

과학영재 어떻게 판별하고 선발할 것인가 ?

육 근 철(공주대학교 과학영재교육센터)

I. 서 론

발표자인 한성과학고등학교의 김규상 선생님의 원고는 전반적인 중학 과학영재를 판별하고 선발하는 문제를 다루었다기보다는 한성과학고등학교에서 운영하고 있는 과학영재의 선발과정 및 선발도구의 개발 과정을 다루었다는 인상을 받았기 때문에 본 원고에서는 중학교 학생들 중 과학분야에 뛰어난 능력을 가지고 있는 과학영재의 판별 원칙과 방법, 판별의 사례, 선발의 도구 및 사 등의 일반적인 사항에 관해서 논의하고자 한다.

특히 1999년 12월 “영재교육진흥법”이 제208회 정기국회에서 통과됨으로서 우리 나라는 미래사회의 주역인 영재 육성의 기틀을 마련하게 되었으며 이 법의 실효성 제고를 위하여 현재 교육인적자원부에서 영재교육진흥법 시행령을 입안 중에 있기 때문에 그 어느 때보다도 영재교육에 관한 관심이 지대한 시점에 와 있다. 이미 전국의 15개 대학교에는 과학기술부·한국과학재단 지정 과학영재교육센터가 설립되어 지역 과학영재들을 선발하여 교육시키고 있으며, 특히 2001학년도에 들어와서는 기 통과된 영재교육진흥법을 근거로 교육인적자원부에서도 각 시도교육청 별로 수학, 과학 영재들을 선발하여 교육시키는 주말 교육프로그램 운영을 권장하고 있는 상황에 놓여 있다. 따라서 그 어느 때보다도 과학영재교육에 관한 관심이 매우 높은 이 시점에서 과학영재를 어떻게 판별하여 선발할 것인가?에 관한 논의는 매우 의미 있는 일이라 사료된다. 왜냐하면 효율적으로 과학영재를 육성하기 위해서는 먼저 진정한 과학영재를 선별하여 선발하여야 하는데 이 선별의 절차는 과학영재의 판별과 선발의 두 과정으로 나누어 생각하는 것이 바람직하기 때문이다. 따라서 본 원고에서는 전반적으로 중학교 학생들 중 과학분야에 뛰어난 능력을 가지고 있는 과학영재의 판별의 원리, 판별의 단계 및 방법, 판별의 사례, 선발 방법 및 지원자격 및 선발도구에 관해서 논

의하고자 한다. 또한 본 원고에서 제시한 사례는 2000년도에 전국과학영재교육 센터협의회에서 연구한 정책 연구 중 “과학영재의 판별과 선발”에 관한 연구 내용의 일부임을 밝혀두고자 한다.

II. 본 론

1. 과학영재의 판별

1) 판별의 원리

과학영재의 정확한 판별을 위해서는 먼저 과학영재성의 정확한 개념에 근거하여 과학영재들의 특성을 타당하고 신뢰성있게 측정해 낼 수 있을 때 가능하다. 과학영재란 수학 과학분야에서 탁월한 능력을 보여주는 사람으로 Renzulli의 일반적인 영재 개념 모형도에 나타난 보통 이상의 지능, 과제 집착력, 창의성의 3가지 요소를 지닌 특성이다 특별히 수학 과학분야에 탁월한 능력을 나타내는 사람을 말한다고 할 수 있는데 Taylor 와 Barron은 과학영재의 지적 및 정의적 특성을 다음과 같이 13가지로 요약하고 있다.

- ① 일반 지능 수준이 높다.
- ② 지적 불확실성에 대해 높은 인내심을 가지고 추상적 사고를 하기를 좋아한다.
- ③ 문제해결 방법과 정밀성 및 정확성에 깊은 관심을 가지고 있다.
- ④ 높은 수준의 지배성을 나타내고 논쟁에서 객관적 태도를 유지하려고 한다.
- ⑤ 독립적 판단성이 강하고 집단의 동조 압력에 굴복하지 않는다.
- ⑥ 주어진 상황에 대한 설명보다는 포괄적이고 체계적인 것에 흥미를 갖는다.
- ⑦ 불확실한 문제상황을 즐겨 찾아서 해결하려는 노력과 흥미를 가지고 있다.
- ⑧ 밀접한 대인관계를 피하고 지적 탐구에 흥미를 갖는다.
- ⑨ 높은 자아강도와 정서적 안정성을 지니고 있다.
- ⑩ 어렸을 때부터 넓은 분야에 흥미를 갖는다.
- ⑪ 행동양식에 있어서 자기제어 및 독립적 태도를 가지고 있다.
- ⑫ 비 충동적이며 과묵하고 비사교적이다.
- ⑬ 높은 수준의 자주성, 자족성, 자율성을 가지고 있다.

이상의 과학영재의 특성에서 알아 볼 수 있듯이 과학영재는 일반적으로 수학

과학분야에 있어서 학업성취도가 빠르고, 늘 새롭고 창의적인 일에 몰두하기를 즐기며 사고의 개방성과 융통성이 높은 학생으로 정의할 수 있다. 따라서 과학 영재의 판별 또한 이러한 과학영재의 특성을 측정해 낼 수 있는 방안을 찾아낼 수 있는 방향으로 모색되어야 한다.

이재신(1996)은 영재 판별 방안 수립의 기본 원리를 다음과 같이 여섯 가지로 제시하였다. 첫째, 영재의 판별은 가능한 한 조기에 시작되어야 하며, 계속적으로 이루어져야 한다. 둘째, 영재의 판별은 판별 대상이 되는 학생의 연령 또는 학교 수준에 따라 그 구체적인 절차와 방법을 달리해야 한다. 셋째, 영재 판별의 절차와 방법은 영재를 위하여 제공하는 교육프로그램의 목표와 성격, 또는 영재 교육의 제도적 운영방법의 여하에 따라 달라져야 한다. 넷째, 영재의 판별은 판별에 이용될 수 있는 여러 가지 방법을 종합적으로 활용하는 다면적 접근 방법에 근거하여야 한다. 다섯째, 영재 판별의 과정은 어떠한 형태의 영재교육을 계획하든지 간에 다양한 판별도구를 이용하여 다단계에 걸쳐 이루어져야 하며 그 결과를 종합하여 판단하는 것이 바람직하다. 여섯째, 다양한 판별도구와 방법을 통하여 얻은 자료를 활용하는 데에는 주의가 요구된다. 이상의 영재 판별 방안 수립의 기본 원리에 따르면 과학영재의 판별 또한 가능한 한 조기에 다단계에 걸쳐 다양한 판별도구와 방법으로 판별하여야 하며 그 결과를 종합 판단하되 얻은 자료를 활용할 때는 주의해서 활용하는 것이 바람직하다고 요약 할 수 있다.

2) 판별의 단계 및 방법

과학영재아를 판별하기 위한 단계나 방법에 대한 도구 개발에 대해서는 많은 학자들에 의해 다양한 연구가 시도 되어왔는데 이들의 연구 결과를 요약하면 일반적으로 다음과 같은 4단계에 의해 과학영재를 판별하고 있는 것으로 분석되었다. 즉, 첫 번째 단계는 출신학교의 성적, 교사의 관찰과 추천, 각종 대회 참가 경력 등과 같은 학업 성취도에 대한 서류심사에 의한 방법, 두 번째 단계는 지능검사, 적성검사, 창의성 검사, 흥미검사, 과학적 태도 검사와 같은 표준화 검사에 의한 방법, 세 번째 단계는 교사와 학부모, 주변 동료들에 의한 지속적인 관찰에 의한 방법, 네 번째 단계는 과학영재가 행한 수행평가와 산출물을 바탕으로 판별하는 방법 등을 들 수 있다.

3) 판별의 사례

(1) 노스캐롤라이나 수학·과학 고등학교

- 출신 학교 성적
- 학교에서의 활동
- 교사의 관찰 및 추천
- 과학 전람회 및 과학 연구
- 대회 참가 경력
- 학업 적성 검사(SAT) 점수
- 캘리포니아 학력 검사 성적
- 비판적 사고력 검사 점수
- 성장 배경 검사
- 3개의 짧은 논문
- 독해력 검사 점수
- 성격 검사.

(2) 사우스캐롤라이나 수학·과학 고등학교

- 총 평균 득점 : 25%
- 학년 석차 : 25%
- SAT 국어 점수 : 15%
- SAT 수학 점수 : 15%
- 이수 학과목 : 5%
- 추천서 : 5%
- 과외 활동(우등상, 학교 공로상, 지역 사회 공로상) : 5%
- 기타(과학 전시회, 과학 캠프 등) : 5%
- 에세이(최종 경쟁자) : 5%

(3) 퍼듀 대학교(Purdue University)

퍼듀대학교 영재교육센터(Gifted Education Resource Institute : GERI)는 현재 GERI의 석좌교수인 Feldhusen 박사에 의해 1978년에 설립되어 지금까지 유치원 및 초·중등학교 학생을 위한 과학분야를 비롯한 다양한 교육 프로그램을 운영해왔다. GERI는 그 이름이 의미하듯이 학생의 영재교육 뿐 아니라 영재교육에 관한 연구, 개발, 상담 및 자문 활동을 해주는 자원센터이며, 학생의 영재교육은 과학 이외에도 수학과 인문학 분야에 걸쳐 실시된다(오영주, 1998; GERI, 2000).

퍼듀 대학교는 Super Saturday 프로그램과 Summer 프로그램을 실시하고 있는데 이 영재교육센터의 영재판별의 특징은 비교적 느슨하고 관대하여 극단적으로 뛰어난 영재만이 아니고 일반적인 영재도 교육에 참여시키고 있다는 것이다.

이와 같이 느슨한 판별 기준을 적용하는 이유는 나이가 어릴수록 영재성이 완전히 계발되거나 가시화 되지 않았기 때문에 학생에게 주어지는 학습 환경과 시간에 따라 얼마고 영재들의 발달 양상이 달라질 것이라는 신념 때문이다

(4) 중국의 사례

중국에서는 영재를 발굴하기 위해서 지적 능력, 정의적 능력, 창의성, 학습 능력, 재능, 성격 특성 모두를 평가하며, 일반적 판별 단계는 다음과 같다.(조석희, 1995).

- 1단계 : 부모의 추천
- 2단계 : 웨슬러 개인 지능 검사
- 3단계 : '중국 영재 연구 연합'이 개발한 인지 능력 검사
- 4단계 : 3단계의 모든 검사를 통과한 아동들만을 대상으로 성격적 특성을 파악
- 5단계 : 4단계까지 통과한 학생들을 대상으로 하여 영재 교육 실시하고, 창의적 문제 해결력과 성격 특성을 평가.

(5) 러시아의 사례

러시아의 노보시비르스크 대학 부설 수학. 물리 학교는 다음과 같은 절차로 학생들을 선발한다.

- 제 1 단계 : 잡지를 통해 해결해야 할 수학 문제를 제시하면, 전국에서 학생들이 해답을 보내고, 그 중에서 일부 학생(12,000명 가량)을 선발한다.
- 제 2 단계 : 1단계에서 선발된 학생들에게 필답 고사를 부과하고, 그 중의 일부 학생(700-800명)을 선발한다(1단계 학생의 상위 6-7%).
- 제 3 단계 : 노보시비르스크 대학에서 3-4주 동안 교수들과 함께 생활하며, 관찰과 테스트를 실시하여 250-300명 (2단계 학생 중의 상위 31-41%, 1단계에서 선발된 학생의 2-2.5%)을 선발한다.

(6) 이스라엘의 사례

이스라엘의 The Herietta Szold Institute가 주관한 과학 영재 판별의 실례는 다음과 같다. (조석희, 1996).

- 제 1 단계 : 집단 검사로 수학적 추론 능력, 지능 검사, 국어 독해 및 어

휘 검사, 자전적 질문지 실시. 지원자 집단을 형성한다.

- 제 2 단계 : 사회, 정서, 학교 학습에 관한 위원회를 각기 구성하여 개인 검사로 전문가들이 각 개인을 인터뷰하고, 오디션, 미니 워샵을 실시한다.

- 제 3 단계 : 학생들을 학교에 기숙시키면서 이제까지 경험해 보지 못한 다양한 활동에 참여 시킨다. 학생들의 학습 전략, 사회적 행동들을 관찰, 평가한다. 전문가들 끼리 학생들에 관한 관찰 결과와 소감을 수시로 토론한다

(7) 우리 나라의 과학고등학교

전국 15개 과학고등학교의 과학영재 선발과정이나 기준은 각 시도에 따라서 조금씩 차이가 있으나 대체로 일반전형과 특별전형으로 나누어 선발하고 있다. 특히 최근 3년 동안에 설립 초기의 선발고사 체제에서 중학교 내신성적 반영의 체제로 바뀌었다. 설립초기에는 특별전형이 없이 일반전형 만으로 학생들을 선발하였으나 전국 수학과학 경시대회가 생기면서 특별전형으로 학생을 선발하는 제도를 도입하게 되었다. 그리고 일반 전형의 경우는 제 1단계로 중학교 내신 상위 3-5% 이내인자 중에서 제2단계로 공통(자체) 입학고사(200점 만점)를 보고 학교에 따라서는 경시대회 입상자에게 가산점을 부여하였다. 그리고 제 3단계로 면접 및 신체검사를 하였으나 3단계는 점수화 하지 않았다. 그러나 앞서 밝혔듯이 최근에 와서는 입학고사 체제를 지양하고 중학교 내신성적을 반영하는 형태로 바뀌었다. 이러한 영재 판별과 선발 절차의 변화는 각각의 과학고등학교 자체에서 학교 운영 평가에 의한 방향 전환이라기보다는 국가의 교육정책 변화에 따라 획일적으로 바뀌었다는데 문제가 있다. 우리 나라 과학고등학교의 한 예로 대전과학고등학교의 전형 방법을 살펴보면 다음과 같다.

1. 지원 자격

1) 특별 전형 : 대전광역시 소재 중학교 졸업 예정자 또는 졸업자로서 아래 '가' 또는 '나' 항에 해당하는 자 중 학교장이 추천한 자.

가. 아래의 1개항 이상에 해당하는 자

- (1) 시(도) 수학·과학경시대회 금상 이상 입상자
- (2) 국제 수학, 과학올림피아드 한국대표로 선발된 자

- (3) 한국정보올림피아드 금상 이상 입상자
- (4) 전국과학전람회 금상(특상) 이상 입상자(개인)
- (5) 전국학생과학발명품 경진대회 금상 이상 입상자(개인)
- (6) 대한민국 학생과학발명전시회 금상 이상 입상자(개인)

나. 중학교 2학년, 3학년 말 수학, 과학의 과목별 학년 석차가 모두 상위 5% 이내인 자로서 아래의 1개항 이상에 해당하는 자

단, 조기 졸업자는 2학년 성적을, 조기 진급자는 3학년 성적을 기준으로 한다

- (1) 시(도) 수학·과학경시대회 은상 입상자
 - (2) 한국정보올림피아드 은상 입상자
- (단, '가', '나' 항의 입상자는 교육감이 인정하는 대회에 한한다.)

2) 일반 전형

가. 중학교 졸업 예정자 또는 졸업자

대전광역시 소재 중학교 졸업 예정자 또는 졸업자로서 아래 6개항 중 1개항 이상에 해당

하는 자 중 학교장이 추천한 자.

(1) 중학교 3학년 말 수학 또는 과학의 과목별 학년 석차가 상위 5% 이내인 자

(단, 조기 졸업자는 2학년 성적을 기준으로 한다.)

- (2) 시(도) 수학·과학경시대회 동상 이상 입상자
- (3) 한국정보올림피아드 동상 이상 입상자
- (4) 시(도) 과학전시회 우수상 이상 입상자 (단, 2인 이하의 공동출품작에 한한다)
- (5) 대전광역시 학생과학발명품 경진대회 은상 이상 입상자(개인)
- (6) 대한민국 학생과학발명전시회 은상 이상 입상자(개인)

단, '가' 항의 입상자는 교육감이 인정하는 대회에 한한다.

나. 검정고시 합격자

대전광역시 거주자로서 당해 년도 고입 검정고시에서 전 과목 성적 평균이 90점 이상이고 국어, 수학, 과학, 영어의 과목별 성적이 모두 95점 이상인 자.

3) 특례입학 전형

가. 모집인원 : 본교 정원(69명)의 3%(2명)내로 한다.

나. 지원자격 : 중학교 3학년(9년)과정을 이수한 자로서 다음 각 호의 1에 해당하는 자

- (1) 외국의 학교에서 2년 이상 연속재학(1년 이상 중학교 과정을 이수)하고 귀국한 국민(외국에서 부모와 함께 2년 이상 거주한 자에 한한다.)
- (2) 정부의 초청 또는 추천에 의하여 귀국한 과학기술자 및 교수요원의 자녀
- (3) 외국인 학생(부모가 모두 외국인이어야 한다) 또는 외국에서 2년 이상의 중학교 교육과정을 이수한 외국인 학생으로서 한국어로 의사소통이 가능한자

2. 전형 방법

※ 전형 방법은 1차전형(서류심사), 2차전형(전문성면접) 그리고 인성면접 및 신체검사로 구분한다.

※ 전형별 선발인원은 특별전형 21명, 일반전형 48명(서류전형 28명, 전문성면접 20명), 특례입학 전형 2명으로 한다.

1. 1차전형(서류심사)

가. 특별 전형

(1) 선발 인원은 21명으로 한다.

단, 지원자가 미달인 경우는 미달 인원을 일반 전형에서 추가 선발한다.

(2) 선발 방법은 아래 3개항에서 얻은 점수의 총점(320점 만점) 순으로 선발한다.

(가) 중학교 2학년 말 국어, 수학, 과학, 영어의 성적 반영 비율을 2 : 3 : 3 : 2로 한 과목별 석차 백분을 환산 점수 (100점 만점)

단, 해외에서 귀국하거나 조기 진급으로 2학년 성적이 없는 자는 아래 (나) 항의 득점을 100점 만점으로 환산하여 적용한다.

(나) 중학교 3학년 말 국어, 수학, 과학, 영어의 성적 반영 비율을 2 : 3 : 3 : 2로 한 과목별 석차백분을 환산 점수(200점 만점)

단, (가)(나)항의 과목별 석차백분을 환산 점수는 본교에서 정한 과목 별 득

점 환산 점수표에 따라 점수를 부여하고, 조기졸업자는 위 (가) 항의 득점을 200점 만점으로 환산하여 적용한다.

(다) 수학·과학 경시대회 입상자와 정보올림피아드(경시부문)동상 이상 입상자는 특별 가산점수 반영(20점 만점) .

단, 중복된 경우는 가장 유리한 입상 실적 1개만 인정한다.

(3) 특별전형에서 탈락한자는 일반전형 대상자로 전형한다.

나. 일반 전형

(1) 전형 대상은 일반 전형 지원자 및 특별 전형에서 탈락한 자로 한다.

(2) 선발인원은 68명으로 한다.

단, 특별 전형 지원자가 미달인 경우 미달인원을 일반전형에서 추가로 선발한다.(특별전형 선발인원(21명)을 포함하여 89명이 되도록 한다.)

(3) 일반전형선발자 중 하위 40명은 2차전형(전문성면접)대상자로 하며, 나머지는 1차 전형 선발자로 한다

(4) 선발방법은 특별전형과 같은 방법으로 산출한 점수의 총점(320점 만점) 순으로 선발한다.

단, 검정고시 합격자의 전형은 본교에서 정한 과목별 득점 환산 점수표에 따라 점수를 부여한다.

다. 특례입학 전형

제출한 구비서류가 적법한지를 심사하여 2차전형(전문성면접)대상자를 선발한다.

2. 2차전형(전문성면접)

(1) 전문성면접 대상자 40명 중 20명을 선발한다.

(2) 전문성 면접은 수학 능력을 판단하기 위하여 수리 및 과학의 기본개념 중심으로 실시하며 20점 만점으로 한다.

(3) 선발방법은 서류심사 점수(320점 만점)와 전문성면접 점수(20점 만점)를 합한 총점(340점 만점)순으로 선발한다.

(4) 특례입학 지원자의 전문성면접은 20점 만점으로 일반전형선발자의 전문성면접과 별도로 실시하여 전문성면접 점수 순으로 선발한다.

3. 인성면접 및 신체검사

(1) 대상자는 1차 전형에서 선발된 자, 2차 전형에서 선발된 자 및 특례입학 선발자로 한다.

- (2) 인성면접은 본교 입학 후, 생활지도 상담자료로 활용한다.
- (3) 신체검사는 수학 가능성 여부를 판단하고, 지도상 참고자료로 활용한다.
- (4) 인성면접 및 신체검사에 참석하지 않는 자는 불합격으로 처리할 수 있다.

4. 동점자 사정

가. 동점자 사정은 특별전형과 일반전형의 경우 아래와 같은 순서로 선발한다.

- (1) 전문성 면접 점수가 높은 자(2차 전형 대상자에 한 함)
- (2) 특별 가산 점수가 높은 자
- (3) 중학교 3학년 말 국어, 수학, 과학, 영어의 성적 반영 비율을 2 : 3 : 3 : 2 로 한 과목별 석차 백분율 환산 점수(200점 만점)가 높은 자
- (4) 중학교 2학년 말 국어, 수학, 과학, 영어의 성적 반영 비율을 2 : 3 : 3 : 2 로 한 과목별 석차 백분율 환산 점수(100점 만점)가 높은 자
- (5) 중학교 3학년 수학, 과학, 영어, 국어 순의 과목별 석차 백분율 환산 점수가 높은 자
- (6) 중학교 2학년 수학, 과학, 영어, 국어 순의 과목별 석차 백분율 환산 점수가 높은 자
- (7) 생년월일이 늦은 자

나. 특례입학전형시 동점자 사정은 아래와 같은 순서로 선발한다.

- (1) 귀국 일이 최근인 자
- (2) 귀국 후 국내성적이 있는 자는 최종학기 평어 환산 총점이 높은 자
- (3) 전문성 면접의 수학 면접 점수가 높은 자
- (4) 생년월일이 늦은 자

과학고등학교의 과학영재 선발조건에 과연 과학분야에 능력과 열정이 있는 진정한 과학영재를 선발할 수 있는 제도적 장치가 얼마나 포함되어 있는지의 문제는 여전히 논의의 대상이 된다고 할 수 있다.

이상의 각국의 사례에서도 볼 수 있듯이 판별 단계의 순서에는 조금씩 차이가 있으나 일반적으로 앞에서 제시한 4단계에 의해 과학영재들을 판별하고 있는 것으로 볼 수 있다. 즉, 첫 번째 단계는 출신학교에서의 학업 성취도에 대한 서류 심사에 의한 방법, 두 번째 단계는 각종 표준화 검사에 의한 방법, 세 번째 단계

는 교사와 학부모, 주변 동료들에 의한 지속적인 관찰법, 네 번째 단계는 과학영재가 행한 수행평가와 산출물 평정법 등의 4단계를 과학영재의 판별 단계로 실시하고 있음을 알 수 있다. 그러나 우리 나라에서는 이들 4 단계 중 두 번째와 세 번째 단계를 평가하기보다는 기초학력 과 심화학습 능력을 측정할 수 있는 지필고사 형태의 판별 단계나 교과성적 위주의 내신성적 반영 체제를 선호하는 경향이 있는 것으로 나타났다.

2. 과학영재의 선발

효율적으로 과학영재를 선별하여 양질의 교육을 시키기 위해서는 과학영재의 선별의 절차를 판별과 선발의 두 과정으로 나누어 생각하는 것이 바람직하며, 이들 판별과 선발의 관계는 두 개의 수레바퀴의 역할과 같이 서로 불가분의 관계에서 상호작용을 하고 있다. 따라서 본 원고에서는 전국15개 과학영재교육센터 중 12개 과학영재교육센터의 선발 방법과 선발 자격에 대해서 분석해 낸 자료를 바탕으로 의견을 제시해 보고자 한다.

1) 선발 방법 및 지원 자격

과학영재의 선발 방법 및 인원, 지원자격 등을 알아보기 위하여 전국 15개 대학 부설 과학영재교육센터(2001년 5월 현재) 중 12개 과학영재교육센터를 분석한 결과가 다음 <표 1>이다.

<표 1> 전국 과학 영재교육 센터의 1999학년도 선발 방식 비교

센터 구분	강원대	경남대	경북대	과기원
선발 시기	· 8월중	· 2월중	· 7월중	· 6월중
선발 인원	· 수학 24명 (2개반 운영) · 물리 12명 · 화학 12명 · 생명과학 12명 · 지구과학 12명	· 수학 15명 · 과학 45명 · 정보과학 15명	· 수학 20명 · 과학 45명 · 정보과학 15명	· 수학 30명 · 과학 60명 · 정보과학 32명
선발 방법	· 서류심사 · 지필검사 · 면접	· 서류전형 · 필기고사 : 각 전공분야별로 실시되는 문제해결형 논술고사 · 구술평가 : 각 전공분야별로 실시되는 심층면접 · 실험평가 : 물리, 화학, 생물분야에만 실시되는 과학탐구실험	· 중학교 1학년 학생을 선발 · 일반지원 : 탐구기능검사, 논리적 사고력검사, 어휘력검사의 지필검사 · 추천지원 : 지원분야별로 전공교수와 면접시험.	· 학교장 추천 · 창의적 문제해결력 검사 실시
지원 자격	· 1학년 전체 성적 상위 5%범위내 학생 중 지필검사로 각 분야별 정원의 1.5배수 선정. · 1학년 수학 또는 과학의 상위 2%이내인자 · 수학과 과학에 특별한 재능이 있는 자로서 과학교사 또는 학교장의 추천이 있는자	<1998년 현재 부산·경남·울산에 거주하는 중학생 (1·2학년)> · 수학 또는 과학의 석차 백분율이 상위 3%이내. · 수학 · 과학 · 국어 · 영어 4과목성적 평균이 석차 백분율 상위 5%이내 · 수학 · 과학분야의 도 단위 이상 각종 대회에서 입상한 학생. · 영재성을 객관적 자료로써 증빙 할 수 있는 학생.	· 중학교 1학년 학생으로서 소속 중학교의 학교장 추천을 받은 학생. · 주말에 오후 3시까지 경북대학교에 도착할 수 있는 학생. · 소속 학교의 1학년 1학기 지원분야 성적이 전체 학생의 30%내(일반지원) · 수학 및 과학경시대회, 작품전람회, 발명품대회 등 각종 대회에 학생 자신의 창의적 아이디어로 직접 제작하여 입상한 학생.(수학 및 과학 지원자)(추천지원) · 정보처리기사 자격증 소지자 또는 각종 컴퓨터 경시대회에서 입상한 학생.(정보과학 지원자)(추천지원) · 담임교사가 특별히 영재성이 있다고 인정하여 추천하는 학생.(추천서 첨부, 추천지원)	· 대전시 교육청과 충남도 교육청에 학생추천 및 선발 협조 요청.

센터 구분	부산대	서울대	아주대	연세대
선발 시기	· 8월중	· 4월중	· 3월중	· 9월중
선발 인원	· 초등과학반 20명 · 초등수학반 20명 · 수학 15명 · 물리 15명 · 화학 15명 · 생물 15명 · 지구과학 15명 · 정보과학 15명	· 수학 24명 · 물리 31명 · 화학 27명 · 생물 30명 · 지구과학 30명	· 초등 (수학, 정보과학) 40명 · 수학 30명 · 정보과학 30명	· 초등수학 15명 · 수학 15명 · 물리 15명 · 화학 15명 · 생물 15명 · 지구과학 15명
선발 방법	· 서류심사 · 필기고사 · 면접 및 사고력 평가 · 실기평가	· 1차 판별-학교장 추천 · 2차 판별-과학장의 적 문제해결력 검사, 적성 및 흥미 검사도 구와 자아개념 검사, 각 분야별로 고난이도 의 문제 상황을 제공 하여 수행과정과 문제 해결 과정, 산출물을 통 해 선발 · 3차 판별-면접	· 교장 추천으로 각 시·군 교육청에서 1차 시험(아주대학교에서 출제), 2차 시험(적성 및 면접)으로 선발하여 수학·과학·정보과학 을 교육시킴. · 8월에 영재캠프를 통해 최종 선발함.	· 필기시험 · 구술시험
지원 자격	<1998년 현재 부산· 울산에 거주하는 중학 생(1·2학년).> · 수학 또는 과학의 석차 백분율이 상위 3%이내. · 수학·과학·국어· 영어 4과목성적 평균 이 석차 백분율 상위 5%이내 · 수학·과학분야의 도단위 이상 각종 대 회에서 입상한 학생. · 영재성을 객관적 자 료로써 증빙 할 수 있 는 학생.	· 352개 서울 시내 중학교 각 학교당 분 야별 1명씩 총 5명 학교장 추천.	· 각 시·군 교육청 과학영재교육에서 예 비교육(12개 시·군 교육청은 각 학교에서 학년별 2명씩 추천받 음.) · 여름캠프에서 수학 30명(중등), 정보과학 30명(중등), 초등(수 학, 정보과학) 40명을 선발함.	· 서울시내 초·중학 교장에게 학생추천의 뢰 (서울시 교육청 경유) · 각 과목당 1개교에 서 2명 이내 추천

2001년도 인국영재학외준계 학술세미나

센터 구분	인천대	전남대	전북대	청주교대
선발 시기	· 3월중	· 7월중	· 7월중	· 4월중
선발 인원	· 수학 24명 · 물리 24명 · 화학 24명 · 생물 24명	· 수학 30명 · 과학 I (물리·지구과학) 30명 · 과학 II (생물·화학) 30명 · 정보과학 30명	· 수학 15명 · 과학(2반) 30명 · 정보과학 15명	· 과학 (수학, 전산학 포함) 21명
선발 방법	· 1단계 과정 · 학교장 추천을 받은 학생에게 한하여 필답고사 · 수학, 물리, 화학, 생물 공통과목 및 희망과목 시험. · 1차 합격자에 한하여 면접 · 2단계 과정 · 1998학년도 본 교육센터 교육생 180명중 각 분야별 12명, 총 48명의 학생을 선발하여 교육	· 1차선발-추천 · 2차 선발-과학은 물리, 화학, 생물, 지구과학 개념으로 각각 2문항씩 출제, 수학은 12문항, 정보과학은 다지다선다형, 단답형, 문제해결형 문항으로 24문항 출제해서 선발.	· 방학 중 집중교육 대상자와 특별 개인지도 대상으로 구분하여 선발. · 각 학교 과학(수학)교사와 교장선생님의 추천 · 과학영재판별 시험에 의해 선발.	· 필답고사 : 과학·수학 분야 지필검사 · 시험은 필답고사로 실시하며, 대부분 중학교 2~3학년 교육과정을 기준으로 출제되고 교육과정 이외의 범위에서도 출제.
지원 자격	· 인천시 중학교 교내 수학 및 과학의 성취도가 상위 20%이내의 학생 혹은 수학, 과학분야의 경시대회 수상자로서 학교장의 추천을 받은 학생.	· 중1학생은 중간고사 과학 혹은 수학성적, 중 2학생은 전년도 과학 혹은 수학 성적 평균이 석차 배분율 상위 5%이내인 학생. · 전국 규모 및 도(단위) 이상의 각종 과학경시대회, 과학컨퍼런스 및 기타 이와 동등한 대회에서 입상한 학생. · 그밖의 과학영재성을 객관적으로 증명할 수 있는 자료나 실적물을 제출하는 학생. · 광주광역시, 전라남도 소재 중학교 학생으로 1999학년도 현재 중학교 1학년 또는 2학년 재학생.	· 전라북도교육청을 통하여 각 학교에서 선발시험 응시대상자를 추천하도록 함.(중학교 1학년 대상) · 학교의 추천을 받지 못한 학생도 수험료를 부담하고 선발시험에 응시할 수 있다.	· 통학 가능한 청주시 일원(청원군, 괴산군 중평지역등)의 각 중학교 2학년 학생중 학급당 1명의 범위내에서 과학과 수학에 우수한 자질이 있는 학생을 학교장의 추천을 받아 선발함. · 담임교사가 과학 또는 수학에 대해 특별한 능력과 우수한 재능을 보인다고 판단 하는 학생.

이상의 <표1>을 분석한 결과 대부분의 과학영재교육 센터들이 다단계 선발과정을 적용하고 있다. 특히 출신학교장 추천, 서류전형, 학업성취도 검사(지필고사), 수행평가(실험 실습 평가), 심층 면접 등의 다양한 방법을 적용하고 있는 것으로 나타났다. 이들 방식은 앞에서 제시한 4단계에 의한 과학영재 판별 방식을 적용하고 있는 것으로 볼 수 있다. 즉, 첫 번째 단계는 출신학교에서의 학업 성취도에 대한 서류심사나 학교장 추천에 의한 방법, 두 번째 단계는 개방형 문제 해결력 평가(지필고사)나 각종 표준화 검사에 의한 방법, 세 번째 단계는 선발권을 가진 센터의 교수들에 의한 심층 면접이나 2차 지필고사에 의한 방법, 네 번째 단계는 실험 실습 평가에 의한 방법 등의 4단계를 과학영재의 판별 단계로 실시하고 있음을 알 수 있다. 특히 일부의 센터에서는 사이버 교육을 통한 잠정적 영재 선발을 한 후 소수 정예의 학생들을 선발하는 방식이나, 방학 중 캠프활동을 한 후 최종 교육 대상자를 선발하는 방식을 채택하고 있는 것으로 나타났다.

또한 각 센터의 지원자격을 보면 중학교에서의 학업성취도를 중요하게 취급하고 있으나 각종 대회 수상경력, 일정 수준의 일반 지능, 학교장이나 담임교사의 추천, 각종 자격증 소지자, 영재성을 객관적으로 입증할 수 있는 증빙 자료 제출 등의 다양한 방법을 적용하고 있는 것으로 나타나 있다. 그리고 센터에 따라 선발 대상을 1학년 또는 2학년 학생으로 제한하고 있으며 학교별로 추천 인원을 제한하고 있는 센터들도 있다. 그러나 과학영재교육센터의 교육과정을 기초과정-심화과정-사사과정의 3단계로 볼 때 교육대상을 중학교 1학년으로 제한하는 것이 원칙이나 이렇게 되면 선발 당시에는 초등학교 6학년에서 선발해야 하므로 중학교 교사에게 선발권이 주어지지 않는 문제점이 제기되기도 한다. 그리고 중학교 1학년 학생과 2학년 학생을 한 교실에서 교육시킬 때 선수학습 능력의 차가 커서 제반 문제가 제기될 수도 있는데 이러한 문제점은 앞으로 계속 연구 평가해 보아야 할 사항이다. 선발의 과정에서 겪게되는 행정상의 편의성 때문에 학교별로 추천인원을 제한하는 경우가 있는데 이 경우에는 추천 인원의 제한으로 창의성이나 과학 탐구능력이 높은 학생이 지원의 기회를 잃을 수도 있다는 측면에서 재고해볼 필요가 있는 문제라고 생각한다.

2) 선발 도구의 비교

과학영재를 선발하는데 있어서 과학영재 판별을 위하여 어떠한 판별 도구를 사용하여 영재를 선발하느냐의 문제는 매우 중요하다. 그래서 1999년도의 전국 12개 과학영재교육센터들이 적용한 선발 도구를 분석해 본 결과 <표 2>와 같다.

2001년도 한국영재학외 준계 학술세미나

<표 2> 전국 과학 영재교육 센터의 1999학년도 선발 도구 비교

	수학	물리	화학	생물	지구과학	정보과학	비고
경남대	필기 - 5 구술 - 2	필기 - 4 구술 및 실험 - 10				필기 - 5 구술 - 3	모든 평가 문항은 주관식
경북대	특별전형 -구술고사1문항	특별전형-구술고사 4문항 일반전형의 경우-사고력10문항(수학)/사고력20문항(과학)/어휘력30문항이고, 아래의 비율로 배점 적용. 수학 : 수학×0.5+과학+어휘 과학 : 수학×0.35+과학×50/35+어휘 정보과학 : 수학×0.5+과학+어휘				특별전형-경시대회 입상경력 50%+구술고사 50% 8문항	
과기원	1차 및 2차평가 (객)10문항/ (주)5문항	(주)3문항	(객)10문항 (주)14문항			선발을 위한 지평, 구술 면접고사 없음. 인터넷 거육접속시스템, 진도상황, 게시판에서의 토론활동을 검토후 선발	
부산대	초등 필기(단답)18/ (주)5 면접-22 중등 필기(주)5/면접-3	초등과학 - 필기(객)4/(주)15 / 면접-10 필기 (객)10/(주)8 실기 - 3 면접 - 8	필기 (객)18/(주)7 실기 - 1 면접 - 5	필기 (객)25/ (주)20실기 - 1 면접 - 5	필기 (객)10/ (주)15 실기 - 4 면접 - 10	필기 - (객)3 면접 - 4	초등사고력-10 중등사고력-12
아주대	경기도 과학영재 경시대회 수학,정보과학 초등4,5,6학년 각각 - 20문항 / 중1,2,3학년 각각 - 15문항 탐구활동 초등수학 : 수학피즐, 선대칭도형탐구, 펜토미노 게임 초등정보 : 순서대로 연결하기, 악마의 코너, 3차원 테트리스 퍼즐, 조립 유닛 중등정보 : 순서대로 나열하기, 악마의 코너, keyboard 만들기						
연세대	초등 필기(주)5 구술 3 중등 필기(주)5 구술 2	필기(객) 16 (주) 4 구술 4	필기(주) 10 구술 A,B형 각각 3	필기(객) 41 구술 4	필기(주) 10 구술 -필기 고사와 동일		
인천대	수학-5/물리-5/화학-11/생물-3 / 공통문제 - 6 면접 : 흥미 및 경험, 교육수혜자로서의 태도 및 적극성, 교육조건 해당분야에 대한 기초지식						전공성적(70) 공통성적(50) 면접성적(50)
전남대	(주) 8문항 (주-답이 여러가지인 경우) 2문항	과학 I II-(주)10문항					자료 없음.
전북대	(주)12문항 특별지도 영재선발-개인 상담일지, 평가	(주)8문항 특별지도 영재선발-개인 상담일지, 평가					교과과정 없음.
천주교대	초등-(객)40/(주)20 초등-(단답형필기)40/(주)4/(실기)2						

이상의 <표 2>에 나타난 것 같이 각 센터에서 주로 활용하고 있는 선발도구는 주로 센터 자체로 개발한 검사지로 지필고사를 치르는 방식을 채택하고 있다는 점이다. 자체로 개발한 지필 검사 문항은 주로 1차는 객관식 문항, 2차는 주관식 문항으로 구성되어 있는 것으로 나타나 있다. 특히 대부분의 센터들이 단순 암기력이나 이해력을 측정하기보다는 과학영재들의 과학영재성을 측정하기 위하여 고차원적인 문제 해결력을 측정해 볼 수 있는 심층 주관식 문항을 주로 활용하고 있다. 그러나 과연 이들 문항들이 과학영재들을 선발하는 선발도구로 활용할 수 있는 객관도와 신뢰도를 얼마나 가지고 있는느냐의 문제는 앞으로 더 연구해 볼 가치가 있는 문제라고 생각한다. 그리고 지필고사의 약점을 보완하기 위하여 심층 면접 구술고사를 실시하고 있는 센터들이 점차 늘어나고 있으며, 학생들의 실험 실습 능력을 평가하여 반영하려는 센터들도 늘어나고 있는 추세이다.

Ⅲ. 결 론

지금까지 효율적으로 과학영재를 선별하기 위한 선별의 절차를 판별과 선발의 두 과정으로 나누어 살펴보았다. 판별에 있어서는 주로 판별의 원리적 입장에서 접근해 보려 하였고, 선발에 있어서는 대학 부설 과학영재교육센터에서 실행하고 있는 선발 방식을 분석하는 입장에서 접근해 보았다. 그 이유는 어떻게 하면 과학영재를 정확하게 판별하여 선발할 것인가? 에 대한 해답을 얻기 위함이다. 이 과제를 풀어 나가는 과정에서 중요하게 취급해야 할 중요한 두 가지는 과학영재이면서 과학영재로 판별되지 못하여 선발에서 탈락되는 경우와 과학영재가 아니면서도 과학영재로 판별되어 선발되는 오류를 범할 수 있다는 점이다. 그러나 후자의 경우는 퍼듀 대학교의 영재교육센터에서 행하고 있는 것처럼 비교적 느슨하고 관대한 판별 기준을 적용하고 있는 경우에 해당되므로 큰 문제가 일어날 소지는 없다. 그러나 전자의 경우는 과학영재교육의 근본 목적을 달성치 못하게 되는 원인 행위가 되므로 과학영재이면서 과학영재로 판별되지 못하여 선발에서 탈락되는 경우와 같은 오류를 범해서는 안 된다. 결국 오늘의 이 자리도 어떻게 하면 과학영재를 정확하게 판별, 선발하여 조기에 교육시킬 것인가의 문제를 해결해 보려는 의도에서 마련된 만큼 다양한 과학영재 판별 도구의 개발, 합리적인 다단계 선발절차, 타당하고 신뢰성있는 판별 문항의 개발 등의

노력을 통하여 과학영재교육을 성공적으로 이끌어야 할 것이다. 특히 전국의 과학영재교육센터들이 긴밀한 유대관계를 가지고 서로 협력하여 이들 문제를 해결하려고 노력한다면 과학영재이면서도 과학영재로 판별되지 못하여 선발에서 탈락되는 경우의 수를 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 이재신(1996). 영재의 판별, 어떻게 할 것인가? 한국영재학회.
- 이종승, 박성익, 이군현(1985). 과학영재의 선별 방법에 관한 탐색연구. 한국과학기술대학.
- 이군현,김언주, 박정옥, 이기문(1998). 과학영재교육. 한국영재학회
- 이군현(1996). 과학고등학교의 교육운영실태와 교육성과 분석평가에 관한 연구. 한국과학재단
- 조석희(1997). 과학고등학교 입학생 선발 방법의 개선 방안. 과학영재교육의 발전적 지향에 관한 세미나 발표 논문. 한성과학고등학교
- 최호성,이화국,이군현(2000), 전국과학영재교육센터협의회 정책 연구 보고서(과학영재의 판별과 선발). 전국과학영재교육센터협의회