

초등 수학 영재의 판별 방법 및 절차에 관한 연구

김 시 응 (대구남동초등학교)

남 승 인 (대구교육대학교)

영재교육진흥법과 그 시행령이 발표된 이래 2003년 현재 초등의 경우 91개의 영재교육원과 101개의 영재학급에서 전체 학생의 약 0.22%가 교육을 받고 있으며, 점차 그 대상이 확대 운영될 예정이다. 영재교육을 실시함에 있어서 우선적으로 해결할 문제는 '어떤 사람이 영재이며, 영재를 어떻게 판별할 것인가?' 그리고 '그들에게는 어떤 교수·학습 프로그램을 제공할 것인가?'이다. 그러나, 현재 영재에 대한 완전한 정의가 내려지지 못했으므로 표준화 될 수 있는 판별 모델도 없다. 본 연구에서는 영재 판별에 관한 문헌 연구 및 현재 실시중인 영재교육원 중 몇 곳의 영재 선발 과정 비교·분석을 통하여 우리 실정에서 실현 가능한 영재 판별 방법 및 절차에 관한 모델, 판별 시 고려사항 등을 알아본다.

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

교육의 중요한 목적은 사회적 구조와 요구에 부응하면서 미래 사회에 능동적으로 대처할 자질과 능력을 갖추도록 하는 데에 있다. 정보화 시대라고 일컫는 요즈음의 사회뿐만 아니라 앞으로의 사회에서는 특별한 재능을 가진 사람들의 창의적인 아이디어가 필요하다. 이러한 사회적 변화와 요구에 대처하기 위하여 최근 세계 각국에서는 고급 인적 자원의 개발만이 국가 발전의 주요 수단이라는 점을 인식하여 다양한 방법으로 영재교육을 활발히 추진하고 있다. 이러한 외국의 교육 정책에 자극을 받아 우리나라에서도 영재교육을 활성화하기 위해 법률을 제정·공포하고 각급 학교 및 지역교육청 별로 영재학급과 영재교육원을 설립하여 영재교육을 급속하게 추진하고 있다.

영재를 어떤 방법과 절차를 거쳐 판별해야 하는지에 대한 명확한 기준은 없다. 영재성은 복잡하고 상대적인 현상이므로 누구도 완전한 정의를 내리지 못했고 매우 다양한 영역에서 나타나는 등, 객관적이고 절대적인 도구나 기준이 분명하지 않기 때문이다. 영재성을 판별하는 관점은 시대와 장소, 문화, 사회적 가치관에 따라 변하고 있다. 과거에는 한 두 가지의 엄격한 테스트를 실시하여 영재를 판별하려고 하였으나, 최근에는 다양한 장면에서 다양한 방법으로 평가하고자 하는 경향이 높아졌다.

현재 우리나라의 영재교육은 양적으로는 빠르게 성장하고 있으나 질적인 성장에 대해서도 이제는 생각해 보아야 한다. 최근 들어 각 대학교 및 지역 교육청이 주관하는 영재교육원 또는 영재 학급 등의 비정규 교육과정에서는 명확한 판별 절차 및 방법에 대한 모델이 없이 여러 연구 결과에서 제시하는 추상적인 판별 절차 및 먼저 시행한 타 영재교육원들의 사례들을 참고하여 판별하는 경향이

있다. 특히 영재 판별 과정을 살펴보면 영재성 판별에 중요한 근거가 되는 여러 가지 중요한 요인들이 시간적·비용적 측면의 제한 때문에 배제된 채 주로 수학 문제 풀기 위주의 일회적인 지필 평가에 의존하고 있다. 이러한 현상은 특히 최근 들어 확대되고 있는 지역교육청에서 운영하는 영재교육원의 경우 더욱 그러하다. 따라서, 영재성에 영향을 미치는 요인들과 현실적인 제한들 사이에서 적절히 타협하여 효과적(effective)이면서 효율적인(efficient) 방안을 찾아야 한다.

이를 위하여, 본 연구에서는 먼저 문헌 연구를 통해 영재 판별에 관한 선행 연구들과 전국 영재교육 현장에서의 영재 선발 실태를 종합·분석하여 우리 실정에 맞고 일선 영재교육 현장에서 적용할 수 있는 실용적인 초등 수학 영재의 판별 방법 및 절차에 관한 모델을 제안하고자 한다.

II. 이론적 배경 및 선행 연구 고찰

1. 수학 영재 판별에 관한 선행 연구 및 문헌 고찰

본 연구 주제와 관련하여 지금까지 연구된 수학 영재 판별에 관한 연구 결과와 문헌들을 고찰하여 그 시사점들을 참고하고자 하였다.

<표 1> 수학 영재 판별에 관한 선행 연구 분석

연구자	판별 단계			특징	
	1차	2차	3차		
Fox (1976)	생활기록부, 학업성취도, 학업에 대한 흥미도 및 태도, 행동양식 등에 관한 교사의 관찰과 분석	지능검사, 적성검사, 창의성 검사, 학력검사, 흥미검사, 성격 검사 등 여러 가지 표준화된 검사	면접 및 실제 행동 관찰	<ul style="list-style-type: none"> • 수학 영재가 아닌 일반적인 의미의 영재 판별 • 완벽한 표준화검사 도구는 아직 존재하지 않음 	
서정표 (1994)	지능 검사 결과, 학업 성적	창의력 검사, 수학 성취도 검사, 수학 적성 검사	수학 적성 검사와 수학 영재 판별 도구 및 행동 특성 체크리스트	<ul style="list-style-type: none"> • 영재성 판별에 영향을 미칠 수 있는 여러 가지 요인들이 제외됨 	
Renzulli (1996)	1/2은 표준화 검사, 1/2은 교사 및 자기 추천	1·2·3부 심화 학습	.	<ul style="list-style-type: none"> • 표준화 검사, 교사의 관찰과 지명, 수행 과정 및 결과 평가, 자기 평가 강조 • 표준화 검사로 측정할 수 없는 영역은 소홀히 함 	
조석희 (1996)	교사의 추천	지능, 적성, 흥미, 창의성, 학업 성취 검사	전문가에 의한 문제 해결 과정의 관찰 및 평가	교육 프로그램 배치 및 수행 행동 관찰, 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 프로그램 투입을 통하여 지속적으로 교육의 기회를 제공할 것인가를 결정 • 학부모·동료·자기평가 등에 대한 언급은 없음

김홍원 (1996)	교사의 관찰, 지능 지수, 수학 학업 성취도	수학 창의적 문제해결력 검사, 수학 행동특성 검사, 기타 표준화된 검사	고난도의 문제, 특수 교육 프로그램 제공	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 방법을 통한 판별 • 학부모 · 동료 · 자기평가 등에 대한 언급은 없음
송상헌 (1998)	지능 검사, 수학 학업 성적, 학업 성취도 검사, 수학 문제 해결력 검사, 교사나 전문가의 추천	수학 창의적 문제해결력 검사	교사 · 부모 · 학생용 행동특성 검사지, 학생들의 참가 사유서, 전문가에 의한 면접	<ul style="list-style-type: none"> • 매우 다양한 방법을 통한 판별 • 동료에 의한 관찰 평가나 유전적 요인 검사 등은 비중 있게 다루지 않음

여러 연구자들이 제안한 수학 영재의 판별 과정을 분석해 보면, 대체로 3단계의 과정을 거친 경우가 많았다. 그러나, 판별 과정에 포함시킨 요인들도 각기 달랐고 각각의 요인들을 어느 단계에 포함시키느냐에 대한 생각도 달랐다. 수학 영재성 판별에 영향을 미칠 수 있는 여러 요인들 중 주변인에 의한 관찰 평가나 수학 경시대회 등을 비롯한 이미 성취를 보인 결과에 대한 반영에 대해 언급하지 않은 경우가 많았다. 특히, 유전적 요인의 경우 송상헌의 연구에서만 학부모를 대상으로 한 행동특성 설문지에 약간 포함되어 있을 뿐 나머지 연구에서는 거의 언급되지 않고 있다.

물론 선행 연구들에서 제외되었던 요인들에 대해서 각 연구자들이 몰라서 포함시키지 않았다고는 볼 수 없다. 영재성 판별에 영향을 미칠 수 있다는 사실을 알고는 있었지만, 그 영향력이 적다고 판단하였거나 판별의 절차에서 모든 요인들을 포함하기에는 너무 번거롭고 효율적이지 못하다고 판단했을 수도 있다. 그러나, 본 연구에서는 선행 연구들에서 소홀히 다루었던 요인들까지도 영재성 판별에 효과적이라고 판명된 경우 모두 포함시켜 보다 정확한 영재 판별이 이루어질 수 있도록 하였다.

2. 전국 영재교육원의 학생 선발 과정 분석

전국 영재교육원에서 영재교육 대상자를 선발하는 과정을 조사하여 실태를 분석하였다. 영재교육원 중 홈페이지를 통해 선발 과정을 소개한 이홉 곳을 대상으로 하였다. 대부분의 영재교육원에서 수학뿐만 아니라 과학이나 정보 영재 등도 선발하고 있고, 초·중등 영재교육을 같이 실시하는 경우가 많으나 본 연구의 주제와 관련하여 초등 수학 영재 선발에만 초점을 맞추어 조사하였다.

<표 2> 전국 영재교육원의 영재 선발 과정 비교

영재교육원	1단계	2단계	3단계	특 징
A 영재교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 학교장 추천 • 학력 검사(수학, 과학) 	<ul style="list-style-type: none"> • 고차적인 수학적 사고력 검사 	<ul style="list-style-type: none"> • 실험 수행 능력 측정 • 전문가의 면담 	<ul style="list-style-type: none"> • 수학뿐만 아니라 수학을 학습하는 데에 관련이 있는 과학적 요소도 포함함 • 지필검사, 학력검사, 수행 능력 평가, 면담 이외의 요인들은 제외됨

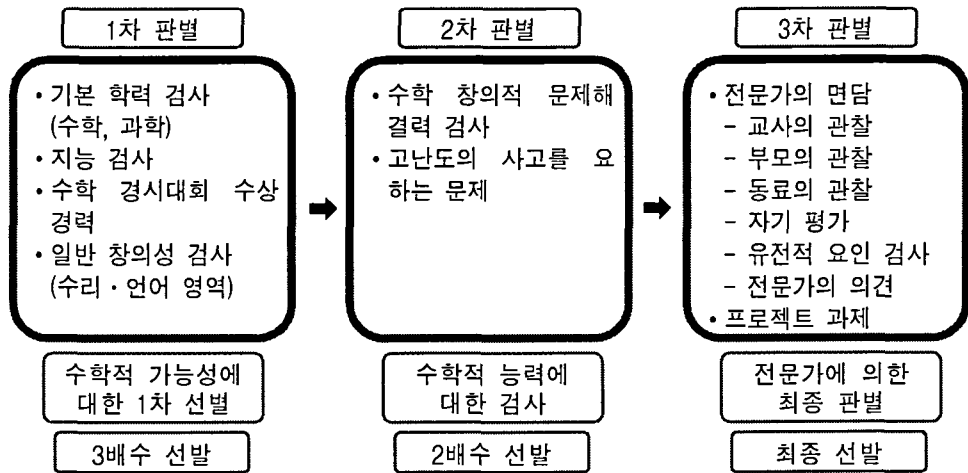
B 영재교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 학교 추천 • 서류 전형 	<ul style="list-style-type: none"> • 창의적 문제해결력 검사 • 지필 검사 	.	<ul style="list-style-type: none"> • 2단계로 선발함 • 선발 절차가 단순하며 서류 전형과 지필 검사 결과로만 선발함 	
C 영재교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 학교 및 교수 추천 • 서류 전형 	<ul style="list-style-type: none"> • 선다형 지필고사(기본 지식, 기능 및 문제해결력 측정) 	<ul style="list-style-type: none"> • 수행평가 방식을 병행한 논술형 지필고사(고등정신능력) • 면접 	<ul style="list-style-type: none"> • 학교 단위의 추천뿐만 아니라 자연계열 대학 교수의 추천도 인정 • 다른 영재교육원에 비해 면접에서 여러 가지 특성을 종합적으로 검사함 • 지필고사와 면접 외의 요인들은 제외됨 	
D 영재교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 일반전형 : 필답고사와 면접 	.	.	<ul style="list-style-type: none"> • 특별전형 : 대학교 또는 교육청 주최도· 전국 규모의 경시대회 입상자는 면접만으로 선발 • 경시대회 입상 경력을 매우 중시함 • 필답고사와 면접 외의 요인들은 제외됨 	
E 영재교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 필기고사(객관식, 단답형) 	<ul style="list-style-type: none"> • 학교 추천 • 필기고사(주관식) • 면접 	<ul style="list-style-type: none"> • 경기도 위원회의 심사 	<ul style="list-style-type: none"> • 학교장의 추천이 2단계에 있음 • 3단계에서 경기도 위원회의 심사를 거침 • 필기고사와 면접, 전문가에 의한 심사 이외의 요인들은 제외됨 	
F 영재교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 학교 추천 • 학력 검사(수학, 과학) 	<ul style="list-style-type: none"> • 지필 시험 • 실기 평가 • 심층 면접 • 관찰 평가 	.	<ul style="list-style-type: none"> • 학생의 능력을 입증할 수 있는 자료를 제시하는 경우 학교장의 추천 없이 개인적으로 응시 가능 • 지필 시험, 실기 평가, 면접, 전문가에 의한 관찰 평가 이외의 요인들은 제외됨 	
G 영재교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 학교 추천 • 필기 시험 • 사고력 평가 • 면접 	.	.	<ul style="list-style-type: none"> • 필기 시험 및 면접, 수학 경시대회 입상 경력 이외의 요인들은 제외됨 	
H 영재교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 학교 추천 	<ul style="list-style-type: none"> • 필기 시험 	<ul style="list-style-type: none"> • 구술 시험 	<ul style="list-style-type: none"> • 단 1회의 필기 시험과 전문가의 면담인 구술 시험을 통해 선발함 • 수학 경시대회 입상 경력이 있는 학생은 필기 시험 면제 	
I 영재교육원	<ul style="list-style-type: none"> <1차> • 학교 추천 • 서류 전형 	<ul style="list-style-type: none"> <2차> • 창의적인 문제해결력 검사 	<ul style="list-style-type: none"> <3차> • 영재교육원 자체 평가 	<ul style="list-style-type: none"> <4차> • 심층 면접 및 상담 	<ul style="list-style-type: none"> • 4단계에 걸친 선발 • 수학 경시대회 입상 실적에 대한 가산점을 구체화

대체로 학교장 및 담임 교사의 추천을 필수로 하고 있고, 창의적 문제해결력에 대한 지필 검사, 면접 및 면담 등의 과정이 포함되어 있었다. 수학 경시대회 수상 경력은 포함시키는 곳이 많았으나 가산점을 분명히 점수화하여 실질적으로 반영하는 곳도 있었고, 서류 전형 및 면접 과정에서 참고자료로 활용하는 곳도 있었다. 대부분의 영재교육원에서는 선발 과정에서의 시간과 비용적인 제한 때문에 학생의 영재성을 판별하는 데에 영향을 줄 수 있는 여러 가지 요인들을 고려하지 않고 있었다. 교사의 관찰, 부모의 관찰, 동료의 관찰, 학생의 자기 평가, 유전적 요인 등은 거의 찾아볼 수 없었고, 일정한 과제를 주고 과제를 수행하는 과정을 전문가가 관찰하여 평가하는 사례도 드물었다.

III. 연구 결과 및 분석

본 장에서는 선행 연구 및 사례 분석 결과를 바탕으로 초등 수학 영재의 판별 방법 및 절차에 관한 모델을 제안하였다.

1. 초등 수학 영재 판별 방법 및 절차에 관한 모델



가. 1차 판별

학생들의 수학적 가능성에 대한 1차적인 선별이 이루어지며 모집 인원의 3배수 정도를 선발한다.

1) 기본 학력 검사

기본 학력 검사는 정규 학교 교육과정에서 배운 내용을 얼마나 이수했는가를 검사하는 것이다. 기본 학력 검사에 포함되는 과목은 수학과 과학이며, 검사의 형식은 지필 검사로 실시한다. 수학은 해당 학년의 검사 시기까지의 기본적인 내용뿐만 아니라 교육과정에서 배운 내용을 응용하여 해결할 수 있는 문제까지 포함하여 검사를 실시하고, 과학은 수학을 학습하는 데에 관련이 있는 '탐구 과정' 영역만을 평가하며, 수학과 과학 점수의 비율을 7 : 3으로 한다.

<표 3> 제7차 과학과 교육과정 내용

지 식				탐 구		
에너지	물질	생명	지구	탐구 과정		탐구 활동
				관찰, 분류, 측정, 예상, 추리 등	문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출, 일반화 등	토의, 실험, 조사, 견학, 과제 연구 등

2) 지능 검사

지능은 한때 영재성의 지표로 생각되었으나, 영재아들은 특정 영역에 대한 특별한 능력을 가지고 있기 때문에 스텐포드-비네와 같은 일반적 IQ 테스트에 의한 지능지수만으로 등급화하기는 어렵고, 창의적 문제해결력보다는 기억력이나 계산 기능적 측면, 기계적인 문제해결력 등을 측정하므로 타당하고도 결정적인 수학적 능력을 알아보기에는 충분치가 않다. 또한, 보통 수준의 학생들을 대상으로 만들어진 내용이므로 이러한 검사에 의존하여 총명한 아동과 영재를 서로 구별하기에는 너무나 수준이 낮고 신뢰도가 떨어진다(남승인, 1998)는 단점이 있다. 그러나, Pregnato & Birch(1959)와 Sternberg & Richards(1995)는 영재 판별 방법에 따른 판별의 효과와 효율성에 관한 연구에서, IQ가 높을수록 판별의 효율성이 높음을 밝혔다. 특히 IQ 125 이상의 경우 다른 요인들에 비해 효율성이 높았으며, 이는 분명히 IQ가 영재성 판별에 판단 근거로 사용될 수 있음을 보여준다.

지능 검사는 가급적 최근에 개발, 표준화된 것을 사용해야 하고, 오래 전에 개발된 것일 경우 계속 수정, 보완되고 있으므로 사용하기 전에 처음 발행 연도를 확인하고, 그 이후 수정, 보완되었는지 살펴봐야 한다. 또한, 신뢰도와 타당도가 높은 것을 사용한다.

3) 수학 경시 대회 수상 경력

학교에서 배우는 수학과 교육 과정의 심화뿐만 아니라 정규 교육과정에서 다루지 않는 수학적 내용을 테스트하는 난이도가 매우 높은 문제로 치루어지는 각종 수학 경시 대회는 학생의 수학 영재성을 판별하는 데에 좋은 판단 근거를 제공한다. 그러나, 최근의 수학 경시 대회를 살펴보면 각 시·도 교육청에서 주관하는 수학 경시 대회는 많이 폐지되었으며, 각종 수학 관련 기관 및 영리 단체에서 실시하는 대회가 대부분이다. 심지어 각종 사설 기관에서 실시하는 대회도 있음을 감안하면, 어느 범위까지 가산점을 주어야 하는지는 영재 선발 주최측에서 협의를 통하여 결정해야 할 것이다. 따라서, 공공기관 및 신뢰성 있는 연구 기관에서 주관한 전국대회의 경우 비율을 다소 높이고, 기타 여러 기관에서의 수상 경력까지 포함시킨다면 비율을 다소 낮게 반영하는 것이 좋다.

4) 일반 창의성(수리 및 언어 창의성)

가) 수리 창의성 검사

수리 창의성 검사에서는 보다 심화된 수학을 학습하기 위해 바탕이 되는 수리 및 도형에 대한 창의성을 검사한다. 수의 배열에서 패턴을 찾거나, 수 감각 및 어렵에 대한 능력을 측정하거나, 형체가 불분명한 그림을 제시하고 제목을 붙이게 하거나, 그림의 일부만 제시한 후 완성하고 제목을 붙이게 하거나, 주어진 도형이 포함되도록 그림을 그리되 가능한 한 다양한 그림을 그려보게 하는 등의 문항을 통해 유창성, 융통성, 독창성, 정교성 등을 검사한다. 또, 일정한 패턴의 모양을 주고 그 다음에 이어질 모양을 찾게 하거나, 주어진 도형을 잘라 새로운 도형을 만들어보게 하는 활동도 가능하다.

나) 언어 창의성 검사

수학을 배우기 위해서는 언어적인 요인도 매우 중요하다. 자신의 사고과정을 타인에게 전달하거나, 타인의 수학적 표현을 이해하기 위해서는 수학적 기호에 대한 약속뿐만 아니라 일반 언어 구사 능력도 반드시 필요하다. 언어 창의성 검사에서는 제시한 그림을 보고 어떤 상황인지, 왜 그런 상황이 일어났는지를 가능한 한 여러 가지 상황을 꾸며 답하게 하거나, 질문을 만들게 하거나, 원인을 추측하게 하거나, 결과를 추측하게 하는 문항 등을 제시할 수 있다. 또한, 주어진 재료를 사용할 수 있는 용도를 다양하게 생각해 보거나, 장면을 가상해보기 등의 문항이 가능하다.

나. 2차 판별

1차 판별에서 수학적 가능성에 대해 1차적으로 검사했다면, 2차 판별 과정에서는 본격적으로 수학에 관한 능력들을 검사하게 된다. 2차 판별을 통해서 모집 인원의 2배수 정도를 선발한다.

1) 수학 창의적 문제해결력 검사

영재성을 구성하는 가장 중요한 요인 중의 하나는 창의성이며, 특히 수학 영재의 선발에서 수학 창의적 문제해결력 검사는 매우 큰 비중을 차지한다. 송상현(1998)은 창의적인 문제와 그 해결이 영재교육에 주는 시사점에 대해, ① 수학 문제의 답은 오직 하나 뿐이라는 고정 관념의 극복에 도움을 준다. ② 수학에 대한 호기심과 자신감을 심어주기에 용이하다. ③ 여러 가지 경우를 유형화하고 분류하면서 체계적인 일반화를 경험할 수 있다. ④ 자신의 풀이과정을 돌아보고 반성할 수 있도록 유도한다. ⑤ 여러 가지 답들 중에서 자신이 선호하는 답을 선택할 수도 있고 이를 통해 가치 평가를 경험할 수 있다. ⑥ 새로운 문제를 제기하고 탐구할 수 있는 보다 열린 경험을 통해 창조적인 사고에의 도전 기회를 제공한다고 하였다.

검사지의 타당도와 신뢰도를 높이기 위해서는 수학의 어느 한 영역에만 치우쳐서는 안 되며, 측정하고자 하는 각 요소들이 문항에 고루 반영되어야 한다. 검사지의 타당도와 신뢰도를 확보하기 위하여 김홍원(1996)이 분류한 수학적 사고 능력 및 수학적 창의성의 내용 영역간 분류표를 참고로 하였다. 수학 창의적 문제해결력 검사지에는 수학적 사고능력과 수학적 창의성의 모든 요소를 검사할 수 있는 문항들이 포함되어야 한다. 한 문항 내에서 특정 사고 능력만을 평가하는 문항은 거의 없으므로, 평가 문항을 출제할 때에는 특히 중점적으로 평가하고자 하는 영역을 정하고, 그 영역의 사고 능력을 효과적으로 평가할 수 있는 문항으로 구성해야 한다.

<표 4> 수학적 사고 능력 및 수학적 창의성 분류표

사고 능력	수학 내용 영역		수학 내용 영역					종합
	수와 연산	도형	측정	규칙성과 함수	문자와 식	통계와 확률		
수학적 사고 능력	직관적 통찰 능력							
	정보의 조직화 능력							
	공간화/시각화 능력							
	수학적 추상화 능력							
	수학적 추론 능력	수학적	귀납적 사고					
		추론 능력	연역적 사고					
	일반화 및 적용 능력							
반성적 사고 능력								
수학적 창의성	수학적 사고의 유창성							
	수학적 사고의 융통성							
	수학적 사고의 독창성							
	수학적 사고의 정교성							

2) 고난도의 사고를 요하는 문제

고난도의 사고를 요하는 문제는 수학의 논리적 사고의 기초가 된다. 복합적 사고와 복합적 지식, 타교과의 지식 등을 포함한 내용으로 구성되며, 현행 정규 교육 과정에는 다루고 있지 않지만 해당 학년에서의 수학적 능력과 관련이 있는 요소들도 포함한다. 1차 판별 과정에서의 기본 학력 검사보다는 수준이 높은 문항으로 구성하되, 상위 학년의 내용을 묻는 숙진형 문제는 가급적 지양하고 가급적 해당 학년의 교육과정을 충실히 이수한 범위 내에서 해결할 수 있는 심화형 문제로 구성한다.

다. 3차 판별

3차 판별에서는 2차 판별을 통과한 학생을 대상으로 전문가의 면담과 프로젝트 과제를 수행하게 한다. 특히, 주변인에 의한 관찰 평가와 학생의 자기 평가, 유전적 요인 검사 결과는 객관성을 확보하기 다소 어려우므로 3차 판별의 과정에서 전문가의 면담에 포함시켰다.

1) 전문가의 면담

질병에 대한 최종 판정은 전문가인 의사가 내리듯이 영재의 최종 판정은 영재에 대한 전문적인 지식을 가진 전문가와의 면담을 거쳐 내려져야 한다. ‘전문가’의 범위는 좁게는 ‘영재교육에 대해 전문적으로 연구하고 연구 실적이 있는 자’로 볼 수 있으며 영재교육에 대해 연구 실적이 있는 대학교 교수나 연구기관 소속의 연구자 등이 이에 해당한다. 넓게는 ‘영재교육 관련 연수를 일정 시간 이상 이수하고 영재교육의 경험이 있는 자’로 볼 수 있으며, 교육학 석사 학위 이상 소지자로서 영재교육 분야에 실적이 있는 자나 영재교육 관련 연수를 일정 시간 이상 이수하고 실제 영재 지도 경험이 많은 자 등이 이에 해당한다. 영재 판별 과정에서의 전문가는 되도록 좁은 의미의 전문가로 구성하는 것이 좋다.

면담의 형식은 주제를 주고 이야기를 서술하게 하거나 수학 문제를 해결해가는 과정을 관찰하거나 수학에 대한 학생의 신념과 태도 등을 이야기하게 하는 등 다양한 접근이 가능하다. 또한, 2차 판별 단계를 통과한 학생들을 대상으로 교사의 관찰, 부모의 관찰, 동료 평가, 자기 평가, 유전적 요인 검사지를 작성하게 하고 전문가의 면담을 통하여 그 내용들을 확인 검증한다.

가) 교사의 관찰

학생들이 하루 일과 중 가장 많은 시간을 보내고 의사소통하며 상호작용 하는 공간은 학교 교실 이므로 그들에 대한 전문적이고 분석적인 정보를 가장 많이 가진 사람은 교사이다. 특히, 초등학생의 경우 중·고등학생과는 달리 학교에서 보내는 시간의 거의 대부분을 담임 교사와 보내고, 수업 시간의 학습 활동뿐만 아니라 학생의 평소 행동 특성까지 담임 교사가 세밀하게 관찰할 수 있다. 따라서, 우리나라의 실정에서는 초등 담임 교사의 학생에 대한 관찰 평가가 학생의 영재성 판별에 훨씬 더 강력한 근거가 될 수 있다.

수학적 행동 특성 검사지의 검사 항목은 송상헌(1998)의 수학적 행동 특성 검사지를 기본으로 하고, 대구교육대학교 영재교육원 수학년 학생 관찰일지의 체크리스트 항목 등을 참고하여 제작하였다. 본 연구에서 제시한 행동 특성 검사지는 절대적인 가치가 있는 것은 아니므로 당해 영재교육기관 및 지도교사가 지도·참고자료로 삼기 위해 파악하고 싶은 것을 적절히 변형 각색하여 사용할 수 있다.

<표 6> 수학적 행동 특성 검사지(교사용)

순	질 문	5 매우 그렇다	4 그렇다	3 보통	2 아니다	1 전혀 아니다
1	이 학생은 자신이 수학에 소질이 있다는 것을 스스로 알고 있다.					
2	수학 문제를 잘 푸는 정도만이 아니라 수학에 대한 강한 흥미와 애착을 보인다.					
3	수학에 대해 호기심을 가지고 가끔 엉뚱하거나 기발한 질문을 한다.					
4	수학에 대해 자신 있어 하고 처음 보는 문제를 대하더라도 두려워하지 않는다.					
5	수학 문제나 내용에 대한 의견이나 주장을 다른 사람에게 말할 때 자신 있게 표현한다.					
6	직접 풀어 본 수학 문제는 잘 잊어버리지 않고, 중요한 내용은 거의 정확하게 기억해 낸다.					
7	계산 속도가 빠르고, 계산의 결과가 정확하다.					
8	자신의 수학적 아이디어를 적절한 수학적 용어와 기호를 사용하여 잘 나타내는 편이 아니라 문제를 풀이하는 것만을 표현이 귀찮고 정답이다.					

나) 부모의 관찰

부모는 자녀의 영재교육을 위해 학생의 어린 시절부터의 정보, 학교에서는 관찰할 수 없는 특징 등에 관한 정보를 제공할 수 있다. 부모에 의한 관찰 평가의 경우 가장 우려되는 것이 자녀의 영재 교육 대상자로서의 선발을 위하여 무조건 우수하다고 답할 경우이다. 따라서, 부모를 대상으로 한 자녀의 영재성 판별을 위한 설문지는 단순히 예/아니오 또는 정도를 1~5의 수치로 나타내는 등의 기존의 형식 외에도 자녀의 영재성을 뒷받침할 수 있는 구체적인 사례를 들게 하고 그런 항목에 대해 비중을 더 두는 것이 좋다.

다) 동료의 관찰

학생들은 급우들과 매일 같이 생활하기 때문에 어떤 학생이 수학 문제를 가장 빨리 풀고, 어려운 문제를 잘 해결하며 친구들에게 설명까지 잘 해 주는지에 대해서는 동료 학생들이 교사나 부모보다 더 많은 정보를 갖고 있다. 단, 어린 학생들은 단순히 수학 문제를 빨리 푸는 것을 수학을 잘 한다고 생각할 수 있으므로 동료 평가는 적어도 5학년 이상의 학년에서 적용 가능하며, 초등학생인 점을 감안하여 검사지의 내용을 이해하기 쉬운 용어로 작성하는 것이 좋다.

라) 자기 평가

타인에 의한 평가 이외에도 선발에 응시한 학생 스스로의 평가도 매우 중요하다. 지금까지의 영재 판별은 실제 교육을 받게 될 학생들의 의사보다는 부모나 교사 등 제3자에 의해 교육의 기회 제공이 결정된 경향이 있다. 따라서, 자기 평가는 교육을 받게 될 당사자인 학생들의 의견을 적극적으로 반영한다는 측면에서 영재 판별의 과정에 포함시켜야 한다. 자기 평가의 가장 큰 목적은 학생의 수학에 대한 신념 및 성향, 태도 등을 파악하고, 학생 스스로의 자아나 성취감에 대한 표현을 반영하는 것이다.

마) 유전적 요인 검사

Galton(1869), Terman(1953) 등의 연구 결과 영재의 판별에 유전적 요인이 중요한 근거를 제공함을 보여주었다. 우리나라에서는 김홍원 외(2003) 등이 영재교육 프로그램에 참여하는 초등학생들과 무선표집된 일반 초등학생들간에 부모의 학력과 경제수준을 비교한 결과 영재아들이 보통아들보다 부모의 학력과 경제력이 높다는 연구 결과가 있었다.

지금까지 이루어진 영재 판별에 관한 연구에서 유전적 요인을 포함시킨 예는 드물다. 송상현(1998)의 연구에서 부모를 대상으로 한 자녀의 행동 특성 평가지에 유전적 요인에 관한 질문이 일부 포함되어 있을 뿐, 다른 연구에서는 구체적으로 언급된 적이 드물다. 본 연구에서의 유전적 요인 검사지는 부, 모, 형제, 직계조상, 기타 친척들로 나누어서 수학에 대한 흥미와 가치, 일상생활에서의 수학의 적용 및 응용 정도를 검사하는 것으로서, 학부모가 작성한다.

<표 7> 유전적 요인 검사지(주위 환경 요인 검사지)

구분	질문	5 매우 그렇다	4 그렇다	3 보통	2 아니다	1 전혀 아니다
부	1. 학창시절을 포함해서 지금까지도 수학을 좋아한다.					
	2. 학창시절 수학 성적이 좋았다.					
	3. 일상 생활에서 수학적인 아이디어나 규칙 등을 자주 적용/응용한다.					
	4. 현재 수학과 관련된 직업에 종사하고 있다.					
모	5. 학창시절을 포함해서 지금까지도 수학을 좋아한다.					
	6. 학창시절 수학 성적이 좋았다.					
	7. 일상 생활에서 수학적인 아이디어나 규칙 등을 자주 적용/응용한다.					
	8. 현재 수학과 관련된 직업에 종사하고 있다.					

형제	· 위 학생은 ()남 ()녀 중 ()째 입니다. · 학생의 형제나 자매 중에서 수학에 소질이 있거나 수학 성적이 우수한 사람이 있으면 구체적으로 적어주세요.
직계 조상	· 위 학생의 직계조상들(조부모, 증조부모 등) 중 수학에 소질이 있거나 수학과 관련된 직업에 종사하신 분이 있으면 구체적으로 적어주세요.
기타	· 위 학생의 친척들 중 수학에 소질이 있거나 수학과 관련된 직업에 종사하는 분이 있으면 구체적으로 적어주세요.

바) 전문가의 의견

전문가의 면담에서 체크해야 할 항목들은 다음과 같다.

- 해당 분야의 폭넓은 독서 여부
- 논리적 표현력
- 주의 집중 능력
- 지적 호기심
- 유머 감각
- 예절 및 품성
- 협동심 및 지도력
- 언어 구사 능력
- 수학적인 아이디어를 글이나 말을 통해서 다른 사람에게 효과적으로 전달하는 능력
- 수량과 주변 사물의 수량적인 면에 대한 민감성, 인식, 호기심
- 수량과 수량적 자료를 추상적·상징적으로 처리하는 능력 등

2) 프로젝트 과제

지필 시험이나 주변 사람들의 관찰만으로는 영재 판별에 한계가 있으므로 학생이 직접 수학 과제를 수행하는 과정을 관찰하며 평가할 필요가 있다. 프로젝트 과제를 평가할 때에는 과제의 결과물에 대한 평가는 물론 과제 수행 과정에 대한 평가가 반드시 필요하며 이는 지필 평가나 관찰에 의한 평가가 가지는 단점들을 보완하고 학생의 영재성을 가까이에서 관찰하면서 평가할 수 있다는 장점이 있다. 학생의 과제 수행 과정을 관찰하며 체크리스트 형식으로 기록하여 점수화한다.

2. 항목별 비중 및 절차상 유의사항

<표 8> 영재 판별 절차에서의 항목별 비중

단계	요 소	요소별 반영 비율 (%)	선발 인원	
1차	기본 학력 검사	20	3배수	
	지능 검사	20~25		
	수학 경시 대회 수상 경력	5~10		
	일반 창의성 검사	수리		30
		언어		20
합 계		100		
2차	수학 창의적 문제해결력 검사	60	2배수	
	고난도의 사고를 요하는 문제	40		
	합 계	100		

3차	전문가의 면담	교사의 관찰	10~15	60	최종 선발
		부모의 관찰	5		
		동료의 관찰	5		
		자기 평가	10		
		유전적 요인 검사	5~10		
		전문가의 의견	20		
	프로젝트 과제	40			
합 계		100			

각 단계별로 그 전 단계를 통과한 학생들을 대상으로 검사를 실시한다. 각 단계별로 100점 만점으로 계산되되 그 전 단계의 점수를 합산하지 않고 해당 단계의 점수만으로 판별한다. 그러나, 만일 1차나 2차 점수가 월등히 높은 학생이 그 다음 단계의 점수가 현저히 낮다면 당연히 탈락하는 것이지만, 그 다음 단계의 점수가 선발 인원의 커트라인에 약간 못 미칠 경우 그런 학생들에게도 다음 단계의 선발 과정에 응시할 기회를 주는 것이 바람직하다.

예상되는 영재 학생수에 비하면 영재교육기관에서의 수용 인원은 아직도 턱없이 모자란다는 점과 전 초등학생을 대상으로 한 선발이 아니라 영재교육 프로그램에 참가하고자 하는 희망자를 대상으로 한 선발임을 감안한다면, 대체로 1차 판별을 통해 수용 인원의 3배수, 2차 판별을 통해 수용 인원의 2배수, 최종 3차 판별을 통해서 수용 인원만큼을 선발하는 것이 적당하다고 판단된다. 그러나, 각 단계별로 구체적인 선발 인원은 주관하는 영재교육 기관의 사정에 맞게 조정이 가능하다.

본 연구에서 설정한 각 항목별 비중이 절대적이고 명확한 기준이 있는 것은 아니다. 먼저, 각 단계별로 포함시킬 요인들을 결정하고, 각 단계 내에서 각 요인들 간의 중요도를 고려하여 상대적으로 비율을 결정하였다. 따라서, 영재교육기관의 실정에 맞게 각 단계들을 가감하거나, 비중을 조절하여 사용 가능하다.

3. 초등 수학 영재 판별의 원칙 및 고려 사항

서정표(1994), 김홍원 외(1996), 남승인(1998, 2001), 방승진(2003), 하종덕(2004) 등의 연구를 종합하여 초등 수준의 수학 영재 판별의 원칙을 제안하면 다음과 같다.

- 가. 효율성이 높은 방안을 강구해야 한다.
- 나. 수학 영재성이 나타나는 다양한 측면을 평가한다.
- 다. 수학 영재의 판별은 여러 단계를 거쳐 실시하며, 계속적으로 이루어져야 한다.
- 라. 초등학생의 특성을 고려하여 판별 방법 및 절차를 구성한다.
- 마. 충분히 수준 높은 검사 도구를 사용한다.

바. 수학 영재 판별은 배타성보다는 포괄성의 철학을 바탕으로 이루어져야 한다.

사. 영재 판별 과정과 교육 프로그램 간에 체계적인 연계가 이루어져야 한다.

아. 수학 분야의 영재 판별은 수학 영재교육 전문가가 해야 한다.

자. 수학 영재 판별 도구로서의 문항 개발시 다음 사항에 유의한다.

- 타당도(준거 타당도, 내용 타당도, 구인 타당도), 신뢰도, 실용도, 객관도에 유의하여야 한다.
- 문제를 만드는 목적이 무엇인지 명확히 인식해야 한다. 즉, 판별문항인지, 학생들의 문제해결력을 측정하기 위한 문항인지, 선발용 문항인지, 교육용 문항인지를 분명히 해야 한다.
- 학생들이 미리 공부하게 하는 역효과가 있으므로 숙진보다는 심화의 내용으로 한다.
- 낯은 문제는 피하되 학생들의 교과과정상의 경험을 벗어나는 문제는 피한다.
- 조건은 충분하고 결론은 연역적이어야 한다. 논리적인 하자가 있으면 안 된다.
- 문제의 용어는 명백하고 정확해야 한다.
- 문제 유형(선다형, 단답형, 서술형 등)의 특성을 파악하고, 각 유형의 특성을 고려해야 한다.
- 오답사례분석을 통하여 학생들의 오답사례를 연구해야 한다.
- 시험결과의 통계를 잘 활용해야 한다.

IV. 결론 및 제언

영재의 판별에 관한 연구는 지금까지 국내외의 여러 연구자들에 의해 실행되었다. 영재 판별 방법은 영재의 정의에 근거해야 함에도 불구하고 아직까지 영재에 대한 명확한 정의가 없으므로 일반적으로 영재라고 일컬어지는 사람들의 특성에 근거하여 판별하는 수밖에 없다. 지금까지 선행 연구된 판별 방법들은 각각 몇 가지 장단점들이 있으며, 특히 최근에 전국적으로 운영되고 있는 영재교육원 및 영재 학급 등에서 그대로 적용하기에는 무리가 있다. 최근 실시되고 있는 영재교육원이나 영재 학급에서의 영재 판별 과정을 살펴보면 명확한 판별 절차 및 방법에 대한 모델이 없이 여러 연구 결과에서 제시하는 추상적인 판별 절차 및 먼저 시행한 사례들을 참고하여 운영하는 경향이 있다. 따라서, 본 연구에서는 일선 영재교육 현장에서 영재의 판별 과정에서 참고할 수 있는 실용적인 초등 수학 영재의 판별 방법 및 절차에 관한 모델을 제안하고자 하였다. 이를 위하여 현재 실시중인 영재교육원에서의 영재 선발 과정에 대한 자료를 수집·분석하였고, 문헌 연구를 통하여 영재의 판별 과정에서 고려해야 할 요인들을 분석하여 3단계에 걸친 판별 모델을 제안하였다.

본 연구에서 제안한 판별 모델은 어디까지나 하나의 모델일 뿐이므로 당해 기관의 사정에 따라 각 단계 및 요소들을 가감하여 사용할 수 있다. 그러나, 시간이나 비용 등의 여러 가지 조건의 제한을 이유로 몇 가지 요인들을 제외할 경우 그만큼 결손이 발생하므로 효율성과 효과성 측면에서 적절한 타협점을 찾아야 한다.

참 고 문 헌

- 김홍원·김명숙·송상현 (1996). 수학 영재 판별 도구 개발 연구(I), 서울: 한국교육개발원.
- 김홍원·김명숙·방승진·황동주 (1997). 수학 영재 판별 도구 개발 연구(II), 서울: 한국교육개발원.
- 김홍원·윤초희·윤여홍·김현철 (2003). 초등 영재학생의 지적·정의적 행동 특성 및 지도 방안 연구, CR 2003-25, 서울: 한국교육개발원.
- 남승인 (1998). 초등학교 수학 영재 지도에 관한 고찰, 한국수학교육학회지 시리즈 F <수학교육 세미나> 2, pp.35-57, 서울: 한국수학교육학회.
- _____ (2001). 초등학교 수학 영재지도 방안에 관한 고찰, 수학 영재 지도를 위한 교사 연수 교재, pp.53-78, 대구: 대구교육대학교 부설 초등교육연수원.
- 방승진 (2003). 수학 영재 판별의 기초, 제4기 영재교육 담당교원 직무연수 교재 - 중등수학편 TM 2003-1-4, pp.1-15. 서울: 한국교육개발원.
- 서정표 (1993). 수학 영재의 판별 절차 및 기준에 관한 연구, 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 송상현 (1998). 수학 영재성 측정과 판별에 관한 연구, 서울대학교대학원 박사학위 논문.
- 조석희 (1996). 과학 고등학교 입학생 선발 방법의 개선 방안, 과학 영재교육의 발전적 지향, 한성과학고등학교 영재교육 세미나 자료, pp.9-36.
- 하종덕 (2004). 영재성 개념 및 판별, 제5기 영재교육 담당교원 직무연수 교재, TM 2004-1-1, pp.123-135. 서울: 한국교육개발원.
- Fox, L. H. (1976). Identification and Program Planning ; Models and methods In D. P. Keating, *Intellectual Talent: Research and Development*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Galton, F. (1869), *Heredity Genius an Inquiry into Its Laws and Consequence*, London : MacMillan Co.
- Pregnato, C. & Birch, J. (1959). Locating Gifted Children in Junior High School, *Exceptional Children* 25, p.303. recited from Taylor, R. L.
- Renzulli, J. S. (1996). 영재교육, 조기 진급 및 졸업제 운영 워킹 자료, 서울시 교육청.
- Sternberg, L. & Richards S. B. (1995). *Exceptional Children : Integrating Reasearch and Teaching 2nd ed.* Singular Publishing Group, Inc.
- Terman, L. M. & Oden, M. H. (1953), *The Gifted Child Grows up : Twenty-five years follow up of a superior group*, Genetic studies of genius 4, Stanford, CA : Stanford University Press.