

수학 영재교육 프로그램 개발을 위한 조사 연구

송 상 현 (인천교육대학교)

I. 들어가는 말

Heller(1993)는 1975년부터 1991년까지 17년 동안 세계 영재아 협회(World Council for Gifted and Talented Children; WCGT)의 국제 회의에서 발표된 영재관련 논문의 내용을 분석하면서 다음과 같은 통계를 보고하고 있다.(p.49)

내 용	교수과정이나 프로그램	개인적 특성	사회적 이슈	영재성 개발	정 의	학습과 지각	신체적 정신적 조건
비 율	35%	25%	12.5%	12.5%	7.5%	5%	2.5%

이 보고서에 의하면 실제적인 교수과정이나 프로그램의 개발에 관한 논문들이 가장 많은 양을 차지하고 있음을 알 수 있다. 이것은 영재교육에 관한 기초이론 연구의 틀을 벗어나 점차 실용화 할 수 있는 프로그램 개발의 필요성을 말해주는 것이다.

그 동안 우리 나라에서는 수학 분야에서 영재교육이라 지칭할 만한 활동들이 대부분 초등학교나 특수 목적 고등학교에 초점이 맞추어져 있고 중학교 수준의 활동이나 교육 프로그램은 거의 전무한 형편이라서 지속적인 연계가 이루어지지 못하고 있다. 초등학교 수준에서 각 학교나 교육청에서 나름대로 운영하는 영재교육 프로그램에 참가하던 학생들도 중학교 진학 이후에는 그런 활동들조차 거의 단절되고 만다. 초등학생을 대상으로 한 일부 연구소에서 나름대로 영재성에 대한 현장 연구와 교육이 이루어지고 있고 고등학교는 과학고등학교나 민족사관 고등학교와 같은 특수 목적고가 일부 그 역할을 담당하고 있지만 중학교의 경우는 관련 영재 교육프로그램이 전혀 없다. 그런데 SMPY는 영재아 발굴을 중학교 수준에서 하는 이유에 대해 12-13세의 나이가 생리학적으로 보아 교육 프로그램을 가속화하기에 적합한 나이라는 Epstein(1974)의 증거를 제시하고 있다. 그러므로 영재교육이 지

속적으로 활성화되기 위해서는 제도적 측면의 보완과 더불어 특히 중등학교 수준에서는 구체적으로 각 교과(특히 수학) 영재교육에 필요한 전문적인 기초이론 연구와 교과교육 프로그램의 개발과 평가를 병행해 나가야 한다.

따라서 본 연구는 초등학교 5학년에서 중학교 2학년까지(5-8학년)의 수학 영재교육 프로그램을 개설하기 위해 수학 영재의 정의와 수학 영재교육 프로그램에 참여할 대상자들의 판별 기준과 도구, 절차 등에 대한 개선과 장차 어떤 방향으로 수학 영재교육 프로그램이 조직되고 개설되어야 할지 등에 대한 설문지를 작성하여 우리 나라의 영재교육 전문가, 현장 경험이 풍부한 영재교육 지도교사, 수학 또는 수학교육학자들에게 응답과 의견을 질문하고, 특별히 수학 영재교육 프로그램의 운영에 관한 많은 제안점과 시사점 등을 알아보고자 하였다.

이 연구는 앞으로의 수학 영재교육의 연구 방향과 기초 자료로 사용되거나 수학 영재교육 프로그램을 개설하고자 하는 특수 목적 학교(수학·과학 중학교)나 영재교육에 관심이 있는 시·군·구 단위의 교육청 또는 기타 지역별 센터를 중심으로 한 영재교육 기관에서 중학교 수준의 수학 영재반을 운영하고자 할 때 대상자 판별 및 프로그램의 조직과 운영의 방향을 결정하는데 도움이 될 것으로 기대된다.

II. 문헌 연구

1. 수학 영재성과 수학적 행동특성

영재성의 정의에 대한 의견의 불일치와 갈등이 많아서 어떠한 정의도 모든 프로그램이나 상황에 적합하지는 않을 것이다. 그럼에도 불구하고 정의는 모든 조직화된 프로그램의 중요한 요소가 되어야 한다.

영재성이나 영재아에 관한 정의를 내리기 위해서 고려해야 할 몇 가지 기준을 생각해 보면 다음과 같다. 첫째, 정의는 영재아들의 특성과 욕구에 관한 심리적이고 교육적인 이론과 경험을 포함하는 문헌에 근거해야 한다. 둘째, 정의는 잠재성과 수행을 예측함에 있어서 어느 정도의 주관성은 용납해야만 한다. 셋째, 그러나 정의는 조작적인 형태로 분명하게 명시되어야 한다.

이러한 기준에 비추어 영재성이란, 고도의 일반적인 지적 능력, 창의성, 과제 집착력이라는 세 가지 요인이 개인의 인성과 주변 환경의 영향을 받아 특정 분야에서 특출한 과업 수행을 해낼 수 있는 역량과 그 가능성이라고 정의한다(Renzulli & Reis, 1978, 1985,

1994, 1996). 그렇기 때문에 수학 영재성이란, 수학이라는 특수 학문 분야에 국한하여 나타내는 영재성을 말한다. 그리고 각 교과나 특정한 분야의 영재성이 이미 탁월한 성취 결과로 나타난 능력을 재능이라고 말하며, 재능이란 자기 나이 또래에서 탁월한 성취를 보이고 있으며 특별한 재능이 있다고 인정된 자를 말한다. 따라서 영재아 또는 영재란, 이미 탁월한 성취를 나타내 보인 재능아는 물론, 아직 탁월한 성취를 보이지는 않았지만 그러한 성취를 보일 잠재적 가능성(영재성)을 가지고 있는 자까지를 포함하여 말한다(졸고, 1996, p.275).

영재아들의 일반적인 행동특성에 대해서는 이미 많은 연구 문헌에서 언급하고 있다. 첫 번째는 평균 이상의 지능과 높은 창의성, 그리고 이로 인한 신속하고 성취도 높은 학습력이요, 두 번째는 다양한 지적 흥미와 특수 학업 분야나 특정한 적성 영역에서의 비범한 재능이며, 세 번째는 강한 자아개념, 과제집착력, 성취가능성과 같은 비지적인 특성이다. 영재아들은 심리적, 행동적 특성에 따라 그들이 나타내 보이는 심리적 욕구도 다양하다. 그들은 무엇보다도 지적으로 새로운 자극과 도전을 받고 싶어하며, 지나치게 평범하고 일반적인 것보다는 보다 창의적이고 혁신적인 것을 좋아한다. 그러나 그들의 정서적인 발달은 인지적인 발달만큼이나 충분히 성숙하지 못하는 경우도 흔히 나타난다(조석희 외 4인, 1996, pp.21-23). 또 학교에서 보통 똑똑한 아이들은 가르치기에 쉽고 잘 알아듣기 때문에 교사를 즐겁게 하는 반면 영재아들은 각자가 특별하기 때문에 그들에게 맞는 일반적인 기준이 없어서 매우 곤란하고도 어려운 아이로 취급되어 진다. 이런 긍정적인 특징뿐만 아니라 여러 가지의 부정적인 특성을 보이는 경우에도 미확인된 영재성에 대한 단서가 된다(Ehrlich, 1982, p.164).

수학적 능력에 관한 대표적인 연구로서는 Krutetskii(1976)에 의해 발표된 13년간의 방대한 연구 결과가 있다. 그는 이전까지의 수학적 능력에 관한 연구들을 정리하면서 일반 재능과 수학이라는 특별한 재능의 관계에 대해서 직접적인 언급은 회피하고 있지만(p.67) 수학적 능력 구조에 초점을 두고 일반적인 영재성의 첫 번째 요인인 지적 능력을 수학적 능력 요인으로 대신해서 말하고 있다. 또, 비록 창의성의 요인이나 그 정체에 대해서도 직접적으로 언급한 바는 없으나, 수학적 능력을 “학교에서의 능력”과 “창조적인 능력”으로 구분하면서 위대한 수학자들(Poincare, Hadamard 등)의 경우를 예로 들어 수학적인 창의성의 중요성도 언급한다. 뿐만 아니라 별도의 장으로 “수학적 능력과 인성(17 장)”을 다루었는데, “수학에 대한 성향없이는 수학에 대한 어떤 실질적인 능력도 있을 수 없다(p.345)”고 하여 수학에 대한 흥미와 끈기, 집착력 등의 중요성을 강조하였다. 이는 결국 일반적인 영재성에서 확인된 3가지의 중요한 요인 - 고도의 일반적인 지적 능력, 창의력, 과제집착력이 수학

이라는 교과 영역에도 포괄적으로는 적용되고 있다는 것을 보여준다.

Krutetskii는 학교 수학교사들이 수학적 능력이란 무엇을 의미하고, 어떤 기준으로 능력의 존재 여부를 판단하는 지를 알아보기 위해 두 번에 걸쳐 러시아의 수학교사 62명과 56명에게 구두와 서면으로 행한 질문의 결과를 분석한 적이 있다. 이러한 교사들의 진술은 매우 흥미롭기는 하지만 너무 일반적이어서 충분히 특별하거나 명확하질 않았다. 하지만 연구에 몰두하는 21명 수학자들의 권위적인 견해는 매우 가치가 있었다고 밝히고 있다.

2. 수학 영재교육 프로그램 참여자들의 선정

수학은 나이 어린 아동의 두드러진 지적인 능력을 쉽게 관찰할 수 있는 한 분야이지만 어릴 때 조숙함을 보인다는 것이 반드시 수학에서의 영재성을 가늠해 보는 필요조건도 충분조건도 되지는 못한다. 오히려 ‘빨리 익은 감이 빨리 떨어진다’는 속담처럼 너무 일찍 나타난 재능이 오히려 쉽게 소멸되어 버리는 예는 우리 주변에서도 흔히 접할 수 있다. 교육자로서는 아동에게 필요하고도 적절한 교육적인 여건을 제공해 주기 위해서 영재성을 조기에 진단하고 판별해 내는 것에 대한 책임의식을 느껴야 하기도 하겠지만(Marjoram & Nelson, 1985) 빨리 가는 것보다는 바르게 가는 것이 더 중요함을 명심하여야 할 것이다. 잘못 들어선 길은 빨리 가는 만큼 손해이기 때문이다. 하지만 적절한 시기에 그들의 능력을 바르게 진단하는 일은 능력에 합당한 교육 프로그램을 제공하기 위한 선결 조건이다.

Sternberg는 영재성을 판단하는 5가지 기준을 제시하고 있는데, 그것은 한 개인이 특정 또는 여러 차원에서 또래에 비하여 우수하여야 하는 우수성의 기준, 또래에 비하여 그 우수한 특성이 드물게 나타나야 하는 희귀성 기준, 한 개인이 우수한 분야에서 생산성을 나타낼 가능성이 있는 생산성 기준, 한 가지 이상의 타당한 검사를 통해서 그 우수성이 드러날 수 있는 가시성 기준, 마지막으로 그 사회가 그 우수성의 가치를 인정해 줄 수 있어야 하는 가치성 기준이다. 이 외에도 몇몇 글에서 수학 영재성 판별을 위한 원칙을 몇 가지로 요약하여 제시하고 있다(김홍원·김명숙·송상현, 1996, pp.35-37; 송상현, 1996, pp.283-284)

과거에는 난이도가 높거나 해당 나이의 학년 수준을 뛰어넘는 한두 가지의 엄격한 검사를 실시하여 능력이 뛰어난 사람을 뽑으려고 하였으나, 최근에는 특정 과목에서 특정 변인에 따라 학생들이 달리 반응한다는 많은 연구 결과가 나옴에 따라 다방면에서 다양한 방법으로 평가하고자 하는 경향이 높아졌다. 예를 들어, Renzulli & Gardner가 수행평가와 산출물을 바탕으로 한 평가를 하면서 전통적인 평가 방법의 타당성에 대한 의문이 더욱 제기

되었다(조석희 외, 1996, p.54). 많은 문헌들은 학문적 영재아들의 판별에 관한 다양한 자료를 제공하고 있는데, 그 중 표준화된 지능검사, 적성과 성취도 검사, 학교 성적과 등급, 부모나 교사 또는 전문가의 추천서, 인터뷰 등 기존에 주로 사용되어지던 정보들 이외에 에세이, 시상 경력과 성취물, 창의성 검사, 창의적 발명품 등이 추가되어야 한다고 말한다. SMPY에서 해당 학년과 학년을 뛰어넘는 SAT를 치르게 한 것이나 표준화된 검사 도구를 사용하는 것은 특별히 응시 대상자들의 각 학교 성적과 학교의 프로그램이 출신 학교마다 다양한 것을 고려하여 학생들의 능력을 공평하게 사정하기 위한 것이다. 그러나 특정한 검사 척도는 비교적 가치있는 정보를 제공하기는 하지만 신뢰도와 타당도에 결함이 많다. 척도 과정이나 기준이 적용되려면 교사가 먼저 그 사용법에 대한 훈련을 받아야 한다.

영재를 판별하기 위해서 지난 사 반세기 동안 IQ검사에서 시작하여 여러 가지 다양한 방법들이 첨가되었다. 먼저 Pregnato & Birch(1959)는 다음 표와 같이 여러 가지 판별 방법의 효과와 효율성을 발표한 적이 있다. 그 이후로도 끊임없이 진단 검사, 교사의 추천, 표준화 검사, 비언어적 추론 검사, 동료의 추천, 이 모두를 합친 방법 등이 있어 왔지만 이들 중 많은 것들이 본질상 부적절하거나 주관적이라는 것이 밝혀졌다(Bartkovich & George, 1980, p.7).

각종 검사에 의한 점수나 교사에 의한 평가의 문제점은 거기에 적용된 척도가 학생의 성취와 동기, 태도에 따라 달라진다는 점이다. 수학 영재아들은 때때로 부주의하고 행동적인 문제를 일으킨다든지 또는 지루하기 때문에 낮은 성취를 보이는 데 교사들은 이런 학생들을 좋게 보지 않는다. Renzulli(1994)는 학생의 학업 태도가 다른 동료들과 다르면 평범한 교실환경이나 교사의 스타일이 그 학생의 성취에 부정적인 영향을 미치게 될 것이라는 것을 보여 주었다. 그러면서 이와는 반대로 적절하게 어려운 표준화 척도는 이렇게 고립된 아이들을 잘 잡아낼 수도 있다고 한다.

결론적으로, 영재의 판별은 영재아들의 타고난 잠재력을 계발시키는 것을 목적으로 하는 영재교육 프로그램을 받을 사람과 그렇지 않을 사람을 가려내는 작업이다. 따라서 판별은 영재성에 대한 명확한 조작적 정의를 바탕으로 하되 프로그램의 목적과도 일관성이 있어야 하며 판별에 따른 여러 가지 논란을 극복할 수 있어야 한다. 덧붙이면, 수학 영재성을 정의하고 판별하는 활동은 영재에 대한 규정적이고 최종적인 판별 자체라기보다는 수학 영재성을 갖고 있는 수학 영재아들의 잠재적인 능력을 계발시키기 위해 영재교육 프로그램에 참가하는 것이 유익한 학생을 선발하는 것이기 때문에 수학 영재아라고 할지라도 그 개인의 참가 의지나 욕구가 개설된 영재교육 프로그램의 목적과 부합하지 않아 프로그램에 참가하는 것이 오히려 유익을 가져다주지 못한다고 판단된 학생들은 선발에서 제외되어야 한다.

판별 도구와 방법 역시 이러한 목적에 부합해야만 하는 것은 당연하다.

3. 수학 영재성 연구와 수학 영재교육 프로그램에서의 영재아 판별 기준과 절차에 관한 사례들

Renzulli(1985, 1994, 1996)의 3부 심화 프로그램은 각종 표준화된 검사에서 좋지 않은 점수를 받은 학생들 가운데에서도 얼마든지 영재가 있을 수 있다는 점을 강조하고 있다. 1부는 자신의 관심 분야를 탐색하고 선택한 분야나 주제에 계속 참여할지의 여부를 결정하는 일반적인 탐구활동 단계이다. 2부에서는 자신들이 선택한 관심 분야의 심화된 활동을 개방적 집단 훈련을 통해 3부 심화 단계를 준비 한다. 3부에서는 개별 활동이나 소집단 활동 위주의 실제 연구로서 실제 상황에서 발생하는 문제해결 활동에 참여한다. 각 단계로의 진급 또는 잔류에 대한 판별은 교사가 결정하지 않고 학생들이 스스로 자기 특성과 수준에 따라 적절한 프로그램을 선택할 수 있는 여지가 있어서 새로운 주제나 영역을 학습하는 경우에는 3부에서 1부나 2부로 돌아 올 수도 있다. 3부에 참여하는 학생은 전체 학생의 5% 내외이다. 또, 미국 퍼듀 대학의 1997년도 6-7학년 여름 합숙 심화 영재 프로그램을 위한 대상자 선발 방법에서는 학교 성적은 B+이상이면 충분하지만 학생 자신이 이 프로그램에 참여하고자 하는 이유를 적은 에세이를 제출해야 한다. 이 프로그램의 선발 기준에 나타나는 특징은 프로그램에 참가하는 분명한 목적과 동기·태도가 학생의 지적인 능력 못지 않게 중요하다고 여기는 것이다(김명숙, 1997).

기타 미국, 러시아, 중국, 이스라엘 등의 다양한 사례들(김홍원, 김명숙, 송상헌, 1996)과 우리 나라의 민족사관 고등학교의 신입 장학생 선발을 위한 5단계 적용(조석희·오영주·김홍원·박경숙, 1996) 등 여럿이 있으며, 이외에도 과학고등학교와 교육부 지정 영재교육 시범 학교들의 연구(경주 신라 중학교, 안양 대안 중학교, 1996) 등도 참고할 만하다.

일반적인 영재교육을 위한 프로그램의 운영방식으로는 특수 목적학교나 대학 부설의 특별학교, 정규학교 내의 특별학급, 교육청과 같은 지역 단위의 특별반이나 몇몇 단위 지역 학교들을 연합한 자석 프로그램(Magnet Program), 대학에서 방학 중 실시하는 여름학교, 국가나 지역에서 운영하는 자체의 특별 프로그램, 개인 사사제도나 클럽, 각종 경시대회 등이 있다. 이러한 프로그램들의 특성이나 운영방식 그리고 구체적인 예시들은 House(1987)와 Wiczerkowski & Prado(1993), 김주훈, 박경미, 최고운, 이은미(1996), 조석희 외 4인(1996)에 잘 나타나 있다. 그러므로 여기서는 수학과 관련된 영재교육 프로그램서의 수학 영재 판별 기준과 절차에 관한 사례들만을 중심으로 살펴보겠다.

러시아에서 이미 오랜 전통을 가지고 있는 한 가지는 특별 학교이다. 노보시비르스크 대학의 공학·수학부에 9-10학년의 부설 중등학교가 설치되어 있다. 학생들은 몇 단계를 거쳐 선발되는데, 먼저 대학이 잡지를 통해 수학적이고 논리적인 능력을 측정할 수 있는 수학 문제를 전국에 공표한 후 학생들이 제출한 그 문제에 대한 풀이를 평가하여 약 12,000명을 1차 선발한다. 이 학생들을 대상으로 지역별 수학 올림피아드 예선을 거친 700-800명(1차 선발 단계 학생의 상위 6-7%)을 2차 선발하고 이들을 노보시비르스크 대학에서 실시하는 4주간의 여름 영재학교 캠프에 참가시켜서 과학 회원과 교수들의 관찰 및 필답고사 결과를 받아 250-300명(2차 선발 단계 학생 중의 상위 31-41%) 정도를 최종 선발한다(서정표, 1993).

미국에서도 영재교육을 실시하는 특별학교나 교육기관은 쉽게 찾아볼 수 있지만 수학·과학 중-고등학교나 시애틀에 있는 The Country Day School처럼 주로 초등학교 학생들에 초점을 맞추고 있는데 개인 지능검사(WPPSI 또는 WISC-R) 점수가 매우 높은 것을 기준으로 삼고 부모와의 면담 그리고 이전까지의 학교 생활 기록 등을 참고하여 선발한다. 이 학교는 지적인 영재성뿐만 아니라 사회적인 성숙도와 정서적 안정을 선발의 준거로 삼고 있다. 이 프로그램의 목표는 참여한 학생들이 나중에 학문적인 성취를 얻기 위한 기본 학습 기술을 습득하도록 돕는 것이다. 이 취지에 따라 과학 실험과 고등 수학, 로봇이나 체스를 이용한 게임 등을 포함하는 교육과정을 순환적으로 따라가도록 하면서 학생들에게 선택 과정과 심화 과정을 제공하고 있다(Roedell, et al., 1980).

체코에서는 정규학교 내에 특별학급을 설치한 예를 찾아볼 수 있는데, 수학 특별학급을 두고 있는 12개의 대학 진학 예비 학교가 있다. 이는 1969년에 프라하에서 처음 개설된 4년제(9-12학년)의 고등학교로서 수학 영재아들을 위한 판별과 교육뿐만 아니라 과학과 기술 분야에서 공부할 학생들을 준비시키려는 것이 설립 목적이다. 몇몇 특별학급은 초등학교 수준의 수학수업부터 시작하여 정규학급에서는 순열, 그래프를 다루는 활동, 자료처리에 기초한 수학입문 등의 새로운 영역을 포함한 수준으로 확대되어간다. 이와 유사한 방식이 중등학교 수준에서도 적용되어진다. 주당 4회 이상의 시간이 수학, 물리, 화학의 특별학급에 투자된다. 여기서는 우선, 부모들이 자기 자녀를 추천한 후 교사들이 적절한 시험을 치러서 동의를 얻으면 최종 자격 요건을 갖추기 위해 입학 시험을 치르는 순서를 밟는다(Wieczerkowski & Prado, 1993).

독일연방에서는 11학년(16세)에 시작하는 매우 특출한 수학 영재아를 위한 프로그램을 실시하고 있는데, 최근에는 10학년에 시작하는 프로그램도 설립되었다. 김나지움(대학 예비 교육 기관)의 11-13학년에서는 수학문제로 집중 교육을 시키는 시간제 수학 특별학급

이 운영되고 있다. 학생들이 그들의 준비학습을 위하여 선택과목을 결정하고 있으며, 이는 졸업의 필수요건이 된다. 수학과목에 대한 특별 과정에 참가하는 공식적인 선발 절차는 없으나 수학에 대한 강한 흥미와 그 과목에 대한 성취점수로 결정한다.

영국에서는 수학 영재아들에게 속진과 심화의 기회를 주기 위해 중등 수준에서의 교육 과정을 개설하고 있다. 부가적인 단계와 발전 단계에서의 수학 외에 고등 수준의 단계에 해당하는 수학 과목도 개설하고 있다. 속진 과정에서는 보다 진전된 학습 자료를 포함하고 있으며, 표준적 수학 교육과정보다 깊이 있는 내용을 다룰 수 있기를 요구한다(Marjoram & Nelson, 1985). 1981년 이래로 왕립 연구소에서는 12-14세 아동을 위한 수학 Master Class를 개최하고 있는데, 5-10번의 토요일에 걸쳐 학교 정규 수업에서 다루지 않는 흥미 있는 수학 문제를 풀 수 있는 기회를 제공한다. 이를 위하여 대학에 재직중인 수학자들이 이 수업을 안내해 가고 있다(Wieczerkowski & Prado, 1993).

우리 나라에서 수학 분야의 영재아 또는 우수아를 판별하거나 그들을 위한 교육 프로그램 제공을 목적으로 선발하는 검사에 관한 연구로서는, 신현성(1991)이 “수학 우수아를 위한 수학과 교육과정의 개발(1)”에서 과학고등학교와 같은 우수아 교육기관에서의 선발을 위한 검사문항 개발을 모색하였다. 그리고 이런 지필 검사만으로는 측정이 곤란한 능력을 살펴보기 위해 수학에 대한 태도, 흥미, 신념 등을 물어보면서 수학적 활동이 이루어지는 동안 관찰하는 정의적 영역의 측정 검사도구로서 Minnesota National Laboratory에서 개발한 관찰 요목을 소개하고 있다. 이같은 후자의 검사도구는 단시간에 일회적으로 이루어지는 지필 검사보다는 장기간 관찰에 의해 평가되므로 그 학생을 잘 아는 교사나 학부모의 관찰이 가장 중요하다고 말한다. 이런 검사도구는 자신의 수학적인 아이디어를 제시하고 표현하며 설명하는 등의 전반적인 의사소통 능력과 수학에 대한 태도, 흥미, 신념 등의 성향과 가치관을 알아보기에 적합하다.

서정표(1994)는 러시아의 노보시비르스크 대학 부설 수학·물리 학교의 학생 선발 과정에 기준한 3차의 선별 과정을 거쳐 이들을 최종적으로 판별해내고 있다. 그러나 이 인원은 지원자의 0.2-0.3% 정도에 불과하며 이들이 영재성을 보이기 때문에 별도의 교육 프로그램에 정치하는 것이 아니다. 이런 판별 기준을 거쳐 이 학교에 들어가기만 하면 수학 영재아인지, 수학 영재성을 가졌다 하여 모두 수학 영재아라고 할 것인지 등에 대한 기준이 없으며 다만 수학 영재아 판별을 위한 3단계 절차를 소개하는 데서 그치고 있다.

김홍원, 김명숙, 송상현(1996)은 한국교육개발원에서 1997년에 표준화하기로 계획된 수학 창의적 문제해결력 검사의 실시를 전제로 한 종합적 기준 문헌 연구에서 구체적인 영재아 판별을 제안하고 있다. 더 나아가, 본 연구자는 단순히 영재아를 규명하고 판별하려는

차원보다는 이들을 교육하기 위한 교육 프로그램에 초점을 맞추어, 먼저 수학 영재성과 수학 영재아에 대한 개념을 명확히 구분하고자 시도하였고 그동안 일반적인 영재아 연구의 한 부분으로만 취급되던 연구의 범위를 넘어서 수학 영재성과 영재아 연구 그 자체의 위상을 새롭게 하려고 시도한 바 있다(졸고, 1996). 특별히 수학 영재교육 프로그램에 참여할 학생들을 선발하는 기준과 절차를 예시적으로 제시하면서 다양한 도구를 사용한 판별을 원칙으로 하되 이들의 종합적인 성적보다는 몇몇 성적들의 특이한 요인을 우선적으로 고려할 것을 제언하였다. 이는 최종적인 영재아를 규명하기보다는 수학 영재성을 개발시켜 주기 위한 교육 프로그램에의 참여자들을 선발하는데 목적이 있기 때문이다.

4. 영재교육 프로그램에 적합한 교수 학습 모형

영재를 위한 교수 학습 모형에 관한 연구는 영재를 위한 심화학습자료 개발을 위한 연구(김주훈·박경미·최고운·이은미, 1996, pp.20 - 29)와 교사용 연수자료(조석희 외 4인, pp.84 - 104)에서 이미 기존의 많은 연구 결과물들을 개관하고 있다. 이 중에 수학과 프로그램과 관련되는 것은 Renzulli의 3부 심화학습 모형, Treffinger의 자기 주도적 학습 모형과 Betts의 자율 학습 모형, Taylor의 다중 재능 학습 모형, Osborn과 Parnes의 창의적 문제해결력을 신장시킬 수 있는 수업 모형 등이 있다.

5. 수학 영재아들을 위한 교육과정의 운영

미국 수학교육의 개혁에 있어 가장 주된 것 중의 하나는 수학은 “모든 학생들을 위한 수학”이어야한다는 신념인데, 이는 곧 수학교육은 모든 학생들로 하여금 중요한 수학적 아이디어를 가지고 생각할 수 있도록 하며 이해하도록 해야한다는 것이다. NCTM의 규준집은 모든 학생들이 수학의 힘과 아름다움을 경험할 수 있도록 수학교실을 재조직할 것을 요구하고 있다. 만일 수학적인 힘이 모든 학생들을 위한 수학교육의 목표라면 수학교실은 수학에서의 학생들의 역할이 전문 분야에서의 수학자들이 하는 것과 보다 흡사하게 닮아갈 수 있도록 재조직되어야만 한다(Parker, 1993, p.4). 그런데 막상 학교 수학의 문화와 실제 세계에서 수학의 문화를 비교하면서 그 차이점을 살펴보면, 학교 수학은 모든 학생들을 능력 있는 학생으로 키우기는커녕 수학적으로 이미 능력이 있는 학생들이나 심지어는 영재성이 있는 학생들조차도 제대로 가르치지 못하고 있다는 결론을 얻게 된다. 이에 대해 Parker(1993)는 “여러모로 학교 수학의 문화는 교과로서의 수학의 문화와는 정반대의 입장이다”(p. 4)라는 기존 연구들을 요약하면서 그 구체적인 내용을 설명하고 있다. Parker(1993)는 수학 교육 개혁을 위한 노력의 목표는 다음과 같은 학생들; 즉, 어질러지

고 잘 정의되지 않은 상황이나 복잡한 문제에 도전하는 학생, 호기심이 있고 탐구하려는 사고 습관을 개발시켜 나가는 학생, 실생활에서의 정보, 사건, 상황을 의미있게 하는 중요한 수학적 아이디어를 사용할 줄 아는 학생, 주변의 의미있는 패턴과 관련성을 나타내는 방법으로 수학의 힘을 이해하는 학생들이 되도록 하는 것이라고 말한다. 그러면서 이러한 목표를 달성하기 위해서는 수학의 내용이나 학습 환경, 교사의 역할, 평가의 실제적인 면들이 포괄적으로 재조정될 것을 요구하고 있다.(p.4)

미국 NCTM(구광조·오병승·류희찬, 1989, pp.105-106)은 5-8학년까지 수학 내용과 수업에 대한 강조점 및 각 영역별 내용들의 주된 변화를 요약하여 제시하고 있는데, 이 내용은 영재아들만을 위한 내용이 아니라 모든 학생들을 위한 NCTM의 권고 내용이다. 하지만 이러한 내용의 변화는 교육과정을 적절히 준용하는 수준에서 영재아들을 위한 교육 내용과 결코 거리가 먼 것은 아니다. 영재아들을 위해 별도의 교육과정이 구성되어야 할 필요를 반드시 느끼는 것이 아니라면 NCTM의 권고 내용은 충분히 영재교육을 위한 교육내용으로도 충분히 적용 가능하다고 본다. 영재교육은 결코 교육과정을 앞당겨 배우는 속진이 아니라 해당 연령 수준의 내용을 깊이 탐구하는 심화 교육과정이 되어야 하기 때문이다.

한편, 영재아들을 위한 학습 프로그램의 내용 자체만이 아니라 그 내용이 영재아들의 학습 심리적인 면에서 적합한 지도 잘 고려하여야 한다. 강완(1994)은 수학 영재아들을 위한 지도 방안에 관한 연구에서 교재 구성의 원리를 설명하면서 영재아들의 학습 심리적인 특성을 고려해야 하는 것의 중요성을 말하고 있다.(p.139) 따라서 영재아를 위한 교육과정의 운영은 교과 내용 자체 보다는 내용의 조직과 운영 방법에 더 신경을 써야 할 것이다.

VanTassel-Baska는 영재아들을 위한 교육과정과 수업의 모델이 내용을 중시하는가, 과정이나 산출물을 중시하는가, 아니면 개념을 중시하는가에 따라 수업의 내용 조직, 형태와 평가 방법, 교사의 역할을 구분·비교하여 제시하고 있다(Heller, p.372). 또 Shulman(1985, p.439-441)은 문제를 구성하는 세 가지 요인에 대해 문제의 진술, 문제 풀이의 수단과 방법, 문제에 대한 해답이라는 말로 바꾸어 이 세 가지 요인이 각각 주어지는 상태에 따른 수업형태를 다르게 제안하고 있기도 하다. 이 같은 수업모형은 보다 탐구적인 수업 환경을 원하는 영재아들에게 도움이 될 수도 있을 것이다.

6. 영재아들의 집단 편성 방법

조석희·김양분(1994, pp. 25-27)은 영재아들의 집단 편성 방법에 따른 특성과 그것이 우리 나라 상황에 적용될 때의 장단점을 요약하여 제시하고 있다. 여기에는 혼합 능력 집단, 과목별 우열반 편성, 과목별 속진(대학 과목 조기 이수, 학점 인정 시험), 학년별 속진,

조기 진급 및 조기 졸업, 무학년제, 방과 후 심화 영재반 운영, 특별 학급, 지역 공동의 영재학교, 여름학교, 특별학교, 개인 사사제도 등을 포함하고 있다.

7. 수학 영재교육을 위한 이상적인 교사상과 교수 전략

House(1987)는 수학 영재교육을 위한 이상적인 교사상과 영재아들을 위한 교수전략을 밝히고 있는데 교수전략은 다음과 같다.

- (1) 영재아들 그들 자신을 최대한 이용하라. (2) 자기들끼리 선의의 경쟁을 유발하고 자기 자신에게 도전하도록 하라. (3) 아이들끼리 서로를 가르치고 도움을 주는 교사로 최대한 활용하라. (4) 교사 자신을 학생들이 사용할 수 있는 도구로 제공하라. (5) 새로운 교육과정을 고안하라. (6) 학교의 모든 편의 시설을 보다 자유롭게 사용할 수 있도록 하라. (7) 교사의 특별한 관심거리를 사용하라. (8) 특별한 숙제를 제공하라(개별 학습을 위한 최선의 방법이다). (9) 전문화된 보다 상위의 훈련과정을 개설해 두라. (10) 근처의 대학이나 전문 기관을 방문하든지 전문적인 소견이 있는 부모나 전문가를 초빙하라. (11) 학생들이 스스로 자신들의 지도교사가 되어보게 하라. - 스스로 현 단계를 진단·평가·비평해 보게 하고 다음 단계의 학습 프로그램을 계획해 보거나 예상해 보게 한 후 그에 필요한 구체적인 자료와 내용을 준비하게 한다.

또, 미국의 캘리포니아 주 교육부(1987, Parker, 1993, pp.16-17에서 재인용)는 수학을 가르치는 “안내 원칙”의 리스트를 제시하고 있다. 이 안내 원칙은 수학의 교수와 학습에 관한 새로운 사고 방법이 필요하다는 것을 여러 면에서 설명하고 있다. 비록 이것이 영재아들만을 위한 안내라기보다는 모든 학생들을 위한 안내의 원칙이 되지만 여기서 교사의 주도적인 활동을 영재아들의 자율적인 활동을 위한 보조적이거나 촉발적인 활동으로 대치한다면 영재아들의 교수학습을 위한 중요한 안내 원칙으로 참고할 수도 있을 것이다.

Ⅲ. 연구의 설계

1. 설문지 개발의 필요성

문헌 연구에서 살펴본 내용을 바탕으로 우리 나라의 수학교육을 생각하는 학자나 교사들, 그리고 영재교육 전문가들은 어떤 시각의 차이를 보이고 있으며 본 논문의 내용과도 얼

마나 의견의 일치를 보여줄 지를 알아보기 위한 설문지를 개발하기로 하였다. 영재성의 정의와 판별 방법 및 도구, 영재아들의 행동 특성들, 그리고 이들을 위한 교육 프로그램을 개발하는데 참고가 될만한 제언들을 들어볼 필요가 있었다.

2. 설문조사의 실시

가. 조사의 대상자 선정과 조사 방법

이 설문지는 우리 나라의 대한수학교육학회 회원 중에서 수학 또는 수학교육학 전공의 대학 교수들과 수학교육과 박사과정 수료이상의 연구생들, 그리고 영재교육 학회의 임원들과 영재교육에 관심을 가지고 현장에서 영재아들을 대면한 경험이 있는 현장 교사나 강사들 150명을 대상으로 우편을 통하여 조사를 실시하였다.

나. 조사의 일정

조사를 실시한 일정은 1997년 7월 말부터 10월 초까지며 검사지를 반송해 주어 이 기간에 회수된 검사지(92명)에 대해서만 자료를 분석하였다.

다. 조사의 내용

질문 내용은 초등학교 5학년에서 중학교 2학년의 연령에 초점을 맞춘다고 강조한 다음 먼저, 수학적 영재성과 수학 영재아에 대한 정의를 직접 내려보게 하였고, 상식적인 수준에서의 전통적인 판별 기준을 제시한 다음 그에 대한 자신의 동의 여부와 우리 나라 학부모들의 동의 여부 및 그 정도를 물었으며, 인지적, 정의적 특성들을 예시한 다음 이들의 동의여부와 우선 순위를 적도록 하고 이러한 특성들을 판별할 수 있는 도구를 예시한 다음 그들의 우선 순위를 추천하도록 하였다. 그리고 나서 영재교육 프로그램에서 실시할 교육 방법과 수준, 교수 방법, 집단편성 방법, 교사의 자질 등에 대한 예시를 제공한 다음 동의하는 것에 체크하거나 자세히 첨가하여 적도록 하였다. 더 나아가 영재교육 프로그램을 운영하고자 할 때, 이 설문지의 초점이 되는 초등학교 5학년에서 중학교 2학년까지의 연령을 다른 연령과 비교하여 특별히 유의할 점이나 반드시 구분되어야 할 점, 초등학교와 중학교의 내용에 대한 구분과 연계, 지적인 부분만이 아닌 정서적, 심리적, 기타 여러 가지 면으로 돕거나 강조해야 할 이유와 방안에 대하여 자유롭게 적을 수 있도록 하였다. 마지막으로 우리나라의 영재교육을 활성화하기 위해 시급히 해야 할 일들을 예시한 다음 이들의 우선순위를 적도록 하였다.

라. 자료 분석 방법

본 연구에서 사용된 설문 조사지의 항목과 답변 및 코드화 방법을 정리하면 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 설문 조사지의 내용 및 자료 코드화 방법

구 분	항 목	답변 방법		코드화 방법
I. 일반적인 사항	인적사항	예시 문항의 해당 번호에 체크		번호를 그대로 코드화함
II. 정의와 판별	1. 정의	직접 씀	0 1 2 3 4	무응답 문제해결력 독특함, 창의력 포함 흥미, 태도, 과제집착성 등의 성향을 고려 타고난 능력
	2. 판별기준	예, 아니오 및 수치로 표시	0 1	아니오 예
	3. 인지적 특성 4. 정의적 특성	동의 여부에 대해 ○, × 표시	0 1	× ○ *무응답은 빈칸
	5. 종합적인 우선순위 6. 판별의 도구와 방법	예시항목을 주고 반대하는 것에는 ×표시를 먼저하고, 상위 5개의 우선순위를 적음	t	반대하는 표시 항목은 ○점 상위 5순위에 들지 않는 무순위는 2점 t=10-해당순위, * 예를들어, 3순위는 7점
III. 교육의 내용, 수준, 방법, 집단편성에 대하여	1. 현 실태와 활성화 되어야 할 것들 2. 항목에 대한 권장사항과 반대사항	구체적인 예시를 먼저 제시하고 자유롭게 답변하도록(중복답변 가능)		몇개의 항목으로 정리하여 응답 항목의 빈도수를 측정함
IV. 지도 교사에 대해	수학 영재교육 프로그램을 운영할 교사가 갖추어야 할 특성에 대해	II의 5, 6과 같음	t	II의 5, 6과 같음
V. 기타	연령구분, 교과특성, 정의적, 심리적인 면	자유로운 의견 기술		코드화하지 않고 정보에 대한 제한으로 수용
VI. 종합	시급히 해야할 것들	II의 5, 6, IV와 같음	t	II의 5, 6, IV와 같음

IV. 연구의 결과

1. 조사 대상자 현황

설문조사의 대상자들을 먼저 (1)영재교육에 대한 전문 지식을 가지고 있는 사람들(집단 I)과 (2)비록 전문적인 지식은 없지만 현장에서 영재아들을 대면한 실제적인 경험이 많은 사람들(집단 II) 그리고 (3) 관심은 있지만 전문적인 지식이나 경험도 없는 사람들(집단 III)의 3개 집단으로 나누어 분석하였다. 먼저 조사 대상자들에 대한 일반적인 사항은 다음 <표 2>과 같다.

<표 2> 설문조사 대상자 현황

구 분	항 목	계	집단 I	집단 II	집단 III
신 분	① 수학교육 전공자	29(31.5%)	4	5	20
	② 수학 전공자	25(27.2%)	1	6	18
	③ 수학교사(초, 중, 고)	21(22.8%)	2	10	19
	④ 영재아를 둔 학부모	1(1.1%)	1	0	0
	⑤ 영재교육 연구자	14(15.2%)	13	1	0
	⑥ 기타(학원강사, 행정가)	2(2.2%)	0	2	0
연 령	① 60대이상	8(8.7%)	2	2	4
	② 50대	12(13.0%)	5	3	4
	③ 40대	31(33.7%)	7	8	16
	④ 30대	35(38.0%)	6	11	18
	⑤ 20대이하	6(6.5%)	1	0	5
생활 거주지	① 서울	61(66.3%)	17	14	30
	② 부산 및 광역시	12(13.0%)	1	4	7
	③ 시단위	18(19.6%)	3	6	9
	④ 읍, 면, 동 단위	1(1.1%)	0	0	1
관심 대상 연령	① 취학전 아동	4(4.3%)	2	0	2
	② 초등학교 저학년(1-4)	8(8.7%)	0	2	6
	③ 초등학교 고학년(5-6)	24(26.1%)	6	10	8
	④ 중학교	21(22.8%)	2	5	14
	⑤ 고등학교	12(13.0%)	0	6	6
	⑥ 기타(예문에 없거나 모두)	23(25.0%)	11	1	11
계		92	21	24	47

2. 수학 영재성의 정의에 대해

'수학 영재성'을 어떻게 정의할 것인지를 간단히 쓰라고 했을 때, 영재교육에 대한 전문

지식이 있는 자들(집단 I)의 대부분인 3분의 2가 지적인 문제해결력과 창의력, 과제집착 성향 등의 3가지를 모두 다 고려하고 있거나(33.3%) 문제해결력과 창의력을 지적하였으며(33.3%), 전문지식은 없으나 영재아를 직접 지도하며 실질적으로 경험이 많은 자들(집단 II)은 지적인 면만을 지적한 자들(9명-37.5%)과 정의적인 면까지를 모두 지적한 사람들(7명-29.2%)이 반반으로 비슷하였다. 그러나 영재교육에 관심이 있지만 실제 경험이 없는 수학교육학자들 중에서는 정의적인 측면까지를 고려한 사람이 7명(14.9%)에 불과했으며, 특히 나름대로 정의를 내리지 못하거나(7명) 선천적으로 타고난 아이라고만 답하는 경우(4명)도 있었다.

〈표 3〉 수학 영재성의 정의에 대한 설문조사 결과

구 분		항 목		계	집단 I	집단 II	집단 III	
정 의		① 문제해결력이 뛰어남		27(29.3%)	4(19.0%)	9(37.5%)	14(29.8%)	
		② 창의력, 독특함		24(26.1%)	7(33.3%)	2(8.3%)	15(31.9%)	
		③ 정의적인 과제집착 성향		21(22.8%)	7(33.3%)	7(29.2%)	7(14.9%)	
		④ 타고난 소질과 적성		4(4.3%)	0	0	4(8.5%)	
		⑤ 무응답		16(17.4%)	3(14.4%)	6(25.0%)	7(14.9%)	
제시한 기준에 대해	설문 응답자 (92명)	자 신	동의 여부	동의한다	72(78.3%)	16(76.2%)	20(83.3%)	36(76.6%)
			반대한다	19(20.7%)	4(19.0%)	4(16.7%)	11(23.4%)	
			무응답	1(1.1%)	1(4.8%)	0	0	
		동의 정도(수치)		6,322	6,650	6,348	6,170	
	부모들 (추측)	동의 여부	동의할 것이다	84(91.3%)	17(81.0%)	23(95.8%)	44(93.6%)	
			반대할 것이다	6(6.5%)	2(9.5%)	1(4.2%)	3(6.4%)	
			무응답	2(2.3%)	2(9.5%)	0	0	
	동의 정도(수치)		7,337	7,053	7,391	7,426		
	학부모 (실제) 80명	동의 여부	동의한다	66(82.50%)				
			반대한다	13(16.25%)				
무응답			13(1.25%)					
동의 정도(수치)		6,575						

우리 나라에서 통념적으로 생각할 수 있는 수학적 능력(영재성)의 기준¹⁾을 제시하고 거기에 자신이 동의하는지의 여부와 정도(수치), 그리고 학부모들은 동의할지의 여부와 그

1) 초등학교 6학년으로서 IQ가 또래집단의 상위 10% 이내이고 수리부분은 상위 3%이내이며, 비정형적인 문제해결력 검사에서 같은 지역 중학교 2학년에서의 상위 10% 이내에 드는 문제해결력이 있는 학생-자세한 내용은 부록의 설문지를 참조할 것

정도(수치)를 예상하여 표시하게 하였다. 그 결과 설문 응답자 87명 중 78.3%가 동의하였으며 학부모들도 동의할 것이라고 답한 경우가 91.3%나 되었다. 그 동의 정도를 수치로 나타내 보게 하였더니 9점 만점에 설문 응답자들은 6.322였고, 학부모들의 동의 정도에 대한 추측값은 .337 이었다. 응답자들의 대부분이 자신보다는 학부모들의 동의수준이 보다 높을 것이라고 추측하였다. 그러나 실제로 자녀의 행동특성 검사에 참가한 80 명의 학부모들을 대상으로 한 결과에서는 82.5% 동의에 수치는 6.575로 나타나 설문조사의 응답자들 보다는 약간 높았으나 그들의 추측치보다는 매우 낮았다.

응답자들을 유형별로 분석해 보았을 때 제시된 기준에 반대하는 전문가들은, 그 이유를 묻는 란에 첫째, 너무 높은 기준 설정에 반대한다는 것과 둘째, 과제집착 성향의 요인도 고려해야 한다고 밝히고 있다. 그러나 비전문가들의 의견란은 오히려 정반대의 이유를 제시하고 있다. IQ의 범위를 더 높여서 상위 5%이내로 제안하고 문제해결력 검사에서도 비교학년을 2개 학년보다 더 높이거나 수준을 상위 10%보다는 더 상향 조정해야 한다는 것이었다. 이것은 영재교육을 바라보는 전문가들과 비전문가들의 시각에 있어서 수학 영재성 기준 설정에 상당한 차이가 있음을 단적으로 보여주는 증거이다. 전반적으로는 전문적인 지식이 있는 사람일수록 본 설문에서 제시한 기준에 동의하는 정도도 높고 학부모들의 동의정도를 비교적 정확히 추측해 내었다.

3. 수학 영재아의 행동특성 요인들에 대한 동의와 우선 순위

수학 영재아의 행동특성에 대해 문헌 연구로부터 얻은 결과를 인지적, 정의적인 면으로 나누어 정리하고 그러한 항목들이 초등학교 5학년에서 중학교 2학년(5-8학년)사이에서 필요한 능력인지에 대해 동의하는지를 알고자 하여 동의 여부를 표시하게 하였다. 또한 이들 중 대표적인 것을 모아 그들의 우선 순위를 정하도록 하였다.

무응답자를 제외한 동의비율은 인지적인 면에서는 직관적 통찰 능력(98%), 시각화 및 공간지각 능력(94%), 수학적 추상화 능력(94%), 사고전환의 유연함과 융통성(92%), 수학적 추론 능력(90%) 순으로 나타난 반면 계산 능력(41%)에는 가장 많은 반대의사를 표시했다. 특별히 사고의 세련됨과 정교성(49%)은 5-8학년 수준에서는 그다지 많이 요구되어지는 능력이 아니라고 답했는데, 이 점에 대해서는 영재교육의 전문지식이나 경험이 없는 사람들의 반대비율이 높았다. 특별히 창의적인 측면에서는 사고전환의 유연함과 융통성(92%)이 가장 높고, 수학적 아이디어의 유창성(88%)이 아이디어의 기발함과 독창성(84%)보다 약간 높은 것으로 나타났는데, 전문지식이나 경험이 있는 사람들에게서는 반대로 기

〈표 4〉 수학 영재아의 주요 행동특성 요인에 대한 설문조사 결과

구분	항목	계			집단 I			집단 II			집단 III			
		동의정도 (수치)	찬성	반대	무응답	찬성	반대	무응답	찬성	반대	무응답	찬성	반대	무응답
인지적 특성	직관적 통찰 능력	.977	86	2	4	19	1	1	24	0	0	43	1	3
	수학적 추상화 능력	.938	76	5	11	17	1	3	20	3	1	39	1	7
	시각화 및 공간지각 능력	.938	75	5	12	16	2	3	22	0	2	37	3	7
	사고 전환의 유연함과 융통성	.917	77	7	8	19	2	0	19	3	2	39	2	6
	수학적 추론 능력	.892	74	9	9	20	0	1	19	2	3	35	7	5
	수학적 사고의 유창성	.877	71	10	11	16	4	1	20	2	2	35	4	8
	아이디어의 기발함과 독창성	.841	74	14	4	17	3	1	21	3	0	36	8	3
	수학적 정보의 조직화 능력	.817	67	15	10	13	5	3	14	7	3	40	3	4
	수학적 일반화 능력	.802	65	16	11	14	5	2	17	3	4	34	8	5
	수학적 과제에 대한 집중력	.786	66	18	8	16	3	2	21	3	0	29	12	6
	수학적인 의사소통 능력	.713	57	23	12	15	4	2	15	6	3	27	13	7
	응용 및 적용 능력	.691	56	25	11	11	9	1	10	9	5	35	7	5
	자기 반성의 메타인지 능력	.613	46	29	17	14	5	2	7	11	6	25	13	9
	수학적 정보에 대한 기억력	.560	47	37	8	12	7	2	11	12	1	24	18	5
	사고의 세련됨과 정교성	.488	39	41	12	13	7	1	11	10	3	15	24	8
계산 능력	.405	32	47	13	7	12	2	9	13	2	16	22	9	
정의적 특성	응용하고 탐구하려는 마음	.917	77	7	8	17	4	0	20	1	3	40	2	5
	수학적인 도전감과 자신감	.890	73	9	10	14	4	3	21	1	2	38	4	5
	수학에 대한 애착과 흥미 호기심	.863	69	11	12	17	2	2	19	23	3	33	7	7
	끈기와 과제 집착성	.818	63	14	15	16	2	3	18	3	3	29	9	9
	수학적 민감성	.779	60	17	15	13	5	3	15	6	3	32	6	9
	열린 마음(개방성)	.776	59	17	16	14	4	3	16	3	5	29	10	8
	애매모호함에 대한 참을성	.667	52	26	14	14	3	4	17	4	3	21	19	7
	보아 우아한 해법을 찾으려는 경향	.636	49	28	15	16	5	0	9	9	6	24	14	9
	신념과 고집	.608	48	31	13	15	6	0	12	8	4	21	17	9
	수학적 가치에 대한 인식	.360	27	48	17	7	10	4	6	13	5	14	25	8

발함이나 독창성이 융통성보다 높게 나타났다.

정의적인 측면에서는 응용하고 탐구하려는 마음(92%), 수학적인 도전감과 자신감(89%), 수학에 대한 애착과 흥미 및 호기심(86%)의 순으로 나타났고, 수학적 가치에 대한 인식(36%)이 가장 저조하였다. 한편, 전문지식이나 교육 경험이 있는 사람들만을 대상으로 할 때는 끈기와 과제집착성(87%), 애매모호함에 대한 참을성(82%), 신념과 고집(66%)이 전체 집단에서의 비율보다 상당히 상향되는 결과를 보여주었다.

종합적인 우선 순위에서는 수학적인 창의력(유연함, 융통성, 독창성, 만들기 등)이 단연 1위였고 그 다음으로는 직관적 통찰력과 전체적인 사고과정을 단축시키는 능력과 같은 인

〈표 5〉 수학 영재아의 행동특성 요인의 중요 우선 순위에 대한 설문조사 결과

구분	항 목	계		집단 I		집단 II		집단 III	
		점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위
종합적인 우선 순위	수학적인 창의력(유연함, 융통성, 독창성, 만들기 등)	7,435	1	7,524	1	7,083	1	7,574	1
	직관적 통찰력과 전체적인 사고과정을 단축시키는 능력	6,391	2	5,667	2	6,708	2	6,553	2
	탐구, 응용하려는 마음과 흥미와 호기심, 애착	5,783	3	5,571	3	6,333	3	5,596	3
	응용, 적용, 일반화하는 등의 전반적인 반성능력	4,478	4	5,286	4	4,542	4	4,085	5
	타고난 수학적 소질과 적성	4,065	5	3,714	5	3,375	8	4,574	4
	수학에 대한 도전적이고 적극적인 자신감	3,674	6	3,524	7	3,917	5	3,617	6
	과제 집착성과 애매모호함에 대한 참을성	3,315	7	3,571	6	3,667	6	3,021	9
	수학적 정보에 대한 기억력과 집중력	3,228	8	3,048	9	3,458	7	3,191	7
	수학적인 의사소통 능력	2,967	9	3,143	8	2,458	11	3,149	8
	수학적 상황에 대한 민감함과 열린 마음	2,598	10	3,048	9	2,375	8	2,511	12
	빠르고 정확하게 수리계산 능력	2,533	11	2,476	11	2,583	10	2,532	10
	보다 우아한 풀이와 해법에 대한 모색	2,424	12	2,286	12	2,333	12	2,532	10

지적인 특성, 탐구·응용하려는 마음과 흥미와 호기심 및 애착과 같은 정의적인 측면이 그 뒤를 이었다. 특히 ‘타고난 수학적 소질과 적성’에 대해서는 전문지식을 가지고 있거나(5위) 영재교육의 경험이 있는 사람들(8위)이 일반적인 수학자나 수학교육자들(4위)보다 오히려 더 낮은 순위를 제시하였다.

4. 수학 영재성을 판별할 수 있는 도구와 방법

수학 영재성을 판별할 수 있는 도구와 방법에 대해서는 수학적 창의력 검사(1위)나 경시

〈표 6〉 수학 영재성의 판별 도구와 방법에 관한 설문조사 결과

구분	항 목	계		집단 I		집단 II		집단 III	
		점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위
수학 영재성의	수학적 창의력 검사에서 포래집단의 상위 일정비율 이내	6,462	1	6,250	1	6,125	1	6,723	1
	수학, 수학교육, 영재교육 전문가의 추천	5,780	2	5,900	2	5,958	2	5,638	3
	영재아를 위한 지적, 정의적 행동 특성 체크리스트	5,462	3	4,750	4	5,500	3	5,745	2
판별 도구와 방법	각종 수학 경시대회 입상경력과 그 성적	4,714	4	5,650	3	5,167	4	4,085	5
	지능검사(수리부문)의 상위 일정비율 이내	4,582	5	3,650	6	4,083	5	5,234	4
	개인 창작 노트나 개인 프로필	3,582	6	4,650	5	3,500	7	3,170	7
	표준화된 수학 학력 모의고사 상위 일정비율 이내	3,473	7	3,450	7	3,793	6	3,319	6
	지능검사의 상위 10% 이내	2,780	8	2,200	8	3,000	8	2,915	8
방법	교사나 학부모의 추천	2,385	9	1,175	10	1,958	9	2,872	9
	학생 생활 기록부의 수학 성과 그 내용	1,495	10	2,000	9	1,458	10	1,298	10

대회의 입상경력(4 위)을 지능검사(8 위)나 표준화된 학력검사(6 위)보다는 우선시하였으며 수학, 수학교육, 영재교육 분야 등에서의 전문가 추천을 2 순위로 그 다음으로는 영재아를 위한 지적, 정의적 행동특성 체크리스트를 선호하였다.

5. 수학 영재교육에 대한 현 실태와 활성화 방향

초, 중, 고등학교별로 현재 가장 만연해 있는 수학 영재 교육의 실태와 앞으로 중요하게 고려하고 보다 더 활성화시켜야 할 사항들에 대해 물었다. 그 결과, 현재로서는 초, 중학교에서는 각종 수학경시대회를 준비하는 사설학원의 교육과 교내 특별활동반이 성행하고 있다고 지적하였고 고등학교의 경우는 이들뿐만 아니라 특별히 과학고등학교와 같은 특수목적 고등학교의 운영을 들었다. 각종 경시대회를 통한 기회의 제공은 앞으로도 더욱 요구되기는 하지만 이 부분을 사설학원이 담당함으로써 사교육의 심화를 우려하고 있었다. 그래서 앞으로 활성화되어야 할 것들에 대해 단일 항목으로는 초·중학교의 교내 특별활동반 운영을 지적하는 비율이 가장 높았지만 중·고등학교로 갈수록 교육청 단위의 영재반이나 지역

〈표 7〉 수학 영재교육에 대한 현 실태와 활성화 방향에 관한 설문조사 결과

구 분	가장 만연해 있는 현재의 모습			앞으로 고려하고 더 활성화되어야 할 것들		
	초	중	고	초	중	고
교내 특별활동반, 영재반	14(18.4)	14(20.0)	3(6.5)	23(27.1)	19(22.6)	10(14.7)
선발된 학생들을 위한 특별 전문 교육기관 이나 프로그램 설치(Saturday Program 등)			1(여름, 겨울 학교)	17(20.0)	16(19.0)	15(22.1)
교육청 단위의 영재반 또는 지역별 자 석학교	1(1.3)	4(5.7)		16(18.8)	17(20.2)	4(5.9)
특수목적 학교, 영재학교(전문지도교사)			19(과학고) (41.3)	5(5.9)	10(11.9)	23(33.8)
교내외의 각종 수학 경시대회-활성화	21(27.6)	17(24.3)	9(19.6)	10(11.8)	7(8.3)	3(4.4)
사설 영재연구소(영재센터)	3(3.9)	3(4.3)		6(7.1)	5(6.0)	3(4.4)
전문가에 의한 개별 사사(과외 포함)	1(1.3)	1(1.4)	1(2.2)	3(3.5)	5(6.0)	5(7.4)
교내 우열반 편성, 수준별 학습	7(9.2)	11(15.7)	6(13.0)	3(3.5)	3(3.6)	2(2.9)
교내 속진	2(2.6)			2(2.3)	2(2.4)	1(1.5)
학습지 또는 사설학원에서의 교육	22(28.9)	20(28.6)	7(15.2)			
기 타	5(영재교육 이란 없다)					2(대학학점 취득인정)
반응수(계)	76	70	46	85	84	68

별 자석학교, 특수목적학교 등과 같이 공신력있게 선발된 학생들을 위한 특별 전문 교육기관이나 프로그램 설치의 필요성을 제안하는 비율이 절반이상을 차지하였다. 특별히 과학고등학교는 명문대의 입시 준비 기관으로 전락하는 일에 대한 경계와 영재교육이라는 본연의 위치에서 거듭나야한다는 지적이 많았다.

6. 교과와 내용, 수준, 교수 방법, 집단 편성에 대하여

이러한 현상을 고려하여 앞으로 영재교육을 위한 기관에서 가르치고 교과와 내용, 수준,

〈표 8〉 교과와 내용, 수준, 교수 방법, 집단 편성에 대한 설문조사 결과

교과내용의 범위	학습 수준의 깊이		교수 방법		집단 편성						
	권장	반대	권장	반대	권장	반대					
특별교재 구성	29 (42.0)	1 (3.2)	특별한 제한 없이 없이 능력껏	34 (56.7)	탐구형 심화	29 (34.9)	영재교육기관에서의 소그룹(영재반)	16 (18.8)	2 (5.6)		
교육과정 범위 내에서	16 (23.2)	9 (29.0)	다양한 풀이법 문제 만들기 등의 창의력 신장에 초점	16 (26.7)	창작활동, 만들기	18 (21.7)	교육청 단위 영재반	16 (18.8)	3 (8.3)		
무교재 탐구	9 (13.0)		본질을 이해, 응용, 검증할 수 있는 충분한 시간 제공	6 (10.0)	고난이도 문제풀이	10 (12.0)	6 (15.0)	교내 능력별 반편성	14 (16.5)	11 (30.6)	
개인수준에 맞추어 속진가능	6 (8.7)		범위의 제한을 둠(2-3개 학년 이내)	2 (3.3)	7 (70.0)	대화와 토론의 열린 학습	7 (8.4)	특수목적학교, 영재학교	13 (15.3)	3 (8.3)	
교육과정과 별도로	5 (7.2)		평준화교육 범위에서 상위학년 수준허용	1 (1.7)	3 (30.0)	속진과 심화를 병행	7 (8.4)	방과후 특별학급	10 (11.8)	5 (13.9)	
프로젝트	2 (2.9)		기타(자기주도적 학습)	1 (1.7)		개별화, 전문 영재교사의 지도	6 (7.2)	무학년제	9 (10.6)	3 (8.3)	
상위학년의 참고교재	2 (2.9)	19 (61.3)				속진형	3 (3.6)	12 (30.0)	개별사사(개인과의)	6 (7.1)	1 (2.8)
기타(사실학원교재사용 등)		2 (6.5)				교사의 설명, 주입식, 기능적 유행암기		22 (55.0)	획일적 집단 확급편성		8 (22.2)
						기타(공학도 구이용, 모든 방법 병행)	3 (3.6)		기타(월반)	1 (1.2)	
반응수(계)	69	31		60	10		83	40		85	36

교수 방법, 집단 편성에 대한 권장사항과 반대사항을 동시에 물었다.

교과내용을 현행 교육과정의 범위 이내로 제한하거나 상위학년의 참고 교재를 사용하는 것을 강력히 반대하면서 현재 행해지고 있는 획일적인 집단 반 편성이나 교내 능력별 반 편성은 좋지 않은 것으로 지적하였다. 오히려 영재아들의 수준에 맞는 특별 교재의 구성을 권장하였고 아울러 속진의 부작용을 우려하는 사람들에 의해서는 교육과정의 범위 내에서 탐구형 심화학습을 제안하였다. 그 중 가장 두드러진 특징은 개별화에 따른 무제한의 능력 발휘를 권장하면서도 다양한 풀이법 탐구, 문제만들기 등을 통한 창의력 신장에 초점을 두면서 심화학습과 창작활동이 가능하도록 하자는 것이었다. 집단 편성은 위에서와 마찬가지로 영재아들을 위한 전문 교육 기관이나 프로그램의 설립과 운영이 다수를 차지하면서도 반대 의견이 적었다. 무학년제나 개별사사에 의한 방법도 일부 지적되었다.

7. 수학 영재교육에 적합한 교사의 자질에 대해

수학 영재교육에 적합한 교사의 자질로는 수학에 대한 전문지식과 실력에 대한 자신감이 있는 자와 학생들에게 흥미를 불러 일으키고 그들의 수학적 능력에 대한 신념을 심어줄 수

(표 9) 수학 영재교육에 적합한 교사의 자질에 관한 설문조사 결과

구분	항목	계		집단 I		집단 II		집단 III	
		점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위
수학 영재교육에 적합한 교사의 자질	수학에 대한 전문지식과 실력에 대한 자신감이 있는 자	6.023	1	6.668	1	5.667	1	5.979	1
	학생들에게 흥미를 불러 일으키고 그들의 수학적 능력에 대한 신념을 심어줄 수 있는 학생중심적 촉진자	5.264	2	5.438	2	5.042	2	5.319	2
	교과를 생생하게 만들어 내고 아이디어를 나누는 것을 좋아하는 효과적인 의사소통자	4.443	3	4.125	3	4.208	5	4.745	3
	영재아들을 이해하고 그들을 가르치고 도우려는 데 선호가 있는 자	4.402	4	4.438	4	4.125	6	4.532	4
	학생들의 세롭고도 엉뚱한 아이디어를 받아들이면서 새로운 것의 애매모호함에 대한 참을성이 있는 자	4.264	5	5.375	3	3.917	8	4.064	7
	학생들에게 귀를 기울일 수 있는 열린마음의 소유자	4.172	6	3.563	7	4.500	3	4.213	5
	수학적인 내용을 응용 및 적용하면서 문화적인 소양과 관심이 있는 자	3.989	7	3.563	7	4.042	7	4.106	6
	학생의 수준에서 함께 생각하면서 새로운 지식을 탐구해 가도록 도와주는 협동가로서의 조력자	3.908	8	4.063	6	4.417	4	3.596	9
	수학교육에 대한 경험이 많고 가르치는데도 열성을 보이는 자	3.333	9	2.813	9	3.125	9	3.617	8
	정서적으로 건강하고 존경할만한 신뢰할만한 교육자	2.517	10	2.500	10	2.58	10	2.483	10

있는 학생 중심적 촉진자가 단연 1, 2위였다. 또 전문지식을 가진 사람들은 학생들의 새롭고도 엉뚱한 아이디어를 받아들이면서, 더불어 새로운 것의 애매모호함에 대해서 참을 수 있는 자를 그 다음 순위로 추천하였으나 교육 경험이 있는 자와 비전문가는 이 항목을 각각 상당히 낮은 순위(8, 7 위)를 부여했으며 오히려 교과를 생생하게 만들어 내고 아이디어를 나누는 것을 좋아하는 효과적인 의사소통자(5, 3 위)를 더 우선시 하였다.

8. 기타 - 시급히 해야 할 일들

영재교육을 활성화시키기 위해 시급히 해야 할 일들에 관한 질문에 대해서는 대부분 응답자들이 공통적으로 “실제로 운영할 수 있는 프로그램의 개발”을 1 순위로 꼽았으나 그 다음으로는 집단의 특성상 의견이 각각 달랐다. 2 순위로는 전문가들은 영재교육에 대한 전문지식을 갖춘 전담교사 양성을, 교육 경험이 있는 사람들은 신뢰할만한 영재 판별 검사 도구의 개발을, 아직 영재교육에 대해 관심정도만 가지고 있는 수학자와 수학교육자들은 영재교육 프로그램 개발을 위한 전문적인 기초연구부터 시작해야 한다는 의견을 제시하였다.

〈표 10〉 영재교육을 활성화시키기 위해 시급히 해야 할 것들에 대한 설문조사 결과

구분	항 목	계		집단 I		집단 II		집단 III	
		점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위
영재교육을 활성화시키기 위해 시급히 해야 할 것들	실제로 운영할 수 있는 프로그램의 개발	6,375	1	6,550	1	6,826	1	6,607	1
	영재교육에 대한 전문지식을 갖춘 전담교사 양성	5,398	2	5,800	2	5,130	3	5,365	3
	신뢰할만한 영재 판별 검사 도구의 개발	5,307	3	4,800	4	5,739	2	5,311	4
	영재교육 프로그램 개발을 위한 전문적인 기초연구	5,227	4	4,550	5	5,087	4	5,600	2
	시설과 예산 확보를 위한 제도적 보장	4,943	5	5,700	3	5,000	5	4,578	6
	영재성과 영재교육에 대한 올바른 학문적 개념정립	4,614	6	4,500	6	4,522	6	4,711	5
	영재아와 영재교육에 대한 국민들의 사회적 의식의 전환	4,284	7	4,300	7	3,739	7	4,556	7
	각 분야별 특별 교재와 같은 참고할 만한 학습 자료	3,682	8	4,250	8	3,391	9	3,578	8
	현장에서 소규모로 적용할 수 있는 구체적인 학습지도 시안 개발	3,125	9	2,700	9	3,565	8	3,089	9

V. 결 론

수학 영재성의 정의에 대한 우리 나라 수학교육자들의 견해는 아직도 정의적인 성향과 창의력을 고려하기보다는 지적인 부분의 뛰어난 문제해결력을 강조하는 전통적인 성향을 보여주었다. 현 시점에서 우리 나라의 수학 영재교육을 위해서는 현장에서 실제로 운영할

수 있는 교육 프로그램의 개발이 가장 시급한 것으로 나타났다. 운영 형태는 사설 학원 중심으로 이루어지던 것을 교육청 단위의 영재반이나 특별학교, 지역 단위의 센타운영과 같은 모습으로 공교육 체제 안으로 끌어들여야 하며, 문제해결력 위주에서 벗어나 다양한 풀이법 탐구, 문제만들기 등을 통한 창의력 신장에 초점을 두는 탐구형 심화나 창작활동과 같은 모습으로 운영되기를 바라고 있다. 그리고 내용은 현재의 일반적인 교육과정과는 구분되어야 하지만 상급학년의 내용을 미리 배우는 것은 가장 경계해야 할 것으로 나타났다.

하지만 여전히 수학 영재교육 프로그램 개발을 위한 기초연구조차도 미흡한 실정이며 특별히 프로그램의 운영을 맡을 전담교사의 양성과 이를 위한 제도적 여건의 마련이 절실히 요청되고 있는 형편이다. 지도교사는 수학 영재교육에 대한 전문지식과 실력도 물론 있어야 하겠지만 영재아들을 지도한다기보다는 영재아들의 필요한 부분을 알고 도우려는 열린 마음과 학생 중심적인 마인드를 가진 사람이어야 한다.

사실 1998년부터 과학기술부의 지원 하에 전국적으로 총 9개 대학에 과학영재센터가 설치 운영되고 있으며 2000년까지 15개로 확산 설치될 예정이며, 영재교육 관련 법안이 국회의 심의를 기다리고 있지만 이 설문조사를 할 시기에는 이러한 사실이 아직 공표되지 않았다. 따라서 본 조사시점으로부터 약 5년이 지난 시기에 다시 한번 설문조사를 실시하여 수학 영재교육에 대한 수학교육자들의 인식의 변화와 기대 충족의 정도를 알아볼 필요가 있겠다. 이 조사 연구는 다음 번의 설문을 위한 기초가 될 수 있을 것이다.

한편, 영재교육은 특정한 학년을 중심으로 이루어 질 것이 아니라 초·중·고 전체를 체계적으로 이어주는 시스템이 필요하다. 그래야 영재교육을 받은 학생들에 대한 사후관리와 교육의 장기적인 효과를 검증해 볼 수도 있기 때문이다.

참 고 문 헌

- 김명숙(1997). 중등학교에서의 영재교육의 실제, 학급별 영재교육의 실제와 발전 방안 (pp.69-97). 한국영재학회 추계학술세미나 및 워크샵.
- 김주훈, 박경미, 최고운, 이은미(1996). 영재를 위한 심화 학습 프로그램 개발 연구 : 국어·사회·수학·과학을 중심으로. 한국교육개발원 수탁연구 CR 96-25.
- 김주훈, 이은미, 최고운, 송상현(1996). 과학 영재 판별 도구 개발 연구(I) : 기초 연구 편 - 한국교육개발원 수탁연구 CR 96-27.
- 김홍원, 김명숙, 송상현(1996). 수학 영재 판별 도구 개발 연구(I) - 기초 연구 편 - 한국교

- 육개발원 연구보고 CR 96-26.
- 남승인(1996). 수학 영재교육에 대한 고찰, 대구대학교 과학 수학 교육 연구, 19, 77-104.
- 서울특별시 교육청(1997). 창의력 신장을 돕는 중학교 수학과 학습 평가 방법, 서울특별시 교육청.
- 신현성(1991). 수학적 우수아를 위한 수학과 교육과정의 개발(1). 대한 수학교육학회 논문집, 1(1), 19-28.
- 조석희, 김영민, 전경원, 박성희(1990). 중학교 영재를 위한 과학과 심화 학습 자료 개발 연구, 한국교육개발원 연구 보고 RR 90-2.
- 조석희 외 4인(1996). 영재교육의 이론과 실제 : 교사용 연수 자료. 한국교육개발원 연구보고 CR 96-28.
- 줄고(1996). 수학 영재교육 프로그램을 위한 수학적 영재성의 정의와 판별의 이론적 고찰. 대한수학교육학회 논문집, 6(2), 271-294.
- _____ (1998). 중학교 수학 영재교육 프로그램 참가 대상자 선발을 위한 수학 영재성 측정과 판별에 관한 연구. 윤강 김연식교수 정년기념 논총(pp.401-460).
- Ervynck, G.(1991), Mathematical creativity. In D. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking*(pp.42 - 53), Kluwer Academic Publishers.
- Evans, E. W.(1964). *Measuring the ability of students to respond to creative mathematical situations at the late elementary and early junior high school level*. Doctorial Dissertation, University of Michigan.
- Feldhusen, J. F., & Treffinger, D. J.(1983). Creative thinking and problem solving in gifted education. 전경원, 박정옥 (공역)(1993). 창의적인 문제해결력. 서원출판사
- Gagné, F.(1993). Constructs and models pertaining to exceptional human abilities. In K.A. Heller, F.Z. Monks, & A.H. Passow(Eds.), *International handbook of research and development of giftedness and talent*(pp.69 - 87). Oxford : Pergamon Press.
- George, D.(1995). *Gifted education : Identification and provision*. Resource material for teachers. London : David Fulton Publishers.
- Heller, K. A., Monks, F. Z, & Passow, A. H.(Eds.)(1993). *International handbook of research and development giftedness and talent*. Oxford : Pergamon.
- House. P. A.(Ed.)(1987). *Providing opportunities for the mathematically gifted : K-*

12. Reston, VA : National Council of Teachers of Mathematics.
- Jensen, L. R.(1994). Stimulating mathematical creativity In L. J. Sheffield.(Ed.), *The development of gifted and talented mathematics students and the national council of teachers of mathematics standards. Research-based decision making series : Mathematics*. The National Research Center on the Gifted and Talented.
- Kießwetter, K.(1985). Die förderung von mathematisch besonders begabten und interessieren Schülern—ein bislang vernachlässigigters sonderpädagogisches problem. *Der Mathematiche und Naturwissenschätliche Unterricht*, 38, 300—306.
- Krutetskii, V. A.(1976). *The psychology of mathematical abilities in school children*. The University of Chicago Press.
- Marjoram, D.T.E., & Nelson, R. D.(1985). Mathematical gifts. In J. Freeman (Ed.), *The psychology of gifted children*(pp.185—200). John Wiley & Sons, Ltd.
- National Council of Teachers of Mathematics(1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA : Anther.
- NRC G/T(1993). *Perspectives on school mathematics measuring up: Prototypes for mathematics assessment*. Washington, DC : National Academy Press.
- _____ (1994). *Toward a new paradigm for identifying talent potential*, The National Research Center on the Gifted and Talented.
- Renzulli, J. S.(1994). *Schools for talent development : A practical plan for total school improvement*. Creative Learning Press, Inc.
- _____ (1996). 영재교육 조기 진급 및 조기 졸업제 운영 워샵 자료. 서울 특별시 교육청.
- Renzulli, J. S., & Reis, S. M.(1985). *The schoolwide enrichment model: A comprehensive plan for educational excellence*. Creative Learning Press, Inc.
- Sheffield, L. J.(Ed.)(1994). *The development of gifted and talented mathematics students and the national council of teachers of mathematics standards. Research-based decision making series: Mathematics*. The National Research Center on the Gifted and Talented.
- Tall, D.(Ed.)(1991). *Advanced mathematical thinking*. Kluwer Academic Publishers.
- Treffinger, D. J., Sotore, M. R., & Cross, J. A. Jr.(1993). Programs and strategies

- for nurturing creativity. In K. A. Heller, F. Z. Monks, & A. H. Passow(Eds.), *International handbook of research and development giftedness and talent*(pp.556 - 568). Oxford : Pergamon.
- Weaver, J. F., & Brawley, C. F.(1959). Enriching the elementary school mathematics program for more capable children. *Journal of Education*, 142(1), 1 - 40.
- Wieczerkowski, W., & Prado, T. M.(1993). Programs and strategies for nurturing talents/gifts in mathematics. In K. A. Heller, F. Z. Monks, & A. H. Passow(Eds.), *International handbook of research and development giftedness and talent*(pp.433 - 452), Oxford : Pergamon.

A Survey for the Development of Mathematical Gifted Education Program

Song, Sang-hun(Inchon National University of Education)

This survey is to know the present situation and effective alternatives of mathematics gifted education program for the 5-8 grade students in Korea. This is aiming at finding effective ideas useful to the definition of the gifted, the development of the methods and tools for identification, the proper organization of program and urgent issues. The number of collected questionnaire available by mailing is 92; 21 specialists, 24 experienced teachers and 47 scholars who are concerned with the education for the gifted. Not translated original Korean-Questionnaire is in the appendix.

부 록

수학 영재교육 프로그램 개발을 위한
설문 조사

- 초등학교 5학년에서 중학교 2학년(5-8학년)을 중심으로 -

감사합니다. 이 좋은 날에 선생님과 함께 할 수 있어서 기쁩니다.

이 설문은 수학 영재교육 프로그램 개발을 위한 기초 연구로서 우리나라의 초등학교 5학년에서 중학교 2학년(5-8학년 또는 단계)를 위주로 수학 영재아에 대한 정의와 특성, 판별 방법 그리고 이들을 위한 수학 영재 교육의 실태 및 방향에 관해 선생님과 함께 생각해 보기를 원합니다. 선생님의 고견과 조언, 제언이 소중한 정보가 되어짐을 믿으며 끝까지 이 조사에 기여이 그리고 성실히 응해 주심에 미리 고개 숙여 깊이 감사를 드립니다.

* 아래 사항의 해당하는 번호에 V표시를 하시거나 기타 의견을 적어 주십시오.

I. 일반적인 사항

1. 귀하의 신분은?

- ① 수학 교육학 전공자 ② 수학 전공자 ③ 수학 교사(초, 중, 고)
 ④ 영재아를 둔 학부모 ⑤ 영재 교육 연구자 ⑥ 기타(자세히:)

2. 귀하의 연령은?

- ① 60대 이상 ② 50대 ③ 40대 ④ 30대 ⑤ 20대이하

3. 생활 거주지는?

- ① 서울 ② 부산 및 광역시 ③ 시 단위 ④ 읍, 면, 동 단위

4. 귀하의 영재 교육에 대한 관심과 전문적인 지식은 어느 정도입니까?

- ① 영재 교육이 전공 또는 부전공 영역이다.
 ② 전공은 아니라도 전문적인 지식이 있고 실제로 영재아들을 대면한 경험도 많다.
 ③ 비록 전문적인 소견은 없지만 영재아들을 대면한 실질적인 경험은 많은 편이다.
 ④ 관심은 있지만 전문적인 지식이나 실질적인 경험은 별로 없는 편이다.
 ⑤ 별도의 영재 교육을 한다는 것 자체에 대해 반대하는 입장이다.

5. 귀하가 특별히 관심을 가지면서 관련을 맺고 있는 대상 연령은 어디입니까?

- ① 취학전 아동 ② 초등학교 저학년(1-4학년) ③ 초등학교 고학년(5-6학년)
 ④ 중학교 ⑤ 고등학교 ⑥ 기타(구체적으로:)

II. 수학 영재성과 수학 영재아에 대하여(정의와 판별)

1. 귀하는 초등학교 5학년에서 중학교 2학년 연령 수준에 있는 학생들 중 어떤 사람을 수학적 영재성이 있다거나 수학 영재아라고 생각하십니까? 나름대로의 간단한 정의를 내려보십시오.

2. **상식적인 수준에서의 전통적인 판별 기준** : 각 사람마다 위와 같은 조건의 정보를 다 가지고 있지는 못하므로 우리 나라에서 전통적인 방식으로 통용될 수 있을 것이라는 상식적인 수준에서 한가지 손쉬운 영재성 판별 방법에 대해 생각해 보겠습니다.

(1) (예시) 어떤 초등학교 6학년 학생에 대해 다음과 같은 개인 정보를 가지고 있습니다.

- ① IQ가 121 이상(해당 연령 집단의 상위 10% 이내)이고 수리 부분은 상위 3% 이내이다.
- ② 교과서나 참고서에 나오는 문제가 아니면서 상위 학년의 학력을 필요로 하지 않는 어떤 비정형적인 수학 문제해결력 검사(예를 들어, 러시아 Krutetskii(1976)의 수학적 능력에 관한 연구 문헌의 문항들로 구성된 문제해결력 검사지)를 실시한 결과 같은 지역에 살고 있는 자기 보다 2살이 많은 형 또는 언니가 다니고 있는 일반 중학교 2학년 전교 석차의 상위 10% 이내에 들었다.

우리나라 국민들이 공감할 수 있는 상식적인 선에서 이 학생을 초등학교 6학년으로서 수학적 능력(영재성)이 있다고 인정하는 것에 대해 선생님은 개인적으로 동의하십니까? 예 () 아니오 ()

우리 나라의 부모님들은 동의할 것이라고 생각하십니까? 예 () 아니오 ()

(2) 이제 위와 같은 동의를 여부를 구체적인 정도로 나타내 보려고 합니다. 윗줄에는 귀하의, 아래 줄에는 우리 나라 부모님들의 동의 정도를 생각해서 표기해 주십시오.

- 기호나 수식, 그림 등으로 표현함으로써 형식화해 내는 등의 **수학적 추상화 능력**
- () 추상적인 수학적 관계를 시각적으로 떠올리거나 공간에서의 변환이나 관계를 파악해 내는 **시각화 및 공간 지각 능력**
- () 수학적 내용을 분석적, 연역적, 귀납적으로 추론하거나 유추해 내는 **수학적 추론 능력**
- () 일상생활의 문제를 수학적으로 이해하고 또 수학의 성질을 실생활이나 다른 교과에 **응용하고 적용할 줄 아는 능력**
- () 구체적인 수학적 사실이나 내용 또는 공통적인 특성들을 뽑아 일반화하는 등과 같은 **수학적 일반화 능력**
- () 수학 문제 해결의 매 단계 또는 전 과정에서 나타나는 자기 반성의 **메타인지적인 사고 능력**
- () 여러 가지의 새롭고 다양한 수학적 아이디어를 풍부하게 많이 낼 수 있는 **수학적 사고의 유창성**
- () 한가지의 사고에 고정되지 않고 서로 다른 범주의 아이디어를 쉽게 생각할 수 있는 **사고 전환의 유연함과 자유로운 가역성, 융통성**
- () 또래의 대부분이 생각하는 평범한 아이디어와는 달리 기발한 생각을 제시해 내는 **아이디어의 독창성**
- () 수학적 아이디어를 보다 구체화하고, 세밀하고 깊이 있게 다듬어 설득력 있게 제시하고 만들어 낼 수 있는 **사고의 세련함과 정교성**
- () 기타 :

4. 정의적 특성

- () 지적 사고 활동, 도구와 언어, 문화적 역할이나 응용 가능성 등과 같은 **수학적 가치에 대한 인식**
- () 수학적 상황과 정보에 대한 강한 **애착과 흥미, 호기심**
- () 이미 알고 있는 것은 다른 곳에 응용/적용해 보려 하고 잘 알려지지 않은 수학적 과제는 직접 탐구해 보려는 **응용하고 탐구하려는 마음**
- () 어렵고 복잡한 수학 문제 상황에 대한 **도전감과 수학에 대한 자신감**
- () 주변의 수학적 상황에 대해 민감한 관심을 보이고 이를 통해 새로운 탐색과 수학적 문제를 제기할 수 있는 **수학적 민감성**
- () 전혀 모르던 새로운 수학적 내용이나 사실에 대한 **열린 마음(개방성)**

- () 주어진 한가지의 수학적 과제라도 반드시 해결해 내려는 끈질긴 **과제 집착성**
- () 예측하는 수학적 결과가 모호할 때 어설픈 결론을 내리기보다는 보다 기발하고 완벽한 답을 얻을 때까지 더 기다리며 참을 수 있는 **애매모호함에 대한 참을성**
- () 또 다른 풀이를 찾거나 일반적인 해를 찾으려는 것과 같은 보다 **우아한 해법을 찾으려는 경향성**
- () 자신이 발견한 새로운 수학적 아이디어나 결과가 옳다고 확신할 때는 다른 사람들의 반박을 이겨낼 수 있다는 **신념과 고집**
- () 기타 :

5. **종합적인 우선 순위**; 위의 (정의적, 지적) 특성들을 통털어서 어떤 부분이 더 중요한지를 묻고자 합니다. 물론 다 중요할 수도 있겠지만 다음 페이지의 보기들 중 상위 5개만 골라 우선 순위를 직접 매겨 주십시오. 예시 문항에 없는 것은 더 추가할 수도 있습니다.(주의 : 초등학교 5학년에서 중학교 2학년에게 해당하는 능력입니다.)

- () 수, 공식, 규칙 등 문제해결을 위해 필요한 기존의 지식과 정보를 제대로 정확하게 잘 기억하며 그 과제에 집중할 수 있는 **기억력과 집중력**
- () 빠르고 정확한 **계산 능력**
- () 수학 문제에 대한 자신의 생각을 말이나 글로 잘 설명하고 표현할 수 있는 **수학적인 의사소통 능력**
- () 수학적 문제의 구조와 패턴, 핵심, 관계를 바르게 파악하는 **직관적 통찰력**과 이를 이용하여 **전체적인 사고 과정을 단축시키는 능력**
- () 기존의 틀에 얽매이지 않는 **융통성** 있고 **유연한 사고의 전환**과 또래의 다른 아이들과는 다른 독특한 아이디어를 내는 **독창성**, 주어진 문제를 잘 푸는 것 못지 않게 직접 문제를 만들 줄 아는 **문제 만들기 능력** 등과 같은 **수학적인 창의력**
- () 일상생활의 문제를 수학적으로 이해하고 또 수학의 성질을 실생활이나 다른 교과에 **응용하고 적용**한다든지 수학적 내용을 보다 **일반화**하고 잘못된 것은 비판하며 수학 문제 해결의 매 단계 또는 전 과정에서 나타나는 **메타인지적인 사고**를 포함한 **전반적인 반성 능력**
- () 모르는 것은 탐구하고 아는 것은 적용/응용해 보려는 등의 **탐구하고 응용하려는 마음**을 가지고 잘 알려지지 않은 수학적 과제에 보이는 남다른 **수학적 흥미와 호기심, 애착**
- () 어려운 문제를 풀어야 하거나 다른 사람들에게 설명해야 한다고 할 때라도 자신

- 있고 두려워하지 않는 등의 수학에 대한 도전적이고 적극적인 자신감
- () 주변의 수학적 상황에 대한 민감함과 새로운 것에 대한 열린 마음(개방성)
 - () 당면한 문제를 반드시 해결해 내고야 말겠다는 끈질긴 과제 집착성과 애매모호함에 대한 참을성
 - () 또 다른 풀이를 찾거나 보다 일반적인 해를 찾으려는 등의 우아한 풀이와 해법에 대한 모색
 - () 타고난 수학적 소질과 적성
 - () 기타 :

6. **판별의 도구와 방법** : 초등학교 5학년에서 중학교 2학년에 해당하는 학생들의 수학 영재성을 판단하기 위해서는 어떤 도구나 방법들을 사용해야 할 지를 알아보하고자 합니다. 아래의 보기를 참고하시어, 별로 고려할 필요가 없는 것은 먼저 ×표시를 하시고 오히려 더 중요하다고 생각하는 도구나 방법은 첨가해도 좋습니다. 아래의 몇몇 가지 검사를 이용한다고 할 때는 그 결과를 고려할 비율도 ()안에 적어 주십시오. 그리고 나서 이들중 상위 5개만 골라 우선 순위를 왼쪽의 ()안에 적어 주십시오.(×표시를 하지 않은 것은 고려해야 한다는 뜻으로 간주하겠습니다.)

- () 지능 검사의 상위 10% 이내(예를 들어, KEDI집단 지능검사의 IQ 121이상)
- () 지능 검사(수리부분)의 상위 ()이내
- () 전국적으로 표준화된 수학 학력 모의 고사 상위 ()% 이내
- () 수학적 창의력 검사에서 또래 집단의 상위 ()% 이내
- () 모든 학교 수준의 학생 생활기록부 수학 성적과 내용
- () 교사나 학부모의 추천
- () 수학이나 수학 교육, 영재 교육 전문가의 추천
- () 수학과 관련한 개인의 창작 노트 또는 연구 결과와 내용을 적은 개인 프로필
- () 각종 수학 경시대회의 입상 경력과 그 성적
- () 영재아를 위한 지적, 정의적인 수학적 행동특성 체크리스트 검사 결과
- () 기타 :

Ⅲ. 교육의 내용, 방법, 수준, 교수 방법, 집단 편성에 대하여

1. 각 학교 수준별로 현재 가장 만연해 있는 수학 영재 교육의 실태, 모습 또는 활동과 앞으로 중요하게 고려하고 보다 더 활성화되어야 할 사항들은 어떤 것들입니까?

구 분	가장 만연해 있는 현재의 모습	앞으로 고려하고 더 활성화되어야 할 것들
예 시	교내 우열반, 특별활동반, 사설 학원(탐구반, 속진반)이나 연구소, 각종 수학 경시대회(구체적으로), 각 교육청 단위의 영재반, 특수 목적 학교(예를들어, 과학 고등학교, 민족 사관 고등학교, 과기대)등등	
초등학교		
중학교		
고등학교		
그 이외		

2. 초등 5 - 중 2학년에서 가르치는 수학 교과목의 내용은 어떤 범위에서 어느 정도의 깊이까지 어떤 방법으로 가르치고 또 배울 수 있도록 해야 한다고 생각하십니까? 예문에 제시되지 않은 기발한 생각을 오히려 거리낌없이 제안해 주십시오. 동의하고 권장하시 고자하는 것만이 아니라 절대 반대하는 내용도 구체적으로 표시해 주십시오.(복수 답변 가능)

구 분	교과 내용 범위	수준의 깊이	교수 방법	집단 편성 방법
예 시	교육과정 범위 이내, 상위 학년의 참고 교재, 특별 교재 구성, 무교재 탐구 등	스스로 문제를 만들어 낼 수 있을 때까지, 능력껏, 제한을 두지 말자 등	속진, 탐구형 심화, 고난이도의 문제 풀이, 창작활동 등	과목별 우열반, 방과후특별학급, 특수 목적 학교, 무학년제, 교육청 단위의 영재반, 개별사사등
권장하는 의견				
절대 반대하는 의견				

Ⅳ. 수학 영재 교육에 합당한 교사의 자질에 대하여

* 다음의 예시 문항은 초, 중학교 수학 영재아들을 위한 교육 프로그램을 운영하는 데 합당한 교사의 자질을 고려하기 위해서는 어떤 특성들이 중요한 지를 알아보기 위한 것입니다. 아래 각 번호의 보기를 참고하시어 별로 고려할 필요가 없다거나 상대적으로 덜 중요하다고 생각하시는 것은 먼저 ×표시를 하시고, 오히려 더 중요하다고 생각하는 내용은 기타란에 첨가한 다음 동의하는 것에는 중요도를 고려하여 상위 5개만 골라 우선 순위를 적어 주십시오.(×표시를 하지 않은 것은 동의한다는 뜻입니다.)

- () 정서적으로 건강하고 다른 사람에게도 존경받는 **신뢰할 만한 교육자**
- () 학생들이 말하고 행동하는 것으로부터 배울 수 있고 학생들에게 귀를 기울일 수 있는 **열린 마음의 소유자**
- () 영재아들의 사회적, 정서적, 교육적 욕구를 이해하고 그들을 가르치고 도우려는 데 **선호가 있는 자**
- () 학생의 수준에서 함께 생각하면서 새로운 지식을 탐구해 가도록 도와주는 **협동가로서의 조력자**
- () 수학 교육에 대한 **경험이 많고 가르치는 데도 열성을 보이는 자**
- () 수학에 대한 전문적이고 튼튼한 지식 배경이 있고 **수학적 실력에 대한 자신감이 있는 자**
- () 수학에 대한 내외적인 면으로 **적용 및 응용**할 수 있고 **문화적인 소양과 관심이 있는 자**
- () 교과를 생생하게 만들어 내고 또 아이디어를 나누는 것을 좋아하는 **효과적인 의사소통자**
- () 학생들 개개인의 수학적 흥미를 불러일으키며 그들의 수학적 능력에 대한 신념을 심어줄 수 있도록 하는 **학생 중심적 촉진자**
- () 학생들의 새롭고도 엉뚱한 수학적 아이디어를 받아들이면서도 **새로운 것의 애매 모호함에 대한 참을성이 있는 자**
- () 기타 :

V. 기 타 ; 여기부터는 선생님께서 자유롭게 기술하실 수 있는 기회를 드리는 마당입니다. 부담 없이 생각나시는 대로만 적으시면 됩니다.

1. 이 설문지는 초등학교 5학년에서 중학교 2학년에 초점을 맞추어 답해 주십시오.

니다. 다른 연령과 비교하여 초등 5학년에서 중학교 2학년을 대상으로 한다고 할 때 특별히 유의해야 할 점이나 반드시 구분되어야 할 점 등을 지적해 주십시오.

2. 다른 교과와는 달리 특별히 수학이라는 교과이기 때문에 별도로 더 고려하여야 할 사항들이 있습니까? 특히 초등학교와 중학교 내용의 한계에 대한 구분과 연계성에 대해서는 어떻습니까? 아낌없는 제언을 부탁드립니다.
3. 영재아라고 하면 보통 지적인 부분에서 특별한 사람이라고 생각하기가 쉽습니다. 영재아들을 지적인 부분만이 아니라 정서적, 심리적, 기타의 여러가지 면으로 돋겨나 이 부분을 강조해야 할 이유와 방안들에 대한 제언을 부탁드립니다.

VI. 종합

* 우리 나라의 영재 교육을 활성화하기 위해 시급히 해야 할 것들을 아래 보기에 나열해 두었습니다. 예문에 없는 것은 기타란에 만들어 넣은 후 이를 포함해서 5개만 찾아 우선 순위를 붙여 보십시오.

- () 영재아와 영재 교육에 대한 국민들의 사회적 인식의 전환(엘리트 의식, 속진 등)
- () 영재성과 영재 교육에 올바른 학문적 개념 정립
- () 시설과 예산 확보를 위한 제도적 보장
- () 신뢰할 만한 영재 판별 검사 도구의 개발
- () 실제로 운영할 수 있는 프로그램의 개발
- () 각 분야 또는 교과별 특별 교재와 같은 참고할 만한 학습 자료 개발
- () 현장에서 소규모로 적용할 수 있는 구체적인 학습 지도 시안 개발
- () 영재 교육 프로그램 개발을 위한 전문적인 기초 연구부터
- () 영재 교육에 대한 전문 지식을 갖춘 전담 교사 양성
- () 기타 :

- 수고하셨습니다. 감사합니다 !!! -