 및 지도 방법, 영재 교육 교재의 개발 및 제작, 영재 교육과 평가, 영재 지도교사의 양성, 영재교육 후의 진로 지도 등을 고려해야 할 것이다.

* 전남대학교 영재교육센터

- (1) 영재의 판별 및 선발: 영재를 판별하고 선발하는데 적절한 판별 문항을 지속적으로 개발해야 한다. 그리고 지필 검사 이외에 일정 기간의 관찰 및 면담 등 다양한 방법을 사용해야 할 것이다. 영재 지도 교사는 이와 같이 다양한 방법을 사용하여 얻은 자료를 해석하고 판단하는데 필요한 영재를 판별하는 안목을 갖추어야 한다.
 - (2) 영재 교육 프로그램 및 지도 방법: 영재를 교육하는 데는 보통과 조금은 다른 프로그램과 지도 방법이 필요하다. 잠재된 재능을 계발하고 창의력을 신장시키기 위해서는 흥미 있는 문제 상황과 환경을 조성해 주어야 하며, 적절한 조언과 발문을 통해 호기심의 유발하여 지속적인 도전의 자극을 주어야 한다. 그러는 데는 설명식 지도 방법보다 학생들의 탐구 활동과 토론 위주의 수업이 강조되어야 할 것으로 제안되고 있다.
 - (3) 영재 교육 교재의 개발 및 제작: 영재 교육이 실제로 이루어지려면 적절한 교육 내용이 교재 형태로 개발, 준비되어야 한다. 영재 교육 교재의 내용은 흥미를 유발하고 도전적이며 다양하게 사고할 수 있는 것들이 바람직하다. 이러한 내용이 적절한 계열에 따라 조직적으로 구성된 교재가 마련되어야 한다.
- 영재 교재는 크게 속진형과 심화형으로 나눌 수 있는데, 매 단계별로 정규 학교 교육 과정의 내용을 심화시킨 심화형을 기본 형태로 취하면서 상급학년 및 학교의 내용을 미리 배우는 속진을 일부 포함시키는 형태가 일반적일 것이다.
- (4) 영재 교육과 평가: 영재 교육의 결과로 육성된 지적 능력, 창의성 등의 성장 정도를 정확하게 평가할 수 있어야 한다. 그러기 위해서는 적절한 평가 문항이나 관찰 척도가 개발되어야 할 것이다.
 - (5) 영재 지도교사의 양성: 영재를 지도하고 육성하는데 지도교사의 역할은 결정적이므로 영재의 특성과 영재 교육에 대한 전문적 지식과 함께 교과 내용에 대한 지식

도 충분히 갖춘 교사가 지속적으로 양성될 필요가 있다.

영재 지도교사가 충분히 양성되어야 영재교육이 정착되고 확산될 수 있다.

- (6) 영재 교육 후의 진로 지도: 영재 교육은 영재가 자신의 뛰어난 능력을 지속적으로 발전시켜 성장한 후에 그 능력을 국가와 사회의 발전에 기여하고 자아를 실현시킬 수 있도록 해야 하므로, 어느 한 시기에만 일시적으로 실시되어서는 의미가 없다. 영재의 능력이 지속적으로 발전될 수 있도록 후속 전국에 9개소의 영재센터가 시범적으로 설치되어 운영됨으로써 수학 영재교육을 위한 외적 위기는 어느 정도 갖추어졌다고 볼 수 있다. 그러나 아직 지역의 수학 영재 교육이 지역 소재 각급 학교에서부터 과학영재교육센터까지 유기적으로 연결되어 있지 못한 실정이다. 앞으로 각급 학교의 수학 영재 교육, 각 지역교육청 주관의 수학 영재 교육, 각 지역 과학영재교육센터의 수학 영재 교육이 각각 나누어 맡아야 할 역할을 분명히 하고, 그에 따른 영재 교육 프로그램을 개발하여 각 지역의 수학 영재교육이 수준별로 더욱 체계적으로 이루어지게 해야 한다.

이러한 점에서 볼 때 과학기술원 과학영재센터 수학과분야 사업은 각 학교의 영재교육에서 영재센터의 영재교육까지 단계적으로 연결시킨 점에서 긍정적으로 평가할 수 있을 것이다. 과학기술원의 수학과분야 사업은 각 학교에서 영재센터 까지의 영재교육 까지 어떻게 수준별로 연계되어 이루어질 수 있는지를 보여준다.

- 1단계 : 대전 충남 지역의 각 중학교에서 담당 수학교사의 지도 아래 2000명 이상의 많은 학생들이 동일한 영재수학교실 교재로 12주 동안 학습한다.(학기중)
 2단계 : 시험을 통해 선발된 학생들을 대상으로 과기원 대학생 및 대학원생의 지도하에 중급반 권역별 교육을 실시한다.
 3단계 : 교수 및 조교의 지도하에 고급반 집중 교육을 실시한다.
 4단계 : 최종 선발된 소수의 학생을 대상으로 통신을 통한 개별 교육을 실시한다.

이와 같은 단계적인 영재 교육에서는 다음과 같은 장점을 살필 수 있을 것이다.

- (1) 많은 학생들이 영재 교육을 받을 수 있다.
 (2) 거의 모든 권내 학교와 교육청이 수학 영재 교육에 참여하게 되어 각 학교와 지역

교육청이 수학 영재 교육의 필요성과 유용성을 이해하고 수학 영재교육에 더 많은 관심을 갖고 투자할 수 있는 마인드를 갖게 된다.

(3) 많은 학생들을 대상으로 영재 교육을 시작함으로써 많은 학생들 속에 숨어 있는 소수의 뛰어난 학생들을 발굴해 낼 수 있다.

(4) 내용이 중복되지 않도록 또 각 단계마다 수준이 상승되도록 체계적인 영재 교재를 개발할 수 있다.

과학기술원의 수학 분야 사업은 각 지역에 영재교육센터를 축으로 하는 단계별 지역 영재교육 시스템을 갖추는데 좋은 참고가 될 것으로 생각된다.

중급반 교육과 고급반 교육이 이루어지는 기간은 각각 5일 정도이다.

중급반 교육은 1월 하순에, 고급반 교육은 2월 하순의 봄방학 기간을 이용하여 이루어지고 있다.

겨울 방학 기간을 충분히 활용하면 중급반 (및 고급반) 교육 기간을 더 늘일 수 있을 것으로 생각된다.

중급반 교육을 받은 학생들 중 79%가 수업 내용이 어려웠다고 하였다. 자세한 수업 내용이 제시되어 있지 않아 정확히는 알 수 없으나, 이와 같은 학생들의 진술은 중급반 교재에 수준의 비약이 있는 것이 아닌가 생각하게 한다. 단계별로 점진적으로 수준을 상승시키는 교재가 좋다는 점에서 보면, 수확반 교육과 고급반 교육 사이를 적절히 중개하는 적정 난이도의 중급반 교재가 되도록 교재를 보완할 필요가 있을 것으로 생각된다.

학교 현장에서의 수학과 영재교육

김 천 호*

I. 들어가는 말

최근 들어 선진국들은 더욱 창의적 영재성을 최대로 계발하기 위하여 교육개혁에 노력을 경주하고 있으며 재정적 지원을 아끼지 않고 있다. 예를 들면 대만은 국가예산 중 교육비 예산의 30% 이상을 영재교육에 투자하는 등 영재교육에 힘을 기울이고, 미국에서는 클린턴 대통령(1994)이 미국 학생들의 성취가 어느 나라에도 뒤질 수 없다는 'Project 2061'을 강화하도록 지속적으로 주장하고 있으며, 또 미국의 30개 주와 이스라엘은 고급 지능의 상위 1~3%에 해당하는 모든 영재들에게 영재교육 기회를 제공해야 한다는 의무 조항을 삽입하고 있으며, 이스라엘은 12종류의 다양한 영재 교육기관을 설치 운영하고 있는 실정이다.

현재 우리 나라에서는 과학, 외국어, 예술, 국악, 체육 등의 특수목적 고등학교에서만 특수재능 교육이 이루어지고 있으며, 부분적으로 연구기관이나 대학 등에서 영재교육을 부분적으로 연구 시도하고 있으나, 다가오는 미래의 정보화 사회에서, 고부가 가치의 지식 창출과 고급 두뇌의 증가에 대처하기 위해 영재아를 조기에 발굴하고 창의적인 훈련을 도모하여 국가 경쟁력을 향상시키며 개인의 성취감 달성에도 이바지하여야 한다.

* 충청북도 교육청 초등교육과장

이런 시대적 상황에서 한국과학기술원 과학영재센터가 주관하여 대전 충남 소재 중학교를 대상으로 영재교육을 실시하고 발표회를 갖는데 대하여 영재교육의 발전을 고대하는 입장에서 깊은 감사를 드린다.

Ⅱ. 영재교육 대상자의 선발

영재교육 선발 방법을 보면 1차에 대전 및 충남지역 중학생 2000여명을 대상으로 실시한 것은 많은 학생들에게 참여의 기회를 준 것으로 저변의 확대와 충분한 기회의 제공 차원에서 바람직하다고 본다.

교사들의 추천, 객관식, 주관식, 질문지, 관찰, 적성, 인터뷰 등 다양하고 많은 자료를 통하여 최종 선발한 것은 좋은 방법이라고 본다. 그러나 2차에서 선발한 240명의 학생들에게 지역별로 4일간의 교육을 실시한 후 30명을 선발하였고, 고급반 학생들에게 5일간의 집중교육을 실시하고 6명의 영재학생을 최종 선발 하였는데, 과연 이 짧은 기간의 교육의 효과가 만족할 수 있겠는가?

영재교육의 성패를 결정하는 중요한 요인중의 하나는 영재를 발굴하고 지도하는 시기라고 한다. 영재를 조기에 발굴하여 지속적인 지도를 하여야 한다. 이런 차원에서 판별 도구를 개발 보급하여 초등학교에서도 조기에 선발하여 각 교육청이나 초등학교별로 정보를 교환하며 지도한다면 중학교에 가서 연계지도가 이루어지고 많은 학생들에게 영재교육의 기회를 줄 수 있으며 선발의 폭도 넓어질 것이라고 생각한다.

Ⅲ. 수학 영재아의 지도

영재 교육에서는 교육과정이 성패의 큰 몫을 차지하고 있다. 특히 초창기의 학생 지도에 매주 8쪽의 분량으로 12주간 논리적 사고와 창의성 배양을 위한 문제를 제시하였다

고 하는데 좋은 방법이라고 생각한다. 그런데 수학 담당 교사들에게 교재만 보내졌는지 교사들에게 연수를 시키고 실시하였는지는 주제 원고만 보고는 잘 모르겠고 교수방법에 따라서도 많은 변수가 작용함으로 교사들에게 영재를 지도할 수 있는 연수를 먼저 실시 하며, 또한 교사들의 모임을 통하여 정보를 교환해 가며 지도하는 것이 효과적이라고 생각한다. 예를 들면, 충청북도 교육청에서는 1994년부터 도내 초·중·고생을 대상으로 특수영재(특수재능)교육 대상자를 조기에 발굴 지도하고 그 내용을 카드에 기록하여 상급학교에 진학시 이관하고 있는데 98년말까지 4,078명의 영재 및 특수 재능아를 지도하였다.(덧붙임 자료 참조). 또한 청주교육대학교에서는 2년전부터 초등학교 4, 5학년 수학, 과학 영재아들을 선발하여 매주 토요일 오후에 3시간씩 지도하고 또 방학 때는 집중 교육을 실시하며 교수들과 대학원에서 초등수학을 전공한 교사들이 초등학생들의 발달 단계에 알맞은 교육방법으로 질 높은 영재교육을 시도하고 있다. 99학년도부터는 청주 한별초등학교와 청원 남일초등학교에서는 한국교육개발원 조석희박사팀이 개발한 원격 영재교육 서비스체제를 활용한 영재교육 시스템을 도입하여 비교적 장기간에 걸쳐 수학·과학영역에서 영재성이 있는 어린이들을 찾아 지도하려고 시도하고 있다. 각계에서 부단히 연구하고 정보를 교환하며 영재교육을 강력히 추진할 때 전망이 밝으리라 사료된다.

학교현장에서 영재교육을 실시할 때의 문제점은 전문 연수를 받은 전문적인 교사의 부족과 영재 지도 방법의 미흡, 지도교사의 우대책 결여, 영재교육 프로그램의 부족 등을 들 수 있다.

본 한국과학기술원 과학영재센터의 수학 프로그램을 보면,

주요 교육 내용은 창의력 향상을 위한 내용과 학생들의 흥미를 유발하며 장시간의 사고력을 요하는 내용으로 하여 구체적인 교육 내용을 보면, 최대공약수와 최소공배수, 합동식, 소수의 성질, 삼각형과 사각형의 성질, 원의 기본 성질, 도형의 닮음과 응용 등과 같은 교재의 연장선상에서 선택되었으나 꼬마 수학자의 입장이 되어 탐구하는 과제나 또는 흥미진진하게 참여하는 게임이나 고차원적인 사고력을 요하는 비정형문제 등을 다양하게 선정했으면 한다.

본 영재센터의 주된 교육 방법으로 영재아들의 토의식 교육 방법을 모색하고 있다. Skemp는 협동학습의 교육적 가치로 토의식 교육방법을 제시하고 있으며, 학습자가 자

신의 생각을 자신의 방법으로만 표현하게 되면 개인의 불분명한 개인만의 사고로 끝나 버리고 마는 단점으로 보완한다고 하였다. 본 토의식 교육은 수학적 능력과 사고력의 관계적 이해를 돕는 활동으로서 영재아 교육의 효율적인 학습방법이라고 본다.

수학의 영재성은 수학적 사고능력, 수학적 창의성, 수학적 과제집착력, 배경지식의 상호작용으로 나타난다고 한다. 여기서 수학적 사고 능력으로는 직관적 통찰 능력, 정보의 조직화 능력, 공간화/시각화 능력, 수학적 추상화 능력, 수학적 추론 능력(귀납적 사고 능력과 연역적 능력), 일반화 및 적용능력, 반성적 사고능력을 말하고 있다. 그리고 수학적 창의성으로는 유창성, 융통성, 독창성, 정교성을 말하고 있다.

영재아의 교육과정 편성이나 지도 방법을 모색할 때에 깊은 관심을 두어야 하겠다.

IV. 남은 과제

국가적인 시책에서도 영재들의 창의성을 개발하기 위한 적극적인 지원책이 부족하며 지방 자치단체도 영재들에게 특별 교육의 기회를 제공하지 못하고 있다. 따라서 영재교육에 대한 지원이 없으므로 학교에서는 영재교육을 실시하기가 매우 어려운 상황이다.

그렇다고 조금도 소홀히 할 수는 없다.

영재교육을 위한 제언으로 영재교육장소 및 시설확보, 영재교육과정 및 프로그램의 개발, 영재 선발을 위한 도구 개발, 교사연수, 전문교사의 양성, 예산 확보 및 재정적 지원의 확대 등을 말하고 싶다. 아울러 본 과학영재센터에서 개발하는 프로그램을 인터넷 등에 공개하여 일선교사들에게 영재에 대한 지도 예시 자료로 보급한다면 많은 도움이 되어 영재교육의 확산에 기여하리라 믿는다.

아인슈타인이 불합격하고 에디슨이 중퇴하는 학교 풍토의 쇄신도 묵과해서는 안될 시급한 과제이다.

어려운 분야에 선구적인 입장에서 과감하게 시도하여 커다란 실적을 거양하고 있는 한국과학기술원 과학영재센터에 감사함을 전하며 더욱 깊은 연구를 기대한다.

수학분야에 대한 토론

박 달 원*

한국과학기술원은 그동안 우리나라의 영재교육의 중추적인 역할을 해왔으며, 그 결과 우리나라의 영재 학생들이 각종의 세계 경시대회에서 우수한 성적을 얻어 국위를 선양하게 되었다. 이는 영재교육에 애정어린 관심으로 심혈을 기울이신 관계자 여러분의 노고의 덕분이라고 생각한다.

한국과학기술원 학부생들의 동아리에서 발간하는 Math letter의 보급은 현직교사, 학생, 학부모 등으로부터 큰 호응을 받고 왔다. 또한 성공적으로 수행되고 있는 한국과학기술원의 영재교육에도 많은 사람들이 큰 기대를 하고 있다.

공주대학교도 98년도 겨울방학동안 중학생들을 대상으로 영재교육을 실시하여 인근의 중학교 교사와 학부모 등으로부터 큰 관심을 갖게 되었으며, 학내의 많은 교수들도 관심을 나타내기 시작하였다. 한국과학기술원의 성공적인 수학영재교육은 이에 관심을 갖고 있는 공주대학교의 수학영재교육에도 크게 도움이 될 것으로 기대하며 아래의 몇 가지에 대하여 토론하고자 한다.

- 영재교육을 담당하는 전문교사의 양성

영재교육의 실효성을 확보하기 위해서는 영재교육을 담당할 전문교사의 양성이 필수적이기 때문에 영재교육 관련 과목을 사범대학과 교육대학의 교육과정에 추가하여 예비교사들이 영재교육에 대한 전문적인 지식을 쌓도록 해야한다. 또한, 일반교사들의 영재

* 공주대학교 수학교육과 교수

교육에 대한 이해를 넓히기 위하여 교육대학원과 대학원 등에 영재교육 관련 과목을 개설하고, 영재관련 다양한 일반연수를 통하여 교사들에게 영재교육에 대한 전문성을 제고할 수 있는 기회를 부여해야한다.

- 영재교육을 담당하는 교사들에 대한 지원

일반 학교에서 영재교육을 담당하는 교사는 학생들의 수업과 기타 과중한 업무로 인하여 영재교육에 심혈을 기울이기에는 역부족인 편이다. 따라서 영재교육을 담당하는 교사의 기타 업무를 간소화시켜 연구할 수 있는 시간과 공간을 확보해 주어야 한다. 또한, 한국과학기술원과학영재센터의 수학분야와 같이 매주 교재를 발간하여 보급한다면 영재교육을 담당하는 수학교사에게는 크게 도움이 될 것이다.

- 충분한 재정지원

한국과학기술원의 과학영재센터 수학분야의 사업내용과 계획을 살펴보면 지원되는 재정에 비하여 많은 사업을 전개하고 있음이 나타나고 있다. 이제 확산되고 있는 우리나라의 영재교육이 정착되고 영재교육의 목적이 달성되도록 제도가 보완되고 재정적인 지원이 충분히 이루어져야 한다.

- 심화반과 속진반의 균형된 운영

수학분야는 영재학생들에 대한 균형있는 속진학습과 심화학습이 필요하다. 그러나 창의성 있는 학생을 육성하기 위하여는 심화학습에 비중을 두어야 할 것이나 수학의 특성상 이론의 일반화와 추상화과정에서 심화학습과 속진학습이 중첩되는 경우에 이를 지도하는데 곤란을 겪는 경우가 발생할 수 있다. 중학생을 대상으로 하는 수학문제에 고등학교와 대학에서 다루는 내용이 있는 경우가 종종 있는데, 이는 중학생 수준에서도 창의성을 발휘한다면 해결할 수 있는 문제이다. 그러나 학생들은 고등학교와 대학의 내용을 공부하여 그 방법과 정리를 이용하여 문제를 해결하는 경우가 있다.

수학 영역은 속진 교육과정을 적용하기에 가장 적절한 영역이라고 하더라도, 수학영재를 위한 프로그램은 속진과 심화가 조화를 이루어야 한다.

속진학습으로 대표적인 컴퓨터 통신 학습 프로그램은 EPGY다. 미국 Stanford 대학의

평생교육원은 30년 전부터 빠른 속도로 학습하고 싶어하는 학생들을 위해서 컴퓨터를 활용한 영재교육 프로그램(EPGY)을 실시해온 바, 현재는 수학, 과학, 논술에 중점을 두어 K-12학년을 대상으로 서비스를 제공하고 있다. 이를 통하여 일부 중학생이나 고등학생 중에서는 대학과목을 수강하는 학생들도 있다. 이렇게 학생이 원하는 시간에 원하는 장소에서 개별적으로 학습할 수 있도록 함으로써 정규학교에서 발생하는 문제점을 최소화하였다.

21세기 정보화시대를 대비하여 우리나라의 수학영재교육도 한국과학기술원 수학영재교육의 성공적인 수행을 바탕으로 사이버시대의 영재교육을 펼쳐나가야 한다. 2년 이내에 인터넷 속도는 현재의 100~200배가 되기 때문에 이에 대한 준비가 철저하게 진행되어야 할 것이다. 특히, 교육정보화 특성화사업을 성공적으로 추진하고 있는 공주대학교는 다양한 사이버 중등교육을 위한 인프라 구축을 완비하고 있으며 이에 대한 다양한 연구를 수행하고 있기 때문에 사이버영재교육에도 일익을 담당할 것으로 기대한다.

수학영재교육을 성공적으로 추진하고 있는 한국과학기술원의 고기형 교수님께 감사의 말씀을 드리고 공주대학교의 수학영재교육에도 아낌없는 조언과 지원을 기대합니다.