

우리나라와 외국의 수학영재교육에 대한 비교 연구 (미국, 러시아, 싱가포르, 이스라엘을 중심으로)

양선영¹⁾ · 노영순²⁾

본 논문에서는 미국, 러시아, 싱가포르, 이스라엘의 수학영재교육을 비교 분석하여 이들 사이의 유사점과 차이점을 통해 외국의 수학영재교육이 우리나라 영재교육에 주는 시사점이 무엇인지 알아보는 것이다.

주요 용어 : 수학영재교육

I. 서론

21C는 고도의 창의력과 전문성을 요구하는 정보화 시대이다. 정보화 시대에 국가 경쟁력을 강화할 수 있는 전략중의 하나는 영재들을 조기 발굴하여 창의성이 뛰어난 전문가로 육성해 내는 것이다. “미래의 지배자는 자원도 자본도 무기도 아닌 두뇌” 라는 미래학자 Toeffler의 말을 구태여 빌지 않더라도 영재교육의 중요성은 점점 더 부각되고 있다.

1932년 미국의 영재교육을 시작으로 선진국은 이미 오래 전부터 고급 인력 자원 개발만이 자국 발전의 주요 수단이라는 인식 하에 각 나라별로 자국의 형편에 맞는 영재교육을 운영해 오고 있다.

그러나 우리나라는 1970년대부터 평준화 교육정책을 시작하는 아주 대조적인 현상을 보여왔다. 학생 개인의 능력이나 소질에서 개인차를 무시한 하향 평준화 교육의 실시, 획일화된 교육행정, 단순지식의 습득과 입시위주의 교육 등은 학생들의 특별한 재능과 창의적인 사고, 확산적 사고 신장을 저하시키는 결과만 초래했다.

근래 들어 영재교육에 대한 관심이 고조되면서 국가적 차원의 지원이 이루어져 각 지역별로 교육청 및 대학 부설의 과학 영재교육원이 설립되어 운영중이며, 한국교육개발원을 중심으로 국가 수준의 수학영재 교육과정을 개발하기 위한 노력을 하고 있고, 다양한 유형의 수학 경시대회가 열리고 있다. 1999년 12월 28일에 영재교육법이 제정되고 2002년 3월부터 영재교육진흥법 시행령이 발효된 후 영재 교육이 불과 몇 년 전에는 기회조차 없었던 나라에서 이제는 시장 경쟁의 치열한 상황에 놓이게 되었다. 영재교육 과열이 대학입시 및 학생 선발의 자율화와 맞물리면서 각 영재교육센터에서 급급하게 내놓은 교육과정은 단지 중학교 학생들에게 고등학교 과정을 가르치는 정도의 동일한 교육을 실시하는 왜곡현상이 발생하고

1) 공주대학교 교육대학원(yang1318@hanmail.net)

2) 공주대학교 수학교육과(ysro@kongju.ac.kr)

있으며 수학 경시대회가 어떤 기준, 표준, 활용 목적도 불분명하게 만연하고 있는 경향을 보이고 있다. 아직까지 입시위주의 교육 현실에서 영재교육이 자리 잡지 못한 우리나라 실정은 수학영재교육에 대한 다각도의 연구를 필요로 한다고 생각한다. 이 같이 미흡한 영재교육이 현실적으로 육성되기 위해서는 이미 오랜 역사와 전통을 가지고 있는 외국의 수학 영재교육에 대한 성공적인 구체적 사례가 우리에게 필요하다.

이에 본 연구는 수학영재교육이 우수하게 운영되고 있는 미국, 러시아와 싱가포르, 이스라엘의 영재교육 정책 및 영재교육과정, 운영형태를 비교·분석하여 그들이 지난 수십 년 간 기록하여 놓은 결실을 살펴보고 우리나라 영재교육에 시사하는 점을 제시하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 영재 및 수학영재의 정의

1) 영재의 정의

영재란 흔히 비상한 능력이나 재능을 소유한 사람을 지칭하고 있으나 구체적으로 어떤 사람을 영재라고 부를 수 있는가에 대해서는 역사적으로 많은 변천을 거듭하였으며 현재에도 학자간에 상당히 그 의견을 달리하고 있다.

영재성의 정의에서 ‘영재성’ 및 ‘재능’과 관련된 정의들을 일반적으로 ‘IQ 정의’, ‘퍼센트 정의’, ‘성취후 정의’, ‘재능 정의’, ‘창의성 정의’의 다섯 가지로 분류된다. 이것을 간단히 정리하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 영재성 정의의 유형비교

종류	정의(예)	대표적인 연구자	장점	단점
IQ 정의	IQ135 이상	Terman	영재의 개념을 최초로 정의	지능지수와 창의성 또는 업적물의 질 사이에는 상관이 낮음
퍼센트 정의	개인이 속한 집단의 상위 몇%이내인 자	-대부분 1~5% -Renzulli, 15~20%까지 확대	-확실한 성취의 증거가 있기 때문에 가장 논란이 적음	미성취 잠재 가능성이 있는 학생들의 타고난 잠재력을 개발시켜 주어야 한다는 교육적 측면에서 볼 때 별로 바람직하지 못함
성취후 정의	사회 구성원이 가치 있게 여기는 특정 분야에서 뛰어난 성취를 이룬 사람, 즉 학교나 국가, 세계적으로 이미 뛰어난 성취를 이룬 사람들만을 영재로 정의	Gardner Tannenbaum	확실한 성취와 증거가 있기 때문에 가장 논란이 적음	미성취 잠재 가능성이 있는 학생들의 타고난 잠재력을 개발시켜 주어야 한다는 교육적 측면에서 볼 때 별로 바람직하지 못함

종류	정의(예)	대표적인 연구자	장점	단점
재능 정의	기존의 학문적 분야를 포함한 음악, 미술, 체육등의 예술적 분야에서 뛰어난 적성과 재능을 보이거나 가능성이 있는 사람으로 정의	Gardner Gagne	모든 분야가 아닌 소수 몇 가지 또는 단 한가지만의 특정 분야에서 발휘되는 재능에도 초점을 맞춤	재능과 적성에 대한 구체적 증거가 있어야하며 가능성에 대한 모호함이 있음
창의성 정의	영재성을 규정짓는 가장 핵심적인 요인으로 뛰어난 창의력을 꼽는 정의	Urban Kiesswetter	독립적인 한 가지 특성으로서의 창의성 보다는 지적 배경과 지능, 과제 집착력, 사회적 지지, 높은 동기 등이 함께 요구되어짐	창의성의 지적, 비지적인 특성에 대한 요인분석과 이들을 제대로 측정할 수 있는 검사도구와 방법이 필요함

2) 수학영재의 정의

1950년 이전에 내려진 과학 및 수학영재에 대한 정의중 대표적인 것은 1926년 Terman에 의한 정의이다. 그는 영재성(Giftedness)을 지적인 측면에서만 관심을 가지고 연구를 수행하였는데, S.B.I.S(Stanford-Binet Intelligence Scale)결과에서 상위 1%안에 속하는 학생을 영재로 정의를 내렸다. 아직까지 영재의 정의를 이러한 개념으로 인식하는 경향이 있을 만큼 영재교육에 미친 영향은 크다. 1950년대 말을 지나고 1960년 초가 되면서 영재의 정의를 지적인 측면 외에도 다른 측면에 관심을 두기 시작하고 지능을 보는 관점도 다양화되었다. 특히, Guilford(1967)는 지적 모델의 구조를 제시하여 다양한 면에서 지능을 고찰했고, Getzel, Jackson등은 영재의 중요한 특성으로 창의성을 강조하게 된다. 1970년대에 발표된 U.S.O.E(미국교사협회)의 보고서를 보면 영재에 대한 폭넓은 정의를 내리고 있다. 이 시기에 수학영재에 대한 정의는 수학분야에서 높은 성취를 달성할 수 있는 역량의 유무에 의해서 내려졌다. 이러한 높은 성취에는 일반적인 능력, 특별한 수학적 적성, 수학에 대한 창조적이고 생산적인 사고, 지도력, 사실을 보고 완성하는 기술, 수학 정신운동능력 등을 포함한다.

이러한 수학영재에 대한 정의는 Renzulli에 의해서 강한 비판을 받게 되는데, 그 비판의 중요 핵심은 지적이고 인지적인 영역만을 강조한 나머지 정의적인 능력에 대한 관심이 결여되어졌다는 것이다. 따라서 수학영재의 정의에서 정의적인 영역을 강조하고 있다. 이러한 Renzulli의 주장은 그가 제시한 수학영재아 모형에 나타나 있다. 이 모형에는 평균이상의 일반지적인 능력, 높은 창의력, 고도의 과제집착력이라는 세 가지의 영역을 제시하고 있다. 그리고 이 세 가지 영역을 공통적으로 만족시키는 학생을 영재라고 규정한다. 다시 말하면, 영재성을 인간 특성의 세 가지 기본 요소들 사이의 상호작용-평균이상의 일반적인 지적능력 과 과제수행에 있어서의 고도의 집착력, 창조성의 높은 수준사이의 상호작용으로 파악하고 있다.

어느 학자는 31명의 과학자와 대학원생, 과학에 흥미를 가지고 있는 청소년 431명, 대학생 263명, 201명의 학생, 82명의 교사가 참여한 연구에서 수학·과학 영재아를 다음 필수요소를 갖춘 학생으로 정의를 내리고 있다. 첫 번째 요소는 유전적인 요소로 '높은 지능을 가지고

있는 학생들은 서로 관련성을 가지고 있고, 그들은 대부분 유전을 통해 타고난다.'라고 규정하고 있다. 두 번째 요소는 성향적인 요소이다. 이 요소는 인내력, 어떤 과제를 수행하기 위해서 보통사람들보다 뛰어나게 시간을 보내는 의지력, 불안한 감정을 이겨내는 의지력, 실패를 극복하는 의지력 등을 포함하는데 이 두 번째 요소에 나타난 의지력을 '의문'이라는 용어를 사용하여 제시하고 있다. 일반적으로 영재아들은 간단한 설명에는 만족하지 않는다. 그들은 지적인 내용과 학술적인 내용을 거부하지는 않고 아무런 의문 없이 내용을 수용하지 않는 성향이 있다. 영재아의 이러한 성향은 호기심을 가지게 하는 질문 '어떻게?', '왜?'를 통해 나타난다. 이러한 끊임없는 질문들이 인내하는 의지력과 함께 나타나는 것이 영재아가 갖추어야 할 두 번째 요소로 본다. 세 번째 요소는 활동적인 요소이다. 이 요소는 다른 요소에 비해서 외적인 요소에 크게 관심을 가지는 것으로 심화훈련을 위한 기회와 능력 있는 교사와의 만남 등을 포함하는 외부적인 영향을 의미한다. 활동적인 요소는 다른 두 요소를 실제 생활로 불러들이게 하는 역할을 하는 것으로 전적으로 외부 교육에 의해서 좌우되는 요소이다.

Ⅲ. 주요국과 우리나라의 수학영재교육 비교분석

1. 한국·미국·러시아·싱가포르·이스라엘의 수학영재교육 비교

본 연구의 주요 목적은 미국, 러시아, 싱가포르, 이스라엘의 수학영재교육을 비교 분석하여 이들 사이의 유사점과 차이점을 통해 외국의 수학영재교육이 우리에게 주는 시사점이 무엇인지 알아보는 것이다.

미국, 러시아, 싱가포르, 이스라엘의 수학영재교육과 우리나라의 영재교육을 수학교육의 목표, 수학영재교육 운영 형태, 교육기관 및 교육운영기관, 교육과정의 운영, 교육 대상, 학생선발방법, 교육방법 등을 비교하여 다음 <표 2>에 나타내었다.

<표 2> 한국·미국·러시아·싱가포르·이스라엘의 수학영재교육 비교

비교 지표	한국	미국	러시아	싱가포르	이스라엘
수학교육의 목표	수학의 기본적인 지식을 가지게 하고 수학적으로 사고하는 능력을 기르게 하며, 이를 활용하여 창의적으로 문제를 해결할 수 있게 한다.	어린 영재들에게 탁월한 잠재능력을 나타내게 되는 재능분야를 계발시켜 줌으로써 자기성취를 최대로 이룰 수 있는 학습기회를 제공해 주고, 고급 두뇌를 지닌 영재들을 육성해 줌으로써, 인간의 삶의 질을 개선하고 현대사회에서 직면하는 문제들을 지혜롭게 해결하도록 도움을 준다.	·1980년대 후반 이전: 국가의 이익을 위한 교육, 사회발전을 향한 교육 각 개인에게 개인적인 성장을 가져다 줄 교육을 목표로 함 ·1990년 이후: 개인의 성장을 매우 중요시 함	수학에 대한 긍정적 태도와 자신감을 증진시키고 수학의 아름다움과 힘을 느끼며 특히 수학을 실생활에 응용하는 것을 즐기게 한다.	특수 영재아들에게 그들의 재능과 자질에 적합한 최적의 교육을 제공하는 동시에 이스라엘 사회의 평등성과 민주성의 가치를 유지해 나간다

우리나라와 외국의 수학영재교육에 대한 비교 연구

비교 지표	한국	미국	러시아	싱가포르	이스라엘
수학영재교육 운영 형태	·일반학교에서의 속진학습·심화학습 ·과학영재교육원의 기초·심화·사사과정 ·지역교육청의 심화·속진과정	·심화, 속진프로그램 ·특수학교 설치운영 ·대학 내 수학과학영재프로그램 운영 ·자석학교 운영 ·올림피아드 운영	·과의 학습활동을 통한 심화교육 ·수학·물리 특수반 운영에 의한 심화교육 ·주요 국립대학 부설 고등학교 설립 운영 ·올림피아드 운영	·일반 정규교과내용을 기본으로 한 심화교육(개인 조사연구, 특별 프로그램, 현장조사, 컴퓨터 과정)	·일반학교 내 특별학급 ·지역공동 영재교육센터의 주중 심화학습 프로그램 ·방과후 학급의 심화학습 프로그램
교육기관	·대학교 부설 과학영재교육원 ·교육청 ·일반학교 ·특수목적고등학교	·초등학생 및 중학생: 영재학교, 영재학급, 마그네트스쿨, 영재교육센터 ·고등학생: 수학·과학고등학교	·국립 대학 부설 수학·과학 영재학교	·일반 학교 내의 상설 영재학급	·전일제 특수학교, 직업학교 ·일반학교 내 특별학급 ·대학부설 영재교육센터 ·과학연구소
교육운영기관	·과학기술부 ·교육부 ·시·도 교육청	·교육부내 영재교육전담부서	·국립 모스크바 대학교를 비롯한 각 종합대학교에서 부설로 운영(국립학교)	·교육부	·문교부 영재교육과
교육과정의 운영	·대학교에서 만든 교육과정에 의한 운영	·각 주별, 지역별, 학교에서 자체개발한 교육과정에 의한 운영	·대학교에서 만든 교육과정에 의한 운영	·국가에서 만든 교육과정에 의한 운영	·영재 및 과학영재부에서 영재교육프로그램 관장
교육대상	·초등학교 5,6학년 ·중학교 1,2,3학년	·만5세부터 만 17세까지	·10,11학년(15,16세)	·초등 4,5,6학년, ·중등7,8,9,10학년	·4학년 ~ 12학년
학생 선발 방법	·1차로 학교장의 추천을 받아 수학 혹은 과학 성적이 상위 3%내 이거나, 각종 대회에 입상한 경력이 있는 학생, 또는 수학·과학 분야의 영재성을 객관적 자료로써 증명할 수 있는 학생을 정원보다 많이 선발하고, 그 다음 대학에서 자체 제작한 시험 문제나 수행평가 등을 통하여 최종 학생을 선발하는 방식을 취하는 학교가 많다.	·각 학교마다 선발기준이 틀리는데, 공통적으로 수학·과학교사의 추천서 혹은 평가서, 자기소개서(입학희망사유, 장래희망), 수학·과학성적, SAT(학력고사) 시험점수, 면접 등이다	·선발방법은 2회로 나누어 실시한다. 1차는 필기 시험이며 필기 시험 과목은 대개 수학과 물리뿐이다. 1차 필기 시험에서는 대부분의 학생을 합격시키는 것을 원칙으로 한다. 2차는 구두 시험인데 합격의 당락은 여기서 결정되므로 이 시험이 가장 중요하다. 2차 시험은 수학, 물리 각각 2시간씩이며 1명의 교사가 5명의 학생을 평가한다.	·영재교육 기관에서 매년 3학년과 6학년을 대상으로 추론 능력, 언어 능력, 일반적인 논리 능력을 평가한다. 중등학교 1학년을 받아 들이기 위하여 초등학교 졸업 시험에서의 임의의 3개 과목에서 A+ 을 취득한 학생은 선발 시험에 참여하도록 권유되며, 선발 시험 역시 세 번의 시험으로 구성된다.	·선발검사는 쥘드연구소가 개발하고, 학교교사가 실시하는데 2회로 나누어 실시한다. 첫 시험에서 상위 15%에 이내의 학생이 쥘드재단의 특수센터에서 두 번째 시험을 본다. 여기에서 상위 1-1.5%에 해당하는 학생들은 일반학교의 영재학급과 주중 1일 영재교육센터에서 영재교육을 받으며, 상위 1.5%-3%에 해당하는 학생들은 방과후 심화학습 프로그램에 참여한다.

비교 지표	한국	미국	러시아	싱가포르	이스라엘
교육 방법	학생 중심의 탐구형 활동, 문제 해결을 위한 토론 중심의 활동, 컴퓨터를 이용한 실험 및 관찰, 멀티미디어 입체교육, 첨단 시설 견학 및 실습으로 진행되며, 수학교실 교과과정은 1단계가 해석, 대수, 기하, 확률, 통계, 응용 수업이고 2단계 교육은 프로젝트 위주의 교육으로 진행되며 영재교육원은 기본과정부터 심화, 사사 과정까지 운영하고 있는데 사사과정에서는 지도교수로부터 특별교육을 받는다.	정규교육과정에서 다루는 기본 개념의 숙달을 기본목표로 삼고, 고급 수준의 사고 기능을 육성시키며 지식체계의 상호관련성을 파악할 수 있도록 내용범위와 내용 계열의 통합성, 계속성, 계열성을 강조하고 있으며, 전통적으로 다루어 왔던 학습주제를 탈피하여 새롭고 신선한 학습주제를 다루며, 자기주도적으로 학습하면서 미래에 학습에 대한 확신감을 가질 수 있도록 하고 있다.	교육과정은 일반 중등학교의 모든 부분을 포함하여야 하고, 강의는 기본이 되는 이론만을 하여야 하고, 많은 실제적인 재료를 사용하도록 한다. 교육의 제재들은 일상 생활과 부합되어야 하고 더욱 더 직관적인 것들이어야 한다. 특히 수학적 이론들의 역사적 발전 단계에 대한 소개를 반드시 포함시켜야 한다. 이 외에 수학 특별 활동과 세미나를 운영하고 있다.	초등학교 학생들이 중등학교로 진학하기 위한 졸업시험이 있기 때문에 GEP교육과정은 정규 교육과정을 기반으로 개발된다. 이것에 좀 더 추상적이고 복합적인 자료를 포함시킨다. 독창적인 생각을 하는 학생을 수용하며 스스로 배우기를 권장한다. 중학교 2학년을 끝마칠 때 과학 계열과 인문계열 두 과정에서 하나를 선택한다.	영재학생들에게 그들의 재능과 소질에 맞는 가능한 최상의 교육적 배려를 해주고 있는 이스라엘의 영재를 위한 교육프로그램은 주로 심화학습프로그램이다. 이는 주로 일반학교의 교육내용을 보다 심화 시킨 것이며 교육과정에서는 다루지 않는 주제를 다루는 것이 특징이다. 과학영재를 위한 심화학습 프로그램은 예술 분야와 접목하여 운영 하는 심화학습 프로그램과 과학만을 다루는 프로그램으로 나눌 수 있는데 이 심화학습을 통해 상상력과 기초실력을 다진다.

위 표에서 나타나는 공통점 및 차이점을 보면 다음과 같다.

첫째, 수학교육의 목표는 수학적 능력을 기르게 하여 실생활에서 창의적으로 응용할 수 있게 하는 점에서는 다섯 나라 모두 공통적으로 나타났다. 하지만, 러시아의 경우, 1980년대 이전에는 수학영재교육의 목표가 국가의 이익이었고, 1980년대 이후로는 개인적 성장을 중요시하게 되는 방향으로 바뀌었음을 알 수 있고, 이스라엘의 경우 학생의 특성에 따라 차이 있는 교육을 제공하자는 기회의 평등을 우선시함을 알 수 있다.

둘째, 수학영재교육 운영형태에서 주요국이 일반 정규 교과내용을 기본으로 한 심화 교육에 집중을 하는 반면 우리나라는 속진교육에만 치중하고 있음을 알 수 있다.

셋째, 교육기관을 보면, 공통적으로 대학내 부설 영재교육원이나 일반학교내의 영재학급에서 실시하고 있는데 싱가포르의 경우, 기존 교육과정과 함께 GEP 제도로 일반학교 내의 상설 영재학급을 운영한다는 점이 특징적이다.

넷째, 교육운영기관을 보면, 주요국들이 교육부나 문교부에 전담 영재부서를 두고 운영하는 반면 우리나라는 교육부, 과학기술부 및 교육청에서 운영하고 있음을 알 수 있다.

특히, 싱가포르는 우리보다 규모가 훨씬 적은 국가임에도 불구하고 교육부에 최소한 30여 명의 영재교육 전담자가 있어서 일을 수행하고 있다. 이에 비해 우리나라 교육부 및 각 시도 교육청에는 이러한 담당자가 없기 때문에 영재교육을 전문적인 관점에서 체계적이고 지속적으로 수행해 나가는 데 어려움이 많다.

다섯째, 교육과정운영을 보면, 공통적으로 대학교나 자체개발한 교육과정에 의해 운영되지만 싱가포르의 경우 국가에서 만든 교육과정을, 이스라엘의 경우 영재 및 과학영재부에서 영재교육프로그램을 관장하고 있다.

여섯째, 교육대상은 초등학교 4,5,6 학년 중등학교 1,2,3학년이 주 대상으로 거의 일치하나 미국의 경우 만5세부터 만17세까지 조기 교육부터 계속 영재교육이 연결되고 있음을 알 수 있다.

일곱째, 학생선발과정을 보면 나라마다 각 학교마다 선발방식이 다른데, 공통적으로 2차의 선발시험을 치르도록 하고 있으며, 추천서나 수학·과학 성적을 필요로 하고 있다. 반면 이스라엘의 경우 쥘드연구소에서 개발한 검사를 학교마다 실시하여 선별하고 있다.

여덟째, 교육방법을 보면, 공통적으로 일반 교과과정을 포함하여 특별교육 및 심화학습을 통해 미래 학습에 대한 확신감을 갖게 하는 한편, 싱가포르의 경우 GEP 교육과정을 기반으로 개발되어 학생들이 좀 더 추상적이고 독창적인 생각을 갖도록 한다.

2. 주요국 영재교육의 특징

각 주요국의 영재교육에서 나타나는 특징을 정리해 보면 다음과 같다.

1) 미국의 영재교육

국가 정책적 지원: 영재교육을 적극적으로 추진하고 활성화하기 위하여 국가차원에서 영재교육법을 제정하고 아울러 제도적, 행정적, 재정적 지원을 확고히 해주고 있다.

개방성: 어떤 기관이든 영재교육에 관심을 갖고 있는 경우에는 항상 참여할 수 있고, 어떤 학생이든 잠재적인 영재성을 인정받거나 지니고 있다고 생각하는 경우에는 소정의 절차를 거쳐 영재교육에 참여할 수 있는 문호를 열어두고 있다.

자율성: 영재교육의 운영에서 교과과정, 프로그램 등이 획일화되어 있지 않고 자유롭게 구성하고 개발하고 적용할 수 있다.

다양성: 영재교육 프로그램의 형식과 유형, 영재들의 학습행로 등이 여러 가지로 제공되고 있다. 즉 미국의 영재교육은 주별로, 지역별로, 학교별로 다양한 방식으로 다양한 프로그램을 운영하고 있음을 알 수 있다.

융통성: 영재교육과정의 편성과 운영 면에서 신축적으로 대처할 수 있고, 특수재능을 중심으로 한 프로그램의 운영, 지역공동 영재학교 운영, 일반학교에서의 영재반 운영 등등 학생, 학부모, 학교, 지역사회의 요구와 실정에 부합되는 영재교육의 실시가 가능하도록 허용한다.

계속성: 초등학교로부터 고등학교에 이르기까지 지속적으로 영재들의 학습요구를 충족시켜 줄 수 있도록 교육과정을 운영하고, 동시에 조기진급 및 조기졸업이 가능하고, 이에 따른 상급학교 진학에 제약을 받지 않도록 하고 있다.

2) 러시아의 영재교육

영재교육의 다양성: 러시아는 특히 1980년대 후반 이후 영재 교육체제 및 교육과정, 교과 수준을 매우 다양하게 구성하여 영재교육을 실시하고 있다.

다양한 유형과 수준의 올림피아드 개최: 학생들이 체계적으로 올림피아드에 준비할 수 있도록 그 시스템이 마련되어 있다.

학생선발: 영재학교의 학생 선발이 여러 가지 다양한 과정을 거쳐 이루어진다는 점이다. 즉 예비 선발 경쟁시험과 계절학교 등 다양한 과정을 거쳐 영재를 선발하고 있다.

각종 영재학교의 교사 수준: 러시아 특수 영재학교 교사의 상당수는 박사학위를 소지한 대학교수들이다 이에 따라 러시아의 각종 영재 학교 학생들은 자신이 재능을 드러내는 분야에 대해 깊이 있는 공부를 할 수 있을 뿐만 아니라 대학에서 배우는 수준 높은 교과내용과 자연스럽게 접할 수 있게 된다.

영재학교 조직: 대부분의 러시아 영재학교들은 자체 내에 교과서나 참고용 도서의 연구, 출판에 관련되는 학술 연구실이나 출판부를 가지고 있다. 이를 통해, 영재학교 교사들이 다양한 유형과 다양한 수준의 교과서, 교과용 참고도서를 출판하고, 지속적인 연구 활동을 수행할 수 있는 여건을 조성해 준다.

러시아 수학 물리학교의 수학교육과정: 대부분의 수학 물리 학교들은 기본수학과정과 더불어 특별과정을 개설하고 있다. 특별과정에는 수학의 다양한 분야와 관련된 주제들을 다루고 있으며, 이를 통해 초등 수학과 고등 수학을 자연스럽게 연결짓고, 그리고 학생들의 수학적 재능을 발현시켜 육성할 폭넓은 기회를 제공한다.

3) 싱가포르의 영재교육

일반 학교 안에서의 상설 영재학급을 통해 운영된다.

이것은 영재학생들의 일반 학생들과 교류 및 사회 정서적 발달을 고려해서이다. 18년 동안 상설 영재학급을 통한 영재교육이 실시되어 왔다는 점을 고려해 볼 때, 싱가포르에서는 이러한 제도가 정착된 듯하다. 이는 개인 능력별 교육을 당연시하여 초등학교 때부터 능력별 교육이 실시되는 사회문화적 분위기 때문인 듯하다.

영재교육이 1%미만의 극소수의 학생을 대상으로 하여 실시된다.

현재 영재학급에 들어가는 학생들의 비율은 1% 가량 되며, 이 비율도 1984년부터 2000년까지 18년 동안 점차적인 확대를 통해서 이루어진 것이다. 영재학급을 운영하는 영재학교의 수가 점차적으로 늘어나고 있는 것을 볼 때, 이 비율은 조금씩 증가할 수도 있다. 그러나 싱가포르의 경우, 일반 학교에서도 초등학교 고학년에서는 3개의 능력별로 집단이 구성되어 교육을 받고, 중등학교에서는 상위 10%학생들은 특별과정에서 교육을 받는 점을 생각한다면 이러한 비율이 매우 적다고 보기 어려운 점도 있다. 극소수의 학생들을 대상으로 하면, 교육의 질적 수준을 높이기 쉬고, 처음의 시도에서 나타날 수 있는 부정적 효과를 최소화하여 점진적 확대를 도모하기 쉽고, 투입-산출의 효과를 높일 수 있다는 장점이 있으나, 이 적은 비율에 포함되지 않은 많은 학생들의 영재성은 개발할 수 없다는 단점도 있다.

교육부에 영재교육과가 설립되어 있고, 이 안에서 여러 영재교육 전문가들이 함께 모여 국가의 영재교육정책을 체계적으로 수행하고 있다.

싱가포르는 우리보다 규모가 훨씬 적은 국가임에도 불구하고 교육부에 최소한 30여 명의 영재교육 전담자가 있어서 일을 수행하고 있다. 싱가포르는 도시국가이기 때문에 교육부의 영재교육과가 매우 구체적인 수준에서 까지 정책을 수립하고 그 집행도 하고 있다.

영재교육의 초점을 속진보다는 심화에 두고 있다.

영재학급에서는 상급학년 내용에 대한 속진교육은 이루어지지 않으며, 동일 학년의 일반 교육과정을 심화한 내용을 지도한다. 싱가포르에서는 학년 속진, 교과 속진과 같은 속진제도를 시행하지 않는다. 심화는 다양한 활동의 수행, 학습에 대한 흥미, 창의력, 종합적 사고력 신장 등에서 속진보다 효과적인 면이 있으며, 학습 부담을 줄여 주는 이점도 있다. 또 제도적인 관점에서도 수행이 용이하다. 그러나 실제 학습이 이루어지는 경우 속진학습과 심화학습 간의 구분이 명료하지 않게 되는 경우가 많으며 수학, 예술과 같은 교과의 경우는 더욱 그러하다. 지적인 능력이 매우 뛰어난 극히 우수한 학생의 경우에는 속진학습이 필요한 경우도 있다. 중요한 것은 학생의 능력과 필요에 따라 속진학습과 심화학습을 조화롭게 운영해야 한다는 점이다.

개인 조사연구, 캠프, 현장조사, 멘토쉽, 야외교육과 같은 다양한 특별프로그램을 수행하고 있다. 이 중에서도 특히 학생이 여러 분야의 전문가로부터 지도 조언을 받으면서 연구를 수행하는 멘토쉽 제도가 효율적으로 수행되고 있다. 멘토쉽 제도를 통해서 학생은 자기가 관심있는 분야에서의 전문적인 연구 수행능력을 높이고 첨단 지식을 배울 수 있으며, 전문가와의 만남을 통해서 자기 효능감을 높일 수 있다. 특히 학교가 자체적으로 실시하는 데 많은 어려움이 있는 이러한 멘토쉽 제도는 교육부의 적극적인 지원으로 이루어지고 있다.

사회적·정서적 발달을 위한 교육에 많은 신경을 쓰고 있다.

싱가포르가 영재교육 제도로서 일반 학교 안에 있는 상설 영재학급 제도를 택한 것은 무엇보다도 영재의 사회적·정서적 발달을 고려해서이다. 그리고 영재의 사회적·정서적 발달을 위해서 여러 가지 특별프로그램을 다양하게 운영하고 있다.

우수한 자질을 갖춘 영재교육 담당 교사의 발굴, 양성에 많은 노력을 기울이고 있다.

이를 위한 노력은 모두 교육부 영재교육과에 의해 이루어진다. 영재교육과는 우수한 자질을 갖춘 교사에 관한 정보수집, 면접, 수업 평가, 계속적인 상담 및 지도, 국내외 연수 실시 등 발굴 및 양성 전체 과정에 깊숙이 관여하고 지원한다. 이것은 영재교육의 성패는 결국 교사의 자질에 달려 있다는 판단 때문이다. 싱가포르의 경우, 영재교육 담당 교사의 보수는 일반교사와 동일하며, 수업시수는 일반교사 수업시수의 2/3이다. 이들에게는 영재교육에 필요한 각종 연수, 정보제공 등과 관련된 지원이 수반된다.

4) 이스라엘의 영재교육

- 평준화 교육정책과 수월성 교육정책을 동시에 추진하고 있다.
- 저변확대를 위해 많은 학생들을 조기에 발굴하여 영재교육 프로그램에 참여시키고 있다. 영재로 발굴된 학생들은 살고 있는 지역의 조건에도 불구하고 영재교육을 받을 수 있도록 모든 조치를 취한다.
- 영재를 위한 고등학교에서 전공을 세분화하고 간학문적 접근방법을 사용하여 과학과 예술의 만남을 강조하고 있다. 이로써, 과학영재들의 창의성을 최대한으로 계발하고자 노력하고 있다.
- 교육부에 영재 및 과학영재교육과라는 전담 부서를 두고 있다.
- 영재교육이 국가적 수준에서 지원되고 있다.
- 교사와 학생이 교육과정 개발에 참여함으로써, 교사와 학생의 욕구를 충분히 반영할 수 있다. 또한 영재교육에서의 자율성과 융통성을 많이 살릴 수 있어 바람직한 것으로 보인다.
- 프로젝트를 통한 학생 주도적 학습을 강조한다.

- 과학 연구 능력뿐만 아니라 사회 지도자로서의 가치와 철학을 강조한다.

3. 우리나라 영재교육의 문제점

주요국과 영재교육을 비교하고 영재교육의 특징을 살펴보면서 우리나라 영재교육에서 드러나는 문제점을 정리 해 보면 다음과 같다.

- 제도권 교육내에서의 영재교육에 대한 관심 저조 및 체제 구축 미흡으로 학교급간 및 영재교육기관간 연계성이 부족하다.
- 영재교육 담당 교사의 전문성 부족으로 속진 문제 풀이 중심의 교육을 실시하고 있다.
- 영재 선발에서 학업 우수자 선발의 가능성이 커져 창의적인 영재발굴이 어렵다. 관찰, 인터뷰, 포트폴리오 등의 다양한 방식의 선발 방식 이용이 필요하다.
- 영재판별 검사와 영재교육자료의 보급이 저조하며, 문제 해결자를 양성하는 수준의 영재교육이 성행하고 있어 영재성의 계발이 미흡하다.
- 행·재정적 지원 미흡하고 영재교육전담부서나 장학사가 없다.
- 고등교육 이후의 영재교육이 부재하다.

4. 우리나라 영재교육의 나아갈 방향

우리나라의 영재교육은 일반학교에서의 영재교육, 과학영재교육원, 지역교육청에서의 영재교육, 특수목적 고등학교에서의 영재교육 등 네 가지로 나누어 볼 수 있으나, 각기 다른 운영방식으로 영재교육이 진행되고 있다.

이 기관들은 정부가 정한 일률적이고 획일적인 교육 기관으로서만 존재하고 있으며, 영재교육에 대한 교육과정도 다양하지 못하다. 더욱이 우리나라 영재교육은 영재교육 진흥법이 1999년에야 제정될 정도로 시작단계에 불과하다. 이 같이 미흡한 영재교육이 현실적으로 육성되기 위해서 이미 오랜 역사와 전통을 가지고 있는 외국의 수학 영재교육에 대한 성공사례나 제도방안을 앞에서 살펴보았고, 이를 토대로 우리나라의 수학영재교육이 전진화 될 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

영재교육 목적 재정립

영재교육의 목적을 제대로 성취시키려면 적어도 영재의 개념화와 영재교육의 목적을 분명히 정립할 필요가 있다. 다시 말해서, 신장시키고자 하는 영재의 수월성과 영재교육의 접근방향이 연계될 수 있는 교육과정을 구성하고 개발해야 할 것이다. 그렇지 않으면, 영재교육에 대한 방향감각의 상실로 맹목적인 재능개발, 과도한 속진학습과 심화학습의 전개, 영재들의 잠재적 재능의 발굴과 개발에 역기능을 초래할 수 있다.

영재교육제도 마련

외국의 수학 영재교육에 대한 자료를 바탕으로 우리나라의 수학 영재교육이 발전되기 위

해서는 수학 분야에 대한 구체적인 영재교육에 대한 제도가 마련되어야 한다.

영재의 조기발굴 및 선발

외국의 경우와 비교하여 볼 때, 우리나라는 수학 영재를 발굴하고 적절히 교육하는 체계가 제대로 갖추어지지 않고 있음을 알 수 있다. 따라서 우리나라에도 수학 영재를 조기에 발견하여 심화교육과정을 통한 영재교육체계를 갖추는 것이 시급하다. 또한 수학영재선발에 있어 보다 체계적이며 지속적인 관리가 필요하다. 단순한 성적 나열식으로 선발하는 것이 아닌 수학적 영재아에 적합한 교육과정과 강화 프로그램을 개발하고 학교환경을 바꿔 수학 분야에 관심 있고 재능 있는 학생들을 수학적 활동을 통하여 발굴해야 한다. 초등단계에서 별다른 특별한 수학영재교육 프로그램이 실시되지 않다가 중등단계에서 수학영재교육을 실시하게 되면 현재 과학고등학교 등은 대학을 가기 위한 수단에 지나지 않게 된다. 나아가 어릴 때부터 다양한 방식으로 보다 많은 수학 영재를 선발하여 다양한 프로그램을 실시하고 학년이 올라감에 따라 복합적이며 연차적인 재평가를 통해 영재성이 두드러지는 학생들을 선별하여 보다 집중적인 수학영재교육을 실시하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 정부차원 뿐 아니라 민간차원에서의 관심과 지원이 있어야 할 것이다.

우수 인력 확보

수학 특별반 또는 수학 심화반의 운영을 위해서는 우수한 교수인력의 확보도 중요하다. 대학의 교수 또는 우수하고 유능한 교사를 선발하여 실질적인 영재교육이 되도록 하여야 한다. 미국은 영재교육을 시키는 교사들의 32%가 박사학위를 가지고 있으며 나머지 교사는 모두 석사 학위자이다. 또, 수학의 각 단원등에 대해 탐구할 수 있도록 하는 프로그램, 한명의 교사와 함께 세미나를 하며 문제 해결하는 실습, 토론 중심의 수업이 진행되고 있다.

따라서 우리나라 역시 영재를 육성하는 교사의 변화, 발전이 있어야 한다. 다른 선진국처럼 수학영재들의 교육에 있어서도 교사 수준을 박사학위를 소지한 교사들로 구성하여 고등학교 수학을 고등 수학의 내용과 자연스럽게 연결시켜서 수학을 기초학문으로써 접근케 하여야 한다. 그렇게 학교에서 수학을 폭넓고 깊게 접해서 대학에서 배우는 고등 수학의 내용과 자연스럽게 연결시켜 주는 역할을 할 수 있게 하여야 할 것이다. 그리고, 교사들은 수준 높은 교육과정을 실시하는 방법에 관하여 더 좋은 훈련을 실시하고, 이보다 앞서 보다 적극적으로 자신을 개발하려고 노력하며 꾸준히 연구하는 전문적인 교사, 학생 이해력을 가진 교사가 필요하다. 이에 보태어 수학영재교육의 활성화 및 방향정립을 위해서 많은 전문 수학자들이 영재교육에 관심을 가지고 다양한 학습 자료들을 개발하는 것이 요구된다.

영재교육과정 구성방향

영재교육과정 구성의 기본방향을 다음과 같이 설정해야 할 것이다.

획일화된 영재교육과정으로부터 개방적이고 융통성이 있는 영재교육과정의 운영이 가능하도록 해야 한다.

연령 수준에 따라서 점차 분화된 재능영역의 발굴을 위한 영재교육과정의 개발과 운영이 바람직할 것이다.

영재들의 지적 욕구와 학교현장의 특성과 실상을 고려하여 영재교육과정의 단계적·점진적 발전모형을 구안하게 되면 실현가능성이 높을 것이다.

영재교육 운영방향

대부분의 학교에서 수학, 과학 등의 영역에 대한 깊이 있고 전문적인 지식뿐만 아니라 수학, 과학, 인문, 사회, 예술 등을 연결하는 간학문적이고 통합적인 접근을 많이 강조할 필요가 있다.

필수과목과 선택과목을 개설하고 졸업학점 이수제로 운영하여, 학생들에게 과목선택의 자유와 융통성을 많이 부여할 필요가 있다. 최소 졸업 학점이 제시되기 때문에 학생의 기호와 능력에 따라서 과목을 최소로 이수하고 다른 활동에 보다 더 집중할 수도 있고, 원하는 다양한 과목을 많이 접할 수도 있을 것이다.

수학·과학영재고등학교임에도 불구하고, 수학·과학뿐만 아니라 인문, 사회계열에도 많은 비중을 두고 있는 미국의 경우처럼, 학생들의 고른 지적인 발달과 통합적인 개념의 습득 및 응용을 위하여 학생이 재능 있는 특정 교과목뿐만 아니라 이를 더 풍부하게 해줄 수 있는 다른 과목들에 대해서도 비중 있는 접근이 필요하다.

영재들은 지적 능력이 뛰어난 학생들로 이 능력에만 집중한다면 정서적, 사회적으로 많은 문제가 야기될 수 있다. 따라서 영재들이 사회의 일원으로 살아가기 위해서, 그리고 나아가 사회의 책임감 있는 지도자의 역할을 수행할 수 있도록 하기 위해서는 지적 영역의 발달과 함께 정서적, 사회적 발달을 도모할 수 있도록 다양한 클럽활동과 봉사활동과 같은 교육과정 외 활동이 개발되어야 한다.

일반교과목 외에도 개인 프로젝트나 연구 프로젝트 등의 수행을 포함하여 관심과 능력이 있는 분야에 대해서 전문가적인 연구를 수행할 수 있도록 권장할 필요가 있다.

학생들에게 매력적인 학습기회 및 교육과정 제공

수학의 흥미와 관심을 갖도록 수학동아리나, 수학 전문 잡지, 수학 축제 등이 활성화 되어야 한다. 러시아의 수학 동아리는 수학과 교수들이 중등 학생들을 대상으로 강의하여 수학에 대한 흥미로운 주제들에 대한 여러 책자들이 출판되었으며, 수학 클럽 활동 등과 같은 다양한 형태의 수학 심화 학습의 수학 영재교육이 이루어지고 있다. 따라서 우리나라 역시 학생들에게 더 다양하고 매력적인 학습 기회들을 제공해야 한다. 공교육에서 행하는 평준화 정책은 전 국민의 교육수준을 일정 수준까지 올리는 했으나 현재 빠르게 변화하는 21세기에 신속한 대응을 리드해 나갈 수 있는 국가 경쟁력 있는 인재 양성을 위해서는 보다 차별화 되고 다양한 영재교육이 필요하다. 수학영재학생들을 위해서는 융통성과 다양성은 필수이다. 이들을 위한 예외적인 고등 교재와 더 많은 학습 기회가 학교 안팎에서 유용하게 이루어져서 학교뿐 아니라 민간주도의 연구센터, 수학영재들이 모여 서로의 관심사를 공유할 수 있는 수학씨클, 수학적 관심을 갖게 하는 다양한 수학경시대회, 각종 경시대회 문제를 체계적으로 정리한 수학 잡지, 수학적 흥미를 높일 수 있는 수학 통신활동 등이 활성화되어야 한다. 또한 수학영재뿐 아니라 모든 학생들에게 매력적인 교육과정 기준을 설정해야 한다. 교육내용기준, 교육과정 및 평가 등은 수학영재를 포함한 모든 학생들의 의욕을 북돋워주어야 하고 학부모로부터 신뢰를 구축할 수 있어야 한다. 고등학교 수학을 단지 시험에서 고득점을 올리기 위한 문제풀이 과목으로 접하지 않도록 하고 창의적이며 응용력을 키울 수 있는 실생활과 밀접한 과목으로 정착해야 할 것이다. 수학적 기본 개념이나 기능을 충분히 이해하고 숙달하여 이를 기초로 응용할 수 있는 능력을 키울 수 있도록 한다. 그리고 학생들에게 보다 밀접하게 접근하기 위해 컴퓨터 등 다중매체를 통해 수학을 접근케 하고 수학이

재미있는 학문임을 깨닫게 한다.

대학과의 연계

과학 고등학교·외국어 고등학교에서의 교육과정은 대학에서의 교양수준과 비슷하며 이미 고등학교에서 전문교과, 전문 필수과목, 전문 선택 과목을 이수하도록 되어 있으므로 이들 전문 교과 이수자에 대하여는 대학 입학의 특전을 줌과 동시에 대학에서 연계하여 교육할 수 있는 방안을 모색하여야 한다.

수학 영재교육이 성공하기 위해서는 이 밖에도 필요한 행정적, 재정적 지원이 뒷받침되어야 한다. 영재교육을 위한 제도의 정비가 우선되어야 하며, 우수한 교육인력의 확충과 더불어 적절한 교육 프로그램의 개발과 교육자료, 실험 실습기자재 마련 등에 필요한 재정이 확보되어야 한다.

IV. 결론

마이크로소프트사의 빌 게이츠, 골프 선수 타이거 우즈 등은 영재성이 조기 발견되어 체계적인 교육을 통해 영재성을 신장시킨 경우이며, 또한 한 개인의 영재성의 발현이 얼마나 많은 부가 가치를 창출해 낼 수 있는가를 보여주는 한 예이다.

우리나라의 장래를 짚어질 인재 양성이 교육의 목표라면 영재교육이야말로 10년, 20년 후를 향한 가장 확실한 투자일 것이다. 영재 교육 중에서도 그 중요성에 비해 그 교육이 간과되고 있는 것이 수학 영재교육이다. 수학 영재 교육은 산업 기술의 발달과 정보화 사회의 도래로 그 중요성이 점차 커지고 있다. 모든 기초과학과 산업 기술의 기본이 되는 것이 수학과, 또한 엘빈토플러가 말했듯이 앞으로의 사회는 정보가 우선되는 사회가 될 것인데 이러한 정보사회를 이끌어 가는 컴퓨터의 발달은 모두 수학의 발전 위에서만 가능하기 때문이다. 미국, 구소련 등 기초과학의 발달을 이루고 그것을 기반으로 하여 산업 기술의 발달을 본 선진 외국은 이러한 수학 영재 교육의 중요성을 일찍부터 인지하고 시행하여 온 나라들이다.

최근 들어 각 지역별로 초·중등 학생들을 위한 영재교육 센터가 설치되어 운영되고 있는데, 그곳에서의 교육 형태나 학습 내용과 관련된 연구물들이 많지 않기 때문에 그 실시에 어려움을 겪고 있다. 특히, 이러한 영재교육은 정규적인 학교 교육에 병행하여 실시해야 하기 때문에 그 나름의 특성이 있으며, 그에 상응하는 깊이 있는 연구를 필요로 한다.

따라서 본 논문에서는 수학영재교육이 국가적 차원에서 우수하게 운영되고 있는 네 나라를 선별하여 수학영재교육이 활성화되어있는 미국, 러시아, 싱가포르, 이스라엘의 영재교육 운영상의 형태 및 특성을 살펴보았다.

먼저, 과학기술에서 가장 앞서가고 있는 미국의 경우에는 수학 과학 영재를 위한 심화·속진 프로그램의 운영, 수학 과학 영재를 위한 특수학교의 설치운영, 각 대학에서 다양한 수학 과학 영재 프로그램 운영, 대도시에서 실시되고 있는 자석학교의 운영, 국내 개최 및 국제 올림픽아드 참가를 위한 훈련 등 다양한 방식의 수학영재를 위한 교육이 각 주에 따라

특성을 달리 하여 실시되고 있다.

1980년 노스캐롤라이나 수학과학교등학교가 주립학교로 설립되고, 일리노이 수학과학교등학교가 1986년 개교하는 등 현재 수십 개의 수학·과학을 위한 영재학교가 미국에 산재하고 있다. 일반적으로 수업 연한은 2~4년으로 다양하지만 합숙생활을 통해 심도 깊은 수학적 지식과 내용, 사고력, 문제 해결력 등을 신장시키기 위한 교육적 기회를 동일하게 제공받고 있다. 수학에 대한 비중 역시 20~25%정도를 차지하고 있어 네 나라 중 가장 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 특히, 미국의 수학과학교등학교의 수학영재교육과정에서 가장 큰 장점으로선 선택의 폭이 다른 나라에 비해서 넓어서 다양한 수학적 내용을 접할 수 있을 뿐 아니라, 컴퓨터의 충분한 활용으로 학습에 큰 활력을 띠고 있다는 것이다.

일리노이 수학과학교등학교, 노스캐롤라이나 수학과학교등학교 등은 수학영재를 선별적·체계적으로 교육하기 위하여 특화된 수학과학교등학교의 대표적 예로 들 수 있다. 이들 학교는 수학영재 판별과 평가에 있어서도 심혈을 기울여 복합적 평가를 실시하며 연차적 재평가를 한다. 영재교육담당교사 뿐만 아니라 학부모의 참여 또한 중요시하고 있다. 교육프로그램이 거의 개별화 교육으로 이루어지고 있으며, 필요한 경우에는 촉진학습이나 보충심화학습프로그램으로 운영되고 있다. 그리고 수학영재아의 교육적 필요를 만족시키기 위하여 개별화된 기초교육을 마련하여 기초교육을 강조하고 있다. 전문가로부터의 사사학습제가 있어 고급수준의 심화 학습지도를 전문가로부터 사사케 하고 있으며, 개인연구의 경험을 강조하여 매 학년 연구 과제를 하나씩 정해 교사 또는 인근의 각 교육 또는 연구 기관에 있는 전문가로부터 개인연구 논문 지도를 받고 있는 점도 주목할 만 하다.

최초로 인공위성을 발사하는 등 냉전시대 우수한 수학 및 과학적 성취를 이루어냈던 러시아의 경우에도 수학영재교육의 형태로 각종 씨클과 특별활동 같은 과외 학습 활동을 통한 심화교육체제, 수학·물리 특수반 운영에 의한 심화교육체제, 주요 국립대학 부설 고등학교 설립 체제, 올림피아드를 통한 교육 등을 들 수 있다. 이 중 수학영재를 우수하게 육성하고 있는 대표적 예로 노보시비르스크 국립대학교 부설 수학·물리학교, 우랄 국립대학교 부설 수학·물리학교, 쾰모고로프 수학·물리학교 등을 운영하고 있다. 이들 학교는 기본 수학 과정과 더불어 특별 과정을 개설하여 특별 과정에는 수학의 다양한 분야에 관련된 주제들을 다루고 있어 이를 통해 초등 수학과 고등 수학을 자연스럽게 연결짓고 학생들이 수학적 재능을 육성할 폭넓은 기회를 제공한다. 그리고 학교 내에 학술 연구실이나 출판부를 두어 수학영재 교사들이 다양하고 지속적인 연구 활동을 수행할 수 있도록 여건을 조성해 주고 있으며, 수학영재 선발에 있어서는 예비 선발 경쟁시험과 계절 학교가 있어서 예비 선발 경쟁시험으로 알 수 없는 학생의 정확한 수학적 재능을 계절 학교를 통해 이를 확인하고 재능 있는 학생들을 선발하는 것도 큰 의의를 가진다.

특히, 쾰모고로프학교는 2개년 4개 학기에 걸쳐 최고의 수학학습이 이루어진다. 이 학교의 수업에 임하는 전 강사가 교수로 구성되었다는 점과 학급당 인원이 20여명의 소그룹이라는 것에 의해 개인교수에 의한 효과적인 수학영재교육이 이루어지고 있다. 수학수업이 주당 9시간 정도이고 전체수업시간에서 차지하는 비중은 20.9% 정도이다. 뿐만 아니라 컴퓨터 학습이 별도로 구성되어 있어 정보교육과 수학과 연계에도 노력을 보이고 있다.

한편, 미국이나 러시아보다 나라 규모가 작은 국가들인 싱가포르, 이스라엘 등에서는 수학특별반 중심의 수학영재교육이 정착되어 있다

무역 및 아시아금융센터의 한 축을 이루고 있는 싱가포르는 영재교육의 중요성을 인식하고 1980년대에 도입된 일련의 개혁 정책을 바탕으로 9세에 영재의 자질을 갖춘 아이를 선별

하는 등 영재의 조기발굴에 심혈을 기울여 왔으며, 수학영재교육과정은 정규교육과정 안에서 특별교육 프로그램의 형태로 운영되고 있다. 또한 수학영재를 위한 이러한 프로그램은 '발견을 통한 학습'을 강조하고 있으며, 학생들은 여기서 '수평적사고'를 배운다.

GEP이라는 수학영재교육 프로그램의 기본 방향은 학습 내용에 대한 숙진 보다는 고등 정신 능력, 특히 창의성 개발육성에 주안점을 두고 있다. 교육내용은 일반교육과정을 보완하면서 더 심화하고, 복합적 사고력과 문제 해결력을 향상시킬 수 있는 학습 자료들을 제공한다. 또, 학생들의 흥미를 증진시키기 위하여 학습 내용을 학생들이 과제에 집착할 수 있고 흥미를 유발할 수 있는 내용으로 구성하고 기초 지식을 중요시한다. 특히, 심화 학습을 강조하며, 창의성 개발을 위해 개방적인 문제와 체계적인 자료를 제공한다. GEP 교육과정은 정규 교육 체제를 기반으로 개발되어 영재들이 영재교육과정에서 나와 다시 보통학급에 포함되는 경우 원활한 적응을 할 수 있도록 하는 등 지적인 측면뿐만 아니라 정의적인 측면을 강조하고, 독립적인 학습과 실천적이며 다양한 영역의 주제를 통합할 수 있는 경험을 키워주도록 한다. 수학영재선발과 영재육성교사에 있어서도 계획적이며 체계적인 노력이 뒤따르고 있다.

이스라엘의 경우에는 영재교육이 국가의 최우선 과제로 지정되어 다른 나라보다 영재개발 프로그램이 다양하게 개발되어 있으며, 국가적인 차원에서도 별도의 부서가 설립되어 있는 등 영재교육이 강조되고 있다. 특기할만한 사항은 영재교육 프로그램들이 소수를 위한 영재교육 프로그램을 수강하는 경우 발생할지도 모르는 전인적인 발달의 문제를 사전에 고려하여 숙진제식 교육방법은 그다지 권장하지 않고 있어서 대학입학 자격시험을 치를 때까지는 가능한 한 동급생들과 생활할 수 있도록 하고 있다는 점이다. 그렇게 함으로써 영재 각자의 영재성을 개발함에 있어서 다른 사람들과의 상호관계 속에서 더불어 살아가는 지혜를 배우게 하고 있다. 그러나 수학의 경우는 예외적으로 대학에서 수학교육을 받도록 함으로써 보다 수준 높은 수학영재교육이 이루어지도록 한다. 특별학급의 교육과정은 일반교육과정 과목들을 기초로 심화학습과 심층연구를 더한 것으로 영재들로만 구성되며, 학습내용의 수준이 높고, 더 많은 시간 동안 공부한다는 것을 특징으로 하고 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 세계 각국은 여러 형태의 수학영재교육 특징을 잘 파악하고 자국의 처지에 맞는 수학영재 운영형태를 개발, 육성하여 그들의 성공과 발전을 위한 영재교육에 심혈을 기울이고 있다. 그리하여 체계적이고 창의적인 교육의 기회를 제공함으로써 영재아와 공동체 모두 Win-Win 게임이 될 수 있도록 교육환경을 조성하고자 노력하고 있다.

따라서, 우리나라도 우리의 문화, 관습에 맞는 수학영재를 위한 체계적이고 효율적인 수학영재교육을 제공하기 위해서는 국가적 차원의 수학영재교육 시스템의 수립과 더불어 민간부문의 자율적이고 창의적인 교육방식이 병존할 수 있는 환경을 만들어야 할 것이다. 이에 본 연구에서는 주요국의 영재교육 실태를 바탕으로 우리나라 영재교육이 나아갈 방향을 다음과 같이 제시하였다.

첫째, 영재교육 목적의 재정립

둘째, 영재교육 제도 마련

셋째, 영재의 조기발견과 영재선발

넷째, 우수인력 확보

다섯째, 획일화된 영재교육과정을 개방적이고 융통성있는 과정으로 개정

여섯째, 전문적인 지식뿐 아니라 간학문적 통합적 접근으로 영재교육 운영

일급제, 학생들에게 매력적인 학습기회 및 교육과정 제공
여덟째, 대학과의 연계

이상의 제언이 현실화되기 위해서는 영재교육에 대한 생각이 바뀌어야 하고 수학 영재교육자들과 모든 영재 교육자들의 지속적인 협동 연구가 필요하다.

수학영재육성을 위한 영재학급, 영재교육원, 과학영재학교 등을 설치 운영하는 우리나라는 이미 오래 전부터 다양한 수학영재육성 프로그램을 운영중에 있는 다른 나라들의 수학영재학교와 수학특별반, 그 외의 다른 여러 교육프로그램의 장단점을 잘 파악하고, 또 이 학급과 학교들이 대학입시를 위한 수단으로 변질되지 않도록 교육과정 및 각종 영재프로그램을 다양하고 유용하게 계획한다면 우수한 수학영재육성을 위한 좋은 교육시스템이 정착될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 구자역외 4인(2002). 동서양 주요국가들의 영재교육, 서울, 문음사.
- 김길남(2000), 한국과 싱가포르의 수학 영재교육에 관한 연구, 인천대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김소현(2002). 세계 각국의 수학영재 교육에 관한 연구, 인천대 교육대학원석사학위논문.
- 김수환(2000). 미국의 영재교육 실태 조사 연구, 수학교육학술지, 한국수학교육학회지시리즈.
- 박종옥(2001). 우리나라와 외국의 수학영재교육연구, 순천대 교육대학원 석사학위논문.
- 백민경(1999), 러시아와 싱가포르의 수학영재교육 비교분석, 인천대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 서보억(1997). 한국 미국 러시아의 수학 영재교육과정 비교 연구, 한국교원대학교 석사학위논문.
- 이선화(2000). 수학 영재교육의 현실화 육성방안, 홍익대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이혜승(1997). 수학영재 교육에 관한 연구, 한양대 교육대학원 석사학위논문.
- 이효정(2003). 수학영재교육연구, 성신여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 정진섭(1999). 한국과 미국의 수학영재교육에 관한 비교·분석, 인천대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 조석희·오영주(1997), 영재교육정책 연구, 서울, 한국교육개발원.

A Comparative Study on Mathematics Education Programs for the Geniuses in Korea and Foreign Countries (Compare on America, Russia, Israel and Singapore)

Yang, Sun-Young³⁾ · Ro, Young-Soon⁴⁾

Abstract

In this study was conducted to investigate the detail of mathematics education programs of America, Russia, Singapore and Israel where the education system for the geniuses has already been established.

So the final results concluded from the comparative analysis of foreign and Korean mathematics education programs for the geniuses were suggested to be implemented for improvement and organization of the Korean mathematics education programs for our mathematical geniuses.

Key words : Mathematics Education Programs for the Geniuses

3) Graduate School of Kongju National Univ.(yang1318@hanmail.net)

4) Dept. of Math. Edu. of Kongju National Univ.(ysro@kongju.ac.kr)