韓國數學敎育學會誌 시리즈 A <數學敎育>
1993. 6. 제 32권 제 1호 1-10

Journal of the Korea Society of Mathematical Education
Series A : June 1993, Vol. 32. No. 1, 1-10

수학영재 판별 방법에 관한 연구

서 정 표(경남고현종합고)
박 배 훈(한국교원대학교)

Ⅰ. 서 론

영재 교육이란 재능있는 아동들을 모아 속진으로 교육하여, 2000년대를 대비하기 위한 20대 박사를 만들기 위하여 해야 하는 일이 아니라, 뛰어난 자질을 가진 사람들이 그 타고난 잠재력과 가능성을 계발할 수 있도록 고무하고 격려함으로써 그들 한 사람 한 사람이 모두 행복하고 성공적인 개인으로 성장하도록 도와 주어야 한다는 교육적 신념의 일부이다(송용대, 1990).

Martinson(1977)과 Tannenbaum(1983)은 영재는 가능한 한 조기에 발굴하여 그들의 능력에 알맞은 프로그램에 정치시켜야 한다고 주장하였다. 또한 Tannenbaum(1983)은 이러한 조기 발굴은 판단의 오류를 수정할 수 있고, 발굴에 대한 새로운 통찰을 얻을 수 있기 때문에 유용하다고 하였다.

학문적인 영재를 정의하고, 이들을 발굴하기 위해서는 각 영역에서 나타나는 평재아와의 차이점, 즉 각 영역별 영재의 특성들이 무엇인지를 알아야만 한다.

수학에서의 영재성이란 무엇인가라는 질문에 한마디로 답하기는 어렵지만, 효율적이고 체계적인 수학 영재교육을 행하기 위해서 가장 먼저 해야 될 일은 수학영재를 정의하는 것이다. 그리고 이러한 수학영재를 정의하기 위해서는 수학 영역에서 우수한 학생들의 재능에 대한 실마리가 되는 특성과 행동을 찾아야만 한다. Miller(1990)는 이러한 실마리를 찾는 것이 수학영재를 발굴하는 데 가장 중요한 첫 단계라고 주장하였다. 그리고 수학 영재아를 발굴하고, 적절하게 육성하기 위해서는 부모와 교사가 그러한 실마리를 인식하는 것이 가장 중요하다고 하였다.

수학적 재능을 고려할 때, 많은 사람들은 계산적인 기능이나 가르쳐진 수학적 절차를 모사하는 능력을 너무 많이 강조한다. 그러나 수학적 재능은 산술적인 계산을 행하거나 높은 수학 점수를 얻는 능력보다는 수학적인 사고와 추론을 이해하기 위한 뛰어난 고도의 능력을 요구한다.

이러한 특성을 소유한 수학영재를 판별하기 위해 사용할 수 있는 표준화된 검사도구로는 지능 검사, 창의력 검사, 수학 성취도 검사, 수학 적성 검사, 학년 수준을 뛰어 넘은 수학 적성 검사(Out-of-Grade-level Mathematics Aptitude Tests)등이 있다. 또한 영재 판별은 이러한 표준화 검사만으로는 힘들므로, 인터뷰 또는 질문지, 교사나 부모 및 동료들의 추천, 그리고 관찰표와 특정한 영역에 대한 에세이나 연구논문 등을 통하여 얻은 자료들을 활용하여야 한다. 물론 이러한 것들은 단독으로 사용되어질 수 없고, 상호보완적으로 사용되어야 한다.

그리고 수학영재를 올바르게 판별하기 위해서는 일반적으로 선별(screening), 선발(selection), 변별(differentiation)의 3단계를 거쳐야 하며, 이러한 판별 과정에서 수학영재로서 분류된 학생들에게는 그들의 능력에 알맞은 교육

프로그램이 주어져야 한다.

이미 외국에서는 수학영재의 특성, 판별 방법, 교육 프로그램의 개발 및 제도적 운영의 방법에 대한 연구 뿐만 아니라 수학영재를 지도할 교사의 양성과 교육 프로그램 효과에 대한 평가방법 등에 대하여 여러 측면에서 지속적으로 연구가 활발히 이루어지고 있으나, 우리 나라에서는 한국 행동 과학 연구소와 한국 교육개발원에서 연구한 것이 몇 가지 있을 뿐이며, 이들은 대부분 과학 교과에만 한정된 연구들뿐이었다. 즉, 수학 영재교육에 대한 광범위한 연구는 거의 이루어지지 않았다.

따라서 본 고에서는 수학 영재교육에 대한 기초작업의 일환으로 수학영재의 특성을 고찰한 후, 우리나라 과학고등학교 학생 선발 및 수학 올림피아드 참가 학생의 선발 방법상의 문제점을 분석하여, 수학영재의 판별 방법을 제시하고 한다.

II. 학문적 영재의 개념

학문적 영재성이 무엇인지를 정의하기 위하여 지난 1세기 동안 많은 교육자와 심리학자 및 인지심리학자들이 부단한 노력을 기울여 왔으나, 영재의 개념은 그 시대나 문화의 변천에 따라 다양하게 변화하였기 때문에 일반적으로 받아들여질 수 있는 정의는 존재하지 않았다 (Davis and Rimm, 1989).

그러나 학문적인 영재를 판별하기 위해서는 몇가지 잘 알려진 영재성의 정의와 개념을 재고하는 것이 필요하다고 할 수 있다.

이러한 시대적·문화적 변화에 따른 학문적 영재에 대한 개념의 변천 과정을 도표로 나타내면 < 표 1 >과 같다.

학문적 영재의 정의중에서 가장 잘 알려진 것으로는 교육적인 욕구와 사회적 유용성에 기초한 미문부성(USOE)의 정의와 인간의 기본적인 세가지 특성에 기초한 Renzulli의 삼원개념(three ring conception)을 들 수 있다.

교육적인 욕구와 사회적 유용성에 기초하고 Marland 보고서에 의해 영향을 받은 미문부성은 영재의 정의를 다음과 같이 정의하였다 (USOE, 1971).

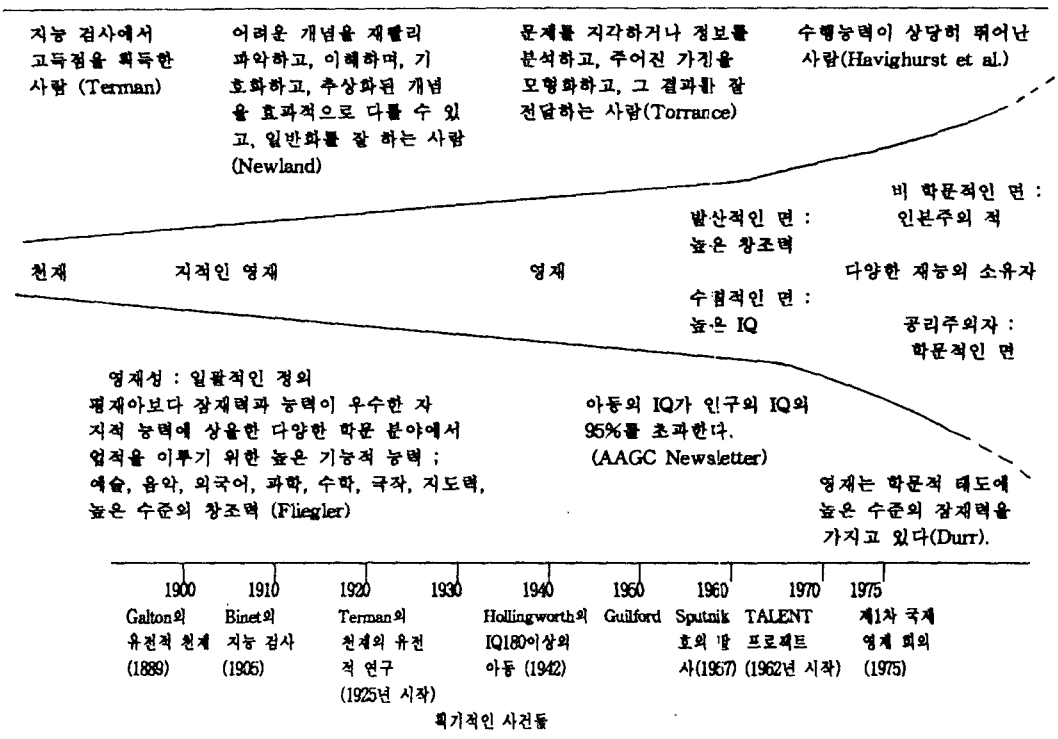
"영재아와 재능아는 전문적인 자격을 갖춘 사람들에 의해 선별되어야 하며, 그들은 탁월한 능력으로 뛰어난 성취력을 수행할 수 있다고 확인된 사람들을 말한다. 이러한 아동들에게는 자기 자신과 사회에 그들의 능력을 발휘하여 공헌할 수 있도록 그들의 요구에 따른 특별한 교육프로그램이 제공되어져야 한다. 탁월한 성취력을 달성할 수 있는 아동이란 ① 일반 지적 능력, ② 특수한 학업 적성,③ 창조적이고 생산적인 사고, ④ 지도력 ⑤ 예술, 그리고 ⑥ 정신운동 능력(psychomotor ability) 등의 영역에서 하나 또는 그 이상의 영역에서 탁월한 성취를 이루었거나 잠재적 가능성을 지닌 사람을 포함한다."

Renzulli(1978)는 영재아를 일반 지적능력, 창의력, 그리고 과제 집착력의 세 요소에서 모두 평균 이상의 특성을 소유하고 있는 사람 또는 이 능력들을 개발시킬 수 있어서 어떤 분야에 큰 공헌을 할 수 있을 것으로 기대되는 사람이라고 정의 하였다.

이 삼원 개념의 특징은 어느 하나의 요소만이 영재성을 구성하지 않으며, 세 요소 모두에 영재성을 구성하는 데 동일한 비중을 두어야 한다는 것이다.

이러한 학문적 영재를 판별하는 데 이용되는 방법은 크게 표준화 검사를 이용한 방법과 관찰 및 지명에 의한 방법, 그리고 이 두 가지를 병용한 방법으로 나눌 수 있다.

영재 판별에 주로 이용되는 표준화 검사는 주로 언어능력과 추리능력을 측정하는 것으로서, 학업 적성(Academic Aptitude)의 정도를 알아내는데 적합한 일반 집단 지능검사와 개인이 가지고 있는 정신능력의 유형을 알 수 있는 종합 적성 검사(Diffe- rential Aptitude Test, DAT), 그리고 여러 적성 중에서도 특히 기계



<그림 1> 영재에 대한 개념의 변천 과정
(자료출처 :Tannenbaum, A.J.(1983). Gifted Children, Psychological and Eucational Perspectives, Macmillan Publishing Co., Inc. New York., Gifted Education, p8)

적성, 다양한 운동 적성, 암기 능력(Clerical Abilities)에서 뛰어난 영재를 선별해 내는데 적합한 특수 적성 검사(Tests of Special Aptitude)가 있으며, 그 외에도 개인 지능 검사와 성취도 검사 등이 있다.

영재 판별은 이러한 표준화 검사만으로는 힘들므로, 인터뷰 또는 질문지를 통해 자료를 수집하여 영재 판별에 활용할 수 있어야 한다. 그리고, 교사의 지명과 동료들의 지명과 같은 주위의 추천도 영재 판별에 활용할 수 있어야 한다고 하였다.

Renzulli(1972)는 "학생 행동 특성 관찰지"를 활용하여 영재 판별에 유용한 자료를 수집하여야 한다고 하였으며, 이 밖에도 사례연구와 전기 작성법을 통하여 자료를 수집할 수 있다.

III. 우리나라 수학영재 판별 방법

우리 나라에서 영재교육에 대한 문제가 심각하게 논의되기 시작한 것은 1969년 중학교가 평준화되고, 이어서 1973년 고등학교가 평준화된 이후의 일이다(김종서 외, 1982 : 재인용, 한국교육개발원, 1985). 평준화에 의하여 각기 능력이 다른 이질 집단이 한 반에 섞임으로써 나타난 현상 중의 하나가 "학력의 하향 평준화" 현상이었다.

특히, 고등학교의 평준화는 교육의 수월성을 저하시켰다는 비난과 함께 이의 보완을 요구하는 주장이 강력하게 대두 되었다(김영철, 1984).

이러한 요구에 따라 각 시·도 별로 과학고등학교가 설립되었고, 수학 올림피아드 대회가 개최되었다고 할 수 있다. 그러나 이러한 과학고등학교의 학생 선발과 수학 올림피아드 참가 학생의 선발은 학업 성적과 학력 검사의 결과에 지나치게 많이 의존하고 있으며, 이들에 대한 교육내용도 또한 체계적이거나 효율적이라 할 수 없다(한국교육개발원, 1985).

1. 과학고등학교 학생 선발

우리나라 과학고등학교는 70년대 말부터 수행해 온 영재교육에 대한 기초적 연구와 영재교육의 세계적인 동향, 연구학교의 운영결과 등을 종합적으로 분석하여, 83년 경기과학고등학교의 설립을 필두로 하여 92년 현재 각 시·도 별로 11개교의 과학고등학교가 설립되었다.

현행 과학고등학교의 입학자격은 ① 중학교 2학년과 3학년 1학기 석차가 상위 3%이내인 자, ② 중학교 3학년 1학기 성적중 국어, 영어, 수학이 모두 '수'인 자로 정하고 있으며, 제1차 전형과 제2차 전형의 2단계방법, 즉 제1차 전형은 과학고등학교가 공동 출제한 학력고사(180점 만점)와 체력검사(20점 만점)의 결과를 통해서, 제2차 전형은 각 학교별로 면접 및 각종 심리검사를 실시하여 신입생을 선발한다고 규정하고 있다.

그러나 신입생 선발은 주로 제1차 전형인 과학고등학교가 공동 출제한 단 일회의 학력고사(180점 만점)와 체력검사(20점 만점)의 결과를 중심으로 선발을 한다.

이러한 선발 방법은 학업 성적과 학력 검사의 결과에 지나치게 많이 의존하고 있는 것 같다. 다시 말하면, 이러한 선발 방법은 수학 및 과학 영재의 특성을 충분히 고려한 것이라 할 수 없다.

2. 수학 올림피아드 참가 학생 선발

우리나라가 국제 수학 올림피아드(이하 IMO)에 처음 참가한 것은 1988년 호주에서 개최된 제29회 IMO에서였다. 이 때부터 한국 수학 올림피아드(이하 KMO) 위원회의 결성과 겨울학교의 운영이 본격적으로 논의되었다.

IMO 참가 학생 선발은 1991년까지는 대체적으로 다음과 같은 절차에 따라 선발하였다. IMO가 개최되기 이전의 가을(9월경)에 KMO를 개최하여 성적이 우수한 학생들을 선발하여 이들 중에서 희망자에 한하여 겨울학교에 입학(IMO가 개최되는 해의 1월경)하였고, 겨울학교를 전후하여 통신강좌 받았다. 그리고 IMO가 개최되는 해의 4월경에 겨울학교 출신 학생들과 각 시·도 교육위원회에서 추천한 학생들을 대상으로 최종 선발 시험을 통하여 IMO참가 선수를 선발하였다.

그러나 1992년부터는 매년 개최되던 KMO가 없어지고, 교육부 주체의 전국 중·고등학교 수학 경시대회가 생겼다. 이로 인하여 KMO는 그 기능과 역할이 약화되어 여름학교와 겨울학교 그리고 통심강좌에서만 그 명맥을 유지하게 되었다(최영한, 1992).

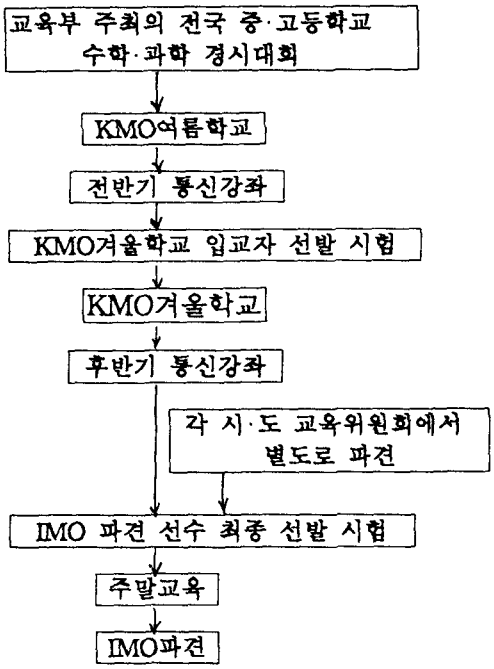
<그림 2>는 1992년부터의 IMO 참가 학생 선발 절차를 나타낸 것이다.

이러한 현행 IMO 참가 학생 선발에서의 문제점으로는 크게 두 가지를 들 수 있다.

첫째, 선발 시기상에서의 문제점을 들 수 있다.

앞에서도 논의하였듯이 영재는 가능한한 조기에 발굴하여 그들의 능력에 알맞은 프로그램에 정치시켜야 하고, 또한 이러한 조기 발굴은 판단의 오류를 수정할 수 있고, 발굴에 대한 새로운 통찰을 얻을 수 있기 때문에 유용하다고 하였다(Martinson(1977), Silverman(1986), Tannenbaum(1983)). 그러나 우리나라의 수학·과학 영재교육은 과학고등학교와 IMO 참가를

기점으로 해서 시작된다고 볼 수 있다.



<그림 3> IMO 참가 학생 선발 절차
(자료출처 : 최영한(1992). 과학교육연구논총, 17권, 1호, p. 13)

따라서 이것을 영재교육이라고 보기에는 무리가 있으며, 그 선발 시기도 너무 늦다고 생각한다.

둘째, 선발 절차상의 문제이다.

현행 IMO 참가 학생 선발방법을 살펴보면 크게 3차-교육부 주관의 전국 수학·과학 경시대회, KMO겨울학교 입교자 선발 시험, IMO파견선수 최종 선발 시험-에 걸친 선발시험에 의존하고 있다. 이는 수학 영재들의 수학적 제 능력을 충분히 고려하지 않은 것이라 할 수 있다. 즉, 조기에 수학적 호기심, 창의력, 그리고 적용력 등이 우수한 학생들을 선발하여 각기 능력에 알맞은 교육을 실시하고, 그들을 대상으로 여러 가지 적절한 도구를 사용하여 선발하는 것이 좀 더 효율적이고 효과적이라고 생각한다.

Ⅳ. 수학영재 판별 방법에 대하여

1. 수학영재의 특성에 대하여

지난 1세기 동안 많은 교육자와 심리학자 및 인지심리학자들은 그들이 정의한 학문적 영재의 정의에서 영재의 공통적인 특성으로 탁월한 일반 지적능력, 고도의 창의력, 특정 영역에 대한 높은 학업적성 및 성취력, 그리고 잠재력 등을 지적하였다.

Krutetskii(1976)는 1955년부터 1966년까지 12년간 수학 영재에 관한 광범위한 연구를 실시하여, 수학 영재의 특성을 크게 수학적 정보 수집 과정의 특성, 수학적 대상의 관계 및 연산을 일반화하는 능력, 수학적 추론을 단축시키는 능력, 사고과정의 유연성, 사고 과정의 가역성 등과 같은 정보 처리 과정의 특성, 그리고 수학적 정보 파지의 특성으로 분류하였고, Greenes (1981)는 수학 영재의 특성을 자료를 다루는 유연성, 자료를 체계화하는 뛰어난 능력, 두뇌 회전이 빠르고, 독창적 해석 능력이 뛰어나고, 그리고 개념을 전이시키는 능력과 일반화시키는 능력 등이 뛰어나다고 하였다.

또한 Miller(1990)는 수학 영재의 중요한 특성과 행동에는 수치적 정보에 대한 강한 호기심과 특출한 지각력, 수학적 사고들을 적용하는 민첩성, 추상적으로 사고하고 작업하는 고도의 능력과 수학적 패턴과 관계를 찾는 능력, 판에 박힌 형태보다는 유연하고 창조적으로 수학적 문제를 생각하고 해결하는 능력, 그리고 학습한 것을 새롭거나 가르쳐지지 않은 수학적 상황에 적용시키는 특출한 능력 등이 있다고 하였다.

이러한 것들은 일반적으로 수학적 재능을 단지 계산 기능이나 학습한 수학적 지식을 잘 모사하는 능력을 바탕으로 한 수학 성취도가 높은 것을 우수한 수학적 재능으로 여기지 않고, 수학적 사고력과 추론 능력 및 적용력 등을 더

많이 고려한 것이라 볼 수 있다.

따라서 수학영재의 특성을 크게 학습 특성, 동기 특성, 창의적 특성 및 지도적 특성으로 분류하여 다음과 같이 나타낼 수 있다.

첫째, 수학 영재의 학습 특성으로는 인과 관계에 관심이 많고, 그들 사이의 관계의 파악이 빠르며, 일반화를 잘한다. 그리고, 어휘력이 풍부하고, 문제해결에서 풍부한 지식과 다양한 문제해결 전략을 가지고 있으며, 가역적인 사고와 사고를 단축시키는 능력이 뛰어나다.

둘째, 수학 영재의 동기 특성으로는 주제나 문제에 대한 집착력이 뛰어나고, 전체적인 구조를 파악하려고 하며, 독자적으로 해결하기를 좋아하고, 단순한 문제에 싫증을 느낀다.

세째, 수학 영재의 창조적 특성으로는 문제에 대한 호기심이 많고, 하나의 문제에 대해 다양한 해결 방안을 가지고 있으며, 공간적 및 추상적 사고가 우수하다.

그리고 네째, 수학 영재의 지도적 특성으로는 책임감이 강하고 자신감이 있으며, 타인들을 지배하고, 이끌어 가려는 경향이 있다.

2. 수학영재 판별에 사용되는 도구

이러한 특성을 소유한 수학영재를 판별하는 데 사용되는 표준화된 검사 도구에는 다음과 같은 것들이 있다.

1) 일반적인 지능 검사 : 일반적으로 심리학계에서는 영재성을 주로 표준화된 지능 검사도구를 사용하여 얻은 점수(Intelligence Quotient ; IQ)를 근거로 정의하는 것이 보편적인 경향이었다(한국교육개발원, 1985).

지능검사의 결과로 영재를 판별할 때에는 학자마다 의견이 반드시 일치하는 것이 아니었지만, 대체로 스텐포드-비네 지능검사의 결과가 130~140 이상인 사람을 영재로 분류하였으며, Terman(1925)은 동일연령 집단에서 지능검사 결과가 상위 1% 이상인 집단에 속하는 자를 영재로 정의하였다.

이러한 IQ 테스트 결과는 다양한 정보를 제공하고, 수학영재의 존재에 대한 실마리를 제공해 준다(Miller, 1990). 그러나 IQ만으로 영재성을 정의하는 것은 여러 면에서 불충분한 것으로 나타났다. 즉, IQ가 높은 학생이라고 하여 반드시 학업 성취도가 높은 것이 아니며 후일 창조적이고 생산적인 생애를 보낸 것이 아니라는 사실이 여러 분야에서 밝혀졌다(Brandwin, 1955 ; Getzels & Jackson, 1958 ; Wallach, 1976).

따라서 지능검사의 결과는 수학 영재의 판별에 있어서 하나의 실마리는 되지만 더 많은 정보가 필요하다.

2) 수학 적성 검사 : 적성검사에는 특수한 직업명을 직접 내세우는 검사와, 직업명을 밝히지 않고 언어 이해력, 수리능력, 공간지각력, 기계적 추리력, 기억력 등과 같은 순수한 기본적인 기능을 다루는 검사를 여러 개 배열하여 적성의 패턴을 측정하는 검사의 두 가지 종류가 있다.

이 중에서 후자의 경우는 계산적인 기능보다는 수학적 추론 능력을 더 강조하기 위해 고안되었기 때문에, 그러한 테스트로부터 나온 결과는 수학 영재 판별에 도움이 되는 유용한 자료를 제공해 줄 수 있다.

3) 창의력 검사 : 창의력이란 어떤 것을 자기 나름대로 새롭게 시도하고 그 결과 비범하고 흔히 보는 것이 아닌 어딘가 좀 진귀한 것이 있는 것을 내놓는 데 동원된 지적인 과정이며 동시에 그것은 개인의 성격적 특성이라 할 수 있다(김정휘, 주영숙, 1987).

위의 정의에서 암시된 바와 같이 수학에 있어서의 창의력은 추상적으로 사고하고 작업하는 고도의 능력과 수학적 패턴과 관계를 찾는 능력, 창조적으로 수학적 문제를 생각하고 해결하는 능력, 그리고 학습한 것을 새롭거나 가르쳐지지 않은 수학적 상황에 적용시키는 특출한 능력 등과 밀접한 관련이 있으므로, 수학영재의 판별에 있어서 이러한 창의력 검사의 결과도 유용하다고 할 수 있다.

여기에서 주의하여야 할 것은, 수학적으로 재능이 있는 학생들이 수학적인 아이디어를 취급할 때 창의적으로 행할지라도, 이것이 항상 창의력 테스트의 결과로 나타나는 것은 아니라는 것이다.

따라서 수학에 대한 창의력의 평가는 표준화된 검사 도구의 사용 이외에 관찰표 또는 특정 영역에 대한 에세이나 연구 논문을 평가하는 것도 유용할 것이다.

4) 수학 성취도 검사 : 이 검사도 또한 수학 영재의 특성을 분류하는 데 가치있는 실마리를 제공해 줄 수 있다. 그러나 그러한 결과들은 매우 조심스럽게 해석해야 한다. 왜냐하면, 수학 성취도 검사는 대체로 계산 중심적이고, 학생들이 실제로 수학적으로 어떻게 추론하는지에 대한 정보는 거의 주지 못하기 때문이다. 또한, 그 테스트에는 수학적에서 탁월한 학생들이 그들의 능력을 충분히 발휘할 수 있는 어려운 문제가 거의 없다.

따라서 만일 이러한 한계들이 개선될 수 있다면, 수학 성취도 검사의 결과들은 수학영재의 판별에 매우 유용한 도구가 될 수 있을 것이다.

5) 학년 수준을 뛰어 넘은 수학 적성 검사 (Out-of-Grade-level Mathematics Aptitude Tests) : 수학 적성 검사와 관련된 대부분의 한계는 해당 학년의 수준을 뛰어 넘지 못한다는 점이다. 학년수준을 뛰어 넘는 수학 적성 검사는 이미 정규 학년 수준의 검사에서 수학적 능력이 뛰어나다고 입증된 학생들 또는 수학적 능력이 높다고 인정된 학생들에게 사용하여야만 한다.

이것은 일반적으로 테스트될 학생들의 한배 또는 1/3배의 나이에 해당되는 학생들을 위해 고안된 테스트이다. 예를 들면, 9살의 3학년 학생은 일반적으로 12살의 6학년 학생들에게 치러진 능력 테스트를 사용하여 테스트해야 한다. 이것은 그 학생이 배우지 않은 많은 문제들을 해결할 방법을 찾아야만하기 때문에 수학적 추론 능력에 대한 더욱 더 좋은 자료를 제공한다.

이러한 테스트들은 매우 능력있는 학생들일지라도 많은 어려운 문제들이 있다. 따라서 이러한 테스트를 사용함으로써 수학을 매우 잘하는 학생들로부터 실제로 수학적 재능이 있는 학생들을 구별하는 것이 가능하다.

3. 수학영재 판별방법에 대하여

영재를 올바르게 판별하기 위해서는 일반적으로 선별(screening), 선발(selection), 변별(differentiation)의 3단계를 거쳐야 하며(Fox, 1976 ; Univ. of State of New York, 1983 ; Tannenbaum, 1983), 각 단계별로 그에 알맞은 판별 방법 및 도구가 제시되어야 할 것이다.

여기에서는 앞에서 고찰한 수학영재의 특성과 이를 판별할 수 있는 도구를 중심으로 우리나라에서 수학영재를 판별하는 데 있어서의 문제점을 개선할 수 있는 방안을 제시해 보고자 한다.

1) 과학고등학교의 학생 선발의 개선 방안 :

첫째, 입학자격을 대폭 완화해야 된다고 생각한다.

현행 과학고등학교의 입학자격을 ① 중학교 2학년과 3학년 1학기 석차가 상위 3%이내인 자, ② 중학교 3학년 1학기 성적중 국어, 영어, 수학이 모두 '수'인 자로 정하고 있다. 이것은 만일 수학과 과학에서 탁월한 재능을 소지하고 있을지라도 예·체능 과목에서 좋은 성적을 얻지 못하여 상위 3%안에 들지 못하거나 국어, 영어, 수학의 어느 한 과목에서 "우"를 받은 학생이 있다면, 이들은 입학자격이 없으니 수학과 과학에 재능이 없는 학생이라고 취급하는 것과 같을 것이다.

따라서 입학자격은 평균이상의 일반 지적능력을 소유하고 있는 학생들 중에서 수학 및 과학 적성 검사의 결과가 상위 10% 이내인 자로

완화되어야 한다고 생각한다.

둘째, 수학과 과학에 탁월한 재능이 있는 학생들을 선발하기 위해서는 각 단계에 적합한 다양한 판별 도구를 적용한 3단계의 선발 절차를 거쳐야 한다고 생각한다.

현행 과학고등학교의 선발절차는 제1차 전형과 제2차 전형의 2단계방법, 즉 제1차 전형은 과학고등학교가 공동 출제한 학력고사(180점 만점)와 체력검사(20점 만점)의 결과를 통해서, 제2차 전형은 각 학교별로 면접 및 각종 심리검사를 실시하여 신입생을 선발한다고 규정하고 있지만, 대부분 과학고등학교가 공동 출제한 단 1회의 학력고사의 결과를 중심으로 선발을 하고 있다.

이러한 선발 규정은 학업 성적과 학력 검사의 결과에 지나치게 많이 의존하고 있는 것 같다. 다시 말하면, 이러한 선발 방법은 수학 및 과학 영재의 특성을 고려하지 않은 것이라 할 수 있다.

따라서 선발 규정을 크게 3단계로 분류하여 다음과 같은 방법에 의해서 선발하는 것이 더 효과적이라고 생각한다.

1단계 : 학업 성취도와 지능검사 및 교사의 추천을 통하여 2배수의 학생들을 선발

2단계 : 창의력 검사, 수학 및 과학 성취도 검사, 그리고 적성 검사 등을 통하여 얻은 결과를 바탕으로 1.5배수의 학생들을 선발

3단계 : 특별한 주제에 대한 에세이나 연구논문 및 학년수준을 뛰어 넘은 수학·과학 적성 검사를 통하여 1배수의 학생을 선발

2) 수학 올림피아드(IMO) 참가 학생 선발방법의 개선방안 :

현행 IMO 참가 학생 선발방법은 크게 다음과 같은 3단계로 분류할 수 있다.

1단계 : 교육부 주관의 전국 수학·과학 경시대회(수학 부문)

2단계 : KMO겨울학교 입교자 선발 시험

3단계 : IMO파견선수 최종 선발 시험

이러한 선발 방법의 문제점은

첫째, 선발 시기의 문제점이다. 현행 IMO 참가 학생선발은 IMO개최 몇개월 전에 최종 선발하여 이전에 출제되었던 문제를 중심으로 훈련을 시켜 파견한다. 아무리 창의력이 뛰어난 학생일지라도 단 몇 개월의 훈련과 연습이 어느 정도의 효과가 있을지가 의문이다. 따라서 선발 시기를 2~3년 정도 앞당겨 그들의 능력을 자연스럽게 충분히 발휘할 수 있도록 육성하여야 한다고 생각한다.

둘째, 1단계 시험에 응시할 수 있는 시·도별 학생의 수를 제한하고 있다는 것이다. 이로 인하여 타 시·도의 학생들보다 우수한 능력을 소유하고 있는 학생이 탈락하는 경우가 생길 수도 있을 것이다. 이는 각 시·도별 경시대회의 출제문제가 다르기 때문에 생기는 현상이라 할 수 있다. 따라서 수학 영재의 특성을 고려한 다양한 문항을 개발하여 전국적으로 년간 2~3회의 경시대회를 개최하여 선발하는 것이 바람직하다고 생각한다.

세째, 선발 시험의 문항이 대부분 학년수준을 뛰어넘은 것으써, 수학에 대한 적성이나 창의력 등을 충분히 고려하지 않은 것이라 할 수 있다. 수학에 대한 적성이나 창의력 등이 뛰어난 학생들은 다양한 해 전략과 특출한 적용력 등을 소유하고 있으므로 단 기간의 교육만으로도 학년수준을 뛰어넘은 문항을 창의적으로 해결할 수 있다고 본다.

따라서 조기에 수학적 호기심, 창의력, 그리고 적용력 등이 우수한 학생들을 선발하여 각기 능력에 알맞은 교육을 실시하고, 그들을 대상으로 여러 가지 적절한 도구를 사용하여 선발하는 것이 좀 더 효과적이라고 생각한다.

물론 이러한 문제점들을 개선하기 위해서는 교육자 및 관계자의 부단한 노력과 풍부한 교육매체를 다양하게 활용할 수 있는 지식과 경험을 가진 평가자 뿐만 아니라 행정적·재정적 지원이 적극적으로 이루어져야 될 것이다.

V. 결론 및 제언

수학 영재를 발굴하여 교육시키는 이유는 개인적인 발달 가능성과 잠재력을 최대한으로 계발시키고 신장시킴으로써 개인적인 만족감을 가지고 숙달된 상태에 이르게 하기 위한 것 뿐만 아니라, 국가 발전과도 직결되기 때문이다.

이러한 수학 영재의 판별 과정은 다양한 도구 및 매개체를 사용하여 여러 단계의 절차를 거쳐야 하므로, 많은 시간과 경비가 소모될 뿐만 아니라, 풍부한 교육매체를 다양하게 활용할 수 있는 지식과 경험을 가진 평가자가 필수적으로 요구된다.

그리고 수학 영재로서 분류된 학생들에게는 그들의 능력에 알맞은 교육 프로그램이 주어져야 하며, 영재성을 가지고 있으면서도 영재아로 판별되지 못한 학생-주로 선발단계에서 탈락된 학생-들에게도 그들에게 알맞은 수준의 프로그램을 제공하여 그들의 잠재력을 키울 수 있게 하여야 한다.

이러한 수학 영재교육이 체계적이고 효율적으로 이루어지기 위해서는 다음에 제시된 사항들이 선행되어야 할 것이다.

첫째, 영재교육법이 제정되어야 한다.

현재 지진아나 저능아를 위한 특수교육법은 있으나, 영재아들을 어떻게 지원하고 육성할 것인지에 대한 법적·제도적 장치가 아직 마련되지 않았다. 영재법이 제정되어야만이 행정적·재정적 지원이 가능하게 되고, 실속있는 영재교육이 이루어지게 될 것이다.

둘째, 영재 선발을 위한 다양하고 효율적인 도구의 개발이 시급하다.

현재 우리 나라 영재교육의 산실이라고 할 수 있는 과학 고등학교의 학생 선발 및 수학올림피아드 참가 학생의 선발은 학업성적과 학력검사의 결과에 지나치게 많이 의존하고 있다. 따라서 단순히 학업 성취도가 높은 학생을 선발하는 오류를 범할 수도 있다는 것이다.

셋째, 영재아를 위한 다양한 교육 프로그램의 개발이 절실하다.

현재 과학 고등학교에서는 일반계 고등학교에서 배우는 교과 과정을 속진반 형식으로 만 운영하고 있는 실정이다. 즉 수학Ⅰ·Ⅱ를 학습한 후 선택과목으로 수학Ⅲ이 주어질 뿐이다. 이는 수학 영재들의 다양한 재능을 계발시키는 데 도움을 주지 못하며, 오히려 그들의 흥미와 재능을 상실시킬 우려가 있다는 것이다.

네째, 이러한 영재아들을 지도할 유능한 교사의 양성이 필요하다.

다섯째, 각 시·도별로 있는 과학 고등학교와 대학 간의 연계가 필요하며, 각 분야에 대한 영재 연구소의 설립이 절실하다.

마지막으로 여섯째, 영재교육에 대한 방송 및 언론의 적극적인 관심이 있어야 한다.

참 고 문 헌

김정휘, 주영숙(1987). 영재 학생을 위한 교육-교사와 부모를 위한 지침서-, 교육과학사

김영철(1984). 교육의 수월성, 교육개발, 제6권 제5호(32호).

송용대(1990). 영재교육이란 무엇인가, 서울, 교보문고.

한국교육개발원(1985). 과학영재 판별을 위한 과학적성 검사도구 개발연구, 연구보고 RR85-25, 서울, 방문사.

최영한(1992). 수학영재의 발굴과 수학경시대회, 과학교육연구논총, 17권, 1호.

Barbe, W.(1964). One in a thousand-A comparative study of moderately and highly gifted elementary school children. Columbus, Ohio : Ohio State Department of Education.

Clark, B.(1983). Growing Up Gifted, Developing the Potential of Children at Home and at School (2ed.), Bell & Howell Company, Columbus, Ohio.

Davis, G.A., and Rimm, S.B.(1989). Education of the gifted and talented (2nd ed.) Englewood Cliffs, N.J.; Prentce Hall.

Fox, L.H.(1976). Identification and program planning : Models and methods. In D.P. Keating(ed.). Intellectual talent : Reseach and development. Boltimore, Md. : The Jhons Hopkins University Press.

Getzels, J.W. & Jackon, P.W.(1985). "The Meaning of Giftedness : An Examination of an Expanding Concept". Phi Delta Kappan 40.

Greenes, C.(1981). Identifying the gifted student in mathematics, Arithematic Teacher, February.

Krutetskii, V.A.(1976). The Psychology of Mathematical Abilities in School Children, Chicago : University of Chicago.

Martinson, R.A.(1977). The identification of the gifted and talented. Reston, VI. : The Council for Exceptional Children.

Miller, R.A.(1990). Discovering Mathematical Talent. Eric Digest # E482. Council for Exceptional Children, Reston, Va. ; ERIC Clearinghouse on Handicapped and Gifted Children, Reston, Va.

Renzulli, J.S.(1978). "What Makes Giftedness? Reexamining a Definition", Phi Delta a Kappan 60-3.

Richard, C.M.(1990). Discovering Mathematical Talent. ERIC digest #E482, Office of Educational Research and Improvement(ED). Washington, DC.

Tannenbaum, A. J.(1983). Gifted Children, Psychological and Educational Perspectives, Macmillan Publishing Co., Inc. New York.

Terman, L.M.(1925). Mental and physical traits of a thousand gifted children. Genetic studies of genius, Vol. 1. Stanford, Calif. : Stanford University Press.

Stanley (1974). Intellectual precocity. In Stanly, D.P. Keating, and L.H. Fox, (eds.). Mathematical Talent : Discovery, Description, and Development. Boltimore, Md. : The Jhons Hopkins University Press.

University of the State of New York (1983). Identifying Gifted Students : Guidelines for School Districts, University of the State of New York, New York.