

남·여학생이 국제과학올림피아드 입상자가 되는데 영향을 미치는 요인들

조 석 희 (한국교육개발원)
seokhee@ns.kedi.re.kr
최 호 정 (경희대학교)
cambinet@hanmail.net
김 현 지 (정인대학교)
sinangel@hanmail.net
윤 해 원 (서일대학교)
violet789@hananet.net
권 경 립 (경희대학교)
k2nim807@hanmail.net

요 약

수학, 과학 올림피아드 입상자들의 성취에 영향을 준 요인에 대해 여러 가지 논의가 이루어졌다. 그 중에는 자녀의 과학적 능력과 성공가능성에 대한 부모, 교사, 사회의 믿음과 태도가 논의되었고, 이로 인한 학습경험의 기회 제공 정도, 경시대회 참가 준비 및 참가 경험 여부 등이 많이 논의되어왔다. 전세계적으로 여학생 입상자의 수가 적은 현상에 대해서도 많은 논의가 있어온 바, 이 연구에서도 왜 여학생 입상자의 수가 적은지에 대해서 알아보고자 하였다.

우리나라 국제과학올림피아드 남녀 입상자 모두 학원, 학교교육, 학교에서의 특별 프로그램 등이 아니라 스스로 알아서 하는 자기주도적인 학습이 성취에 가장 기여했다고 반응하였다. 수학 과학 재능을 계발하는 환경적 요소로 남녀 입상자 모두 훌륭한 선생님, 풍부한 프로그램, 가정이 많은 책 등을 공통적으로 꼽았고, 특히 여자 입상자가 남자 입상자에 비해 특별히 강조한 것은 가정의 지지적 환경이었다. 교육적 요인들 중에서는 남녀 입상자 모두 전문가적 기질과 지식을 갖춘 교사, 본인을 격려해준 교사, 능력수준과 학문적 열정이 높은 친구들을 공통적으로 꼽았다. 여학생들이 남학생보다 더 영향을 받은 것으로 지적한 요인은 사설학원과 개인교습이었다.

국제과학올림피아드 남녀입상자들 모두 올림피아드 입상자 중에 여학생이 적은 현상은 사회전반에 걸친 격려 부족과 과학고의 여학생 수 부족과 관계가 있다고 지적했다. 여학생 올림피아드 입상자의 부모들은 여자의 수학·과학적 재능 및 과학 분야에서의 성공 가능성을 남학생 입상자의 부모보다 더 강력하게 믿었고, 수학·과학분야에서 남학생 입상자의 부모보다 더 적극적으로 딸들의 재능을 키우기 위한 교육 환경을 조성하고 학습경험을 제공했던 점이 두드러진 것으로 나타났다.

여학생의 과학자적인 능력과 과학자로서의 성공 가능성에 대한 교사의 믿음과 행동에 대해서는 남녀 입상자 모두 과학고등학교의 교사들이 과학고등학교 여학생에 대해서 편견을 갖지 않고 동등한 기회를 주려고 했다고 반응했다. 다만 여학생과 남학생 입상자가 본 교사의 행동에서 차이를 나타낸 부분은 여학생의 인내력과 끈기에 대한 교사의 믿음 부족과 이로 인해 경쟁적인 대회활동에 여학생이 참여하도록 독려하는 정도에 대해 남녀 학생이 서로 다르게 인지하고 있었다. 즉, 여학생 입상자들은 남학생 입상자들에 비해 교사들이 여학생의 인내력과 끈기가 부족하다고 믿는 것으로 인지한 것으로 나타났다. 또 여학생 입상자들이 남학생 입상자들에 비해 교사가 여학생으로 하여금 경쟁적인 활동에 참여시키지 않으려 했다고 인지했다.

이런 요인들은 능력 수준이 비슷하면서도 국제과학올림피아드에 입상하거나 입상하지 않은 남녀 학생들을 대상으로 한 면담연구에서 다시 확인되었다. Bloom (1985)은 영재성의 조기 발굴과 조기 교육이 재능 계발에 대단히 중요하다고 지적했다. 어려서부터 집중적이고 고된 훈련을 지속적으로 해나가야, 미래에 뛰어난 성취를 하게 된다고 제안했다. 그러므로, 부모들은 어린 딸들에 대해서도, 수학과 과학 분야의 흥미로운 학습 경험을 충분히 제공해야 하며, 지속적으로 도전을 가해야 할 것이다. 나아가 실패를 무릅쓸 수 있는 용기도 길러주어야 할 것이다.

I. 서 론

우리나라는 1988년도부터 국제수학과과학올림피아드(이하 올림피아드)에 참가해왔다. 우리나라 올림피아드 입상자의 대부분은 과학고등학교 학생이었으며, 대체로 남학생이었다. 1988년도부터 2001년에 걸쳐 138명의 한국 학생들이 179회 메달을 수상하였다. 그 중에는 9명만이 여학생이었다. 여학생들은 정보과학, 화학, 생물학 분야에서

수상하였다. 이 여학생들은 모두 과학고등학교 출신이었다. 한국은 1983년도부터 과학고등학교를 설립 운영하면서 16개 과학고등학교에서 과학 영재교육을 실시해왔다. 이 과학고등학교에 재학한 여학생의 비율은 시대적으로 점차 증가하여 왔다. 즉, 1983년도부터 1987년도에는 여학생이 전무했다가, 1988년에 0.9%, 2000년에는 전체 학생의 35.6%에 달하는 정도로 많은 발전을 해왔다.

신립 초기 1983에서 1987년까지 과학고등학교는 여학생에게 입학시험 응시자격을 주지 않았다. 그 이유는 남학생과 여학생이 기숙사가 있는 학교에서 매일 생활하는 것이 위험한 데, 수학 과학은 남학생이 더 잘한다는 생각 때문에 남학생들만 선발하는 것이 안전하다는 것이다. 이런 사실은 정책 결정자들이 과학 수학을 남학생의 전유물로 생각했다는 것을 보여준다. 1988년도부터 여학생을 선발하기 했으나, 학교에서 실시하는 많은 시험 문제들이 선행학습을 요구하는 문제들로서 어려서부터 과학 수학을 해오지 않은 여학생들은 선발되기가 어려웠다. 90년대 이후 과학고등학교의 시험이 수학과 과학 문제 해결 지필시험에서 수상경력, 포트폴리오, 학교 성적, 성취도, 구두시험 등과 같은 다양한 방법으로 변경된 이래로, 더 많은 여학생들이 과학고등학교 학생으로 선발되었다.

<표 1-1> 한국의 과학고등학교 학생수의 변화 (숫자 (%))

	'83	'84	'86	'87	'88	'89	'90	'92	'94	'96	'98	'99	'00
학교 수	1	4	4	4	5	7	7	9	11	13	15	16	16
학생 수	전체 (100.0)	240 (100.0)	663 (100.0)	591 (100.0)	655 (100.0)	709 (100.0)	744 (100.0)	1,909 (100.0)	3,194 (100.0)	3,738 (100.0)	3,664 (100.0)	3,348 (100.0)	3,340 (100.0)
	남학생 (100.0)	240 (100.0)	663 (100.0)	591 (100.0)	649 (99.1)	638 (90.0)	624 (83.9)	1,551 (81.2)	2,486 (77.8)	2,876 (76.9)	2,459 (67.1)	2,163 (64.6)	2,150 (64.4)
	여학생	-	-	-	6 (0.9)	71 (10.0)	120 (16.1)	358 (18.8)	708 (22.2)	862 (23.1)	1,205 (32.9)	1,185 (35.4)	1,190 (35.6)

<표 1-2> 올림피아드 입상자 수

		'83- '87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00
올림피아드 입상자수	남학생	0	3	1	3	5	13	18	16	17	17	18	23	23	22
	여학생	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3

여학생 올림피아드 입상자의 숫자는 1995년 1명에서 2000년 3명으로 증가했다. 여학생 올림피아드 입상자 수가 증가할지라도 여전히 그 수는 너무 적어서 남학생 올림피아드 입상자와 같이 놓고 생각할 수 없게 된다. 그러므로, 여학생 올림피아드 입상자가 왜 그렇게 적은가에 대해 분석해 볼 필요가 있다.

수학과 과학 올림피아드에서 성취에 영향을 주는 변인에는 생물학적 변인, 성격 변인, 교육적 사회적 변인, 인지적 변인 등이 있다(Campbell & Beaudry, 1998). 본 연구는 이런 여러 변인들 중에서도 가장 많은 영향을 끼치는 요인은 무엇인지에 대해서 확인해 보고자 하였다. 동시에 부모와 교사, 조직의 믿음과 태도와 같은 올림피아드 입상자 수에 영향을 주는 변인들 중에서도 여학생 수가 극히 적은 현상과 관련된 사회적 교육적 변인을 찾아내는 것에도 초점을 맞추고 있다.

최근 들어 수학과 과학분야에서 뛰어난 성취를 하는데 영향을 미치는 것이 무엇인가에 대해서 많은 연구가 이루어졌다. Ziegler & Heller(2000)는 인지적 측면에서 뛰어난 수학적 과학적 추론 능력, 통찰력 등이 성격적 측면에서의 인내력과 끈기, 민감성, 호기심, 독립심, 의지와 상호작용하고 이를 환경적 측면에서의 학교와 가정에서의 강력한 지지와 격려, 높은 기대의 도움을 자기 주도적인 학습을 할 수 있을 때에 뛰어난 성취를 하게 된다고 제시하였다.

역사적으로 전보다 수학·과학 영역에서의 성별차이가 감소하였다는 사실은 성별 차이가 생물학적 원인이 아닌, 사회적 교육적 원인이라는 것을 뜻하는 단적인 증거이다. 사실, 교육에서 뿐 아니라 직장에서도 성별의 차이는 이전보다 감소하였다. 수학과 과학분야에서 성별 차이와 관련된 몇가지 환경적 교육적 요소가 있는 바, 이 중 가장 크게 작용하는 것이 부모와 교사의 믿음과 태도는 결정적인 역할을 할 것이다.

자녀에 대한 부모의 믿음과 기대는 아동들이 성취를 이루는데 결정적인 역할을 한다. 같은 양상으로, 수학과 과학분야에서 아동의 재능과 가능한 성취에 대한 부모의 믿음과 태도는 수학 또는 과학분야에 대한 아동들의 태도를 결정하는 데 중요한 역할을 할 것이다. Eccles와 Jacobs (1986)는 아동에 대한 부모의 태도가 교사의 경우보다 더 강한 영향을 준다는 것을 발견했다. 부모의 성별에 대한 틀에 박힌 믿음은 수학에 대한 태도와 수학적 성취에서 나타나는 성별간의 차이에 대한 결정적인 변인이다. 일본 여성과학자 협회(1995)와 Ghezzi(1992)는 과학자가 되고자 하는 여성에게 가족은 가장 큰 영향을 주며, 초등학교와 고등학교 때 교사가 두번째 영향을 미친다는 것을 발견했다. 고등학교, 대학교에서 아동이 과학을 선호하는 경우, 가족과 교사의 영향이 컸다는 것이 발견되었다. 한국 학생들에게 전공으로 과학을 선택하는 이유를 물었을 때, 여학생과 남학생은 반응이 서로 달랐다. 여학생의 경우, 가족의 영향을 받았다고

반응했으며, 남학생의 경우, 자신들의 기계적 조작에 대한 선호도 때문이라고 반응하였다(Kim, 1997).

수학과 과학분야에 있어서 아동의 성취에 영향을 주는 두 가지 요인은 다음과 같이 생각해 볼 수 있다. 첫째, 전형적인 성별의 구분은 여학생보다는 남학생이 수학과 과학을 더 선호하게 만들었다. 성별에 따른 아동들의 활동 또는 행동에 대하여 부모가 보내는 반응과 아동들에게 제공하는 장난감은 아동들로 하여금 성별에 따라 전형적인 행동을 하게 한다. 둘째, 부모는 수학과 과학의 성취에 있어서 여아들에 대해 기대를 많이 갖지 않는다. 이와 같은 낮은 기대는 여학생들에게 수학과 과학에서의 특별한 성취를 이끌어 내지 못한다. 그러한 부모의 기대는 남학생들의 사회적 성공을 유도하며, 성별에 따라 전형적인 직업 선택을 유도한다.

또한 교실에서 교사와 학생의 상호작용은 수학과 과학분야에서 학생들의 태도와 성취를 결정하는 데 중요한 역할을 한다. 교사와 남학생, 교사와 여학생 사이의 상호 작용에서의 차이에 대한 연구 결과도 보고되었다(Eccles, 1982; Fennema, 1983). 이들 연구의 일반적인 결과는 남학생은 교사로부터 더 많은 주목을 받게 된다는 것이다. 다시 말하면, 교사는 남학생과 더 많은 상호작용을 하며, 특히 여학생보다 우수한 남학생과 상호작용하게 된다. 또한 남학생은 대답을 요구하는 학습 환경에서 좀 더 능동적이다. 학생의 나이에 따라 교사의 남학생에 대한 반응과 여학생에 대한 반응에 있어서 변화가 생긴다. 초등학교때는 여학생이 교사로부터 더 많은 주목을 받는다. 대조적으로 고등학교때는 남학생이 교사로부터 더 많은 주목을 받는다. Stage와 그 동료들(1985)은 여학생보다 남학생이 교사로부터 좀 더 많은 질문, 피드백, 개인적 지도, 격려를 받는다는 것을 발견했다. Lafrance(1992)는 교사와 학생의 상호작용 유형을 네 가지로 제시했다. 교사들은 여학생이 교실에서 조용해야 하고 수동적이어야 한다는 믿음을 갖고 상호작용을 하며, 이로써 성별의 차이를 야기시키는 것으로 제시하였다.

과학교등학교에서 여학생들을 훈련시키는 것에 대해, 민무숙, 정혜숙 등 (2000)은 17개 예측 변인 가운데 어떤 변인이 최상의 과학자로서의 경우를 예측할 수 있는지를 발견하기 위해 중다회귀분석을 실시했다. 그 연구의 결과는 여학생의 과학자로서의 자기 효율성은 부모의 격려($B=.218$)와 수학과 과학분야의 초기 경험 시기에 의해 영향을 받았다고 나타났다. 남학생의 경우는 그들의 물리학에 대한 선호도($B=.264$)와 교사의 격려($B=.075$)에 의해 결정되었다.

본 연구는 여학생 올림피아드 입상자의 수가 극히 적은 사실과 관련된 교육적 변인과 사회적 변인에 초점을 두고 있다. 교육적 변인과 사회적 변인은 여학생의 수학과 과학분야의 참가 경쟁에 대한 부모와 교사들의 믿음, 태도, 양육행동으로 나뉘어

질 수 있다.

본 연구는 크게 두 가지 방법으로 수행되었다. 첫째, 올림피아드 입상자의 부모와 교사들이 수학과 과학분야의 재능을 계발하는 것에 대해 남학생과 여학생에 대해 어떤 태도를 보였는지에 대해 질문지 조사를 하였다. 둘째, 질문에 대한 답을 분명히 하기 위해, 올림피아드 입상자와 비 올림피아드 입상자의 특성에 대해 면담을 통해 자료를 수집 분석하였다.

II. 연구 1 : 올림피아드 입상자들의 성취에 영향을 준 요인들

가. 연구의 목표

첫번째 연구의 목표는 교사 또는 부모가 여학생 올림피아드 입상자의 수가 적은 현상과 관계가 있는가를 밝혀내는 것이다. 이를 위해서 올림피아드 남녀 입상자 본인들이 성취에 영향을 준 요인으로 무엇을 제시하는지를 확인하고자 하였다. 여학생 올림피아드 입상자가 매우 적은 이유로 부모 또는 교사들이 고등학교에서 수학과 과학에 흥미 있는 여학생들을 격려하지 않기 때문이라는 가설이 제기되었다. 교사와 부모의 인식과 태도는 수학 과학에 대한 여학생의 흥미와 성취에 영향을 주어 수학, 과학 올림피아드의 여학생 입상자 수를 적게하거나 많게 하는 결과를 가져올 수 있다. 연구 문제는 다음과 같다.

1. 수학 과학 올림피아드 입상자들의 성취에 영향을 준 요소들은 무엇인가?
2. 여학생의 재능에 대한 부모의 믿음과 양육 태도가 여학생들이 올림피아드에 입상하는 데 기여하는가? 여학생 올림피아드 입상자와 남학생 올림피아드 입상자의 부모는 수학과 과학분야에서 비범한 재능을 계발하려는 믿음과 양육태도가 달랐는가? 만약, 그들이 다르다면, 어떻게 다른가?
3. 여학생의 과학자로서의 재능에 대한 교사의 믿음과 지도 태도는 경쟁에 참여하려는 재능있는 여학생을 발굴하거나 격려하는 것과 관계가 있는가?

나. 연구 방법

1) 설문지

설문지는 Campbell (1998)이 개발하고, 중국, 독일, 핀란드, 대만에서 공동으로 사용한 올림피아드 입상자의 부모와 교사의 양육 및 지도 태도에 관한 질문지를 번역하였고, 한글로 번역한 질문지를 Campbell에게 보내, 그곳의 한국인 유학생이 영문으로 번역한 후 이것이 영문 원안과 동일한지를 확인한 후 사용하였다.

2) 연구 대상

● 올림피아드 입상자

1988년부터 2001년까지 한국에서 138명의 올림피아드 입상자가 나왔는데 그 중 여학생이 9명이었으며 입상자 중에는 군복무를 하거나 해외 유학을 떠난 사람들이 있어 그들 중 75명만이 연구 대상으로 참여할 수 있었다. 자신과 부모에 대한 두 가지 질문이 75명의 올림피아드 입상자에게 전달되었고 이중 본인과 그 부모가 모두 질문에 답한 경우는 27명이었다. 이 27명의 입상자 중 4명이 여학생이었다. 그들의 응답 비율에서 의미있는 차이가 있는지를 SPSS 프로그램으로 분석하였다.

설문지를 작성한 올림피아드 입상자 전체 집단의 평균 연령은 21.2세였다. 최연소는 17세였고 최고 연장자는 31세였다. 한국 교육에서는 속진제가 적용되지 않았기 때문에 이중 5명만이 박사학위를 획득하였고, 나머지는 아직도 박사학위 과정 중이었다. 27명의 응답자 중 단지 3명만이 일반 고등학교 출신이고 나머지는 과학고등학교 졸업생이었다. 여자 응답자는 모두 과학고등학교 졸업생이었다.

<표 II-1> 올림피아드 입상자의 인구통계학적 정보

성 별		남학생 수(%)	여학생 수(%)
		23(85.2)	4(14.8)
고등학교	과학고등학교	20(87.0)	4(100.0)
	일반고등학교	3(13.0)	
출생순서	첫째	13(56.5)	1(25.0) 3(75.0)00
	둘째	7(30.4)	
	셋째	2(8.7)	
	넷째	1(4.3)	
나이	평균 연령	22.35	21.75

● 올림피아드 입상자의 부모

올림피아드 입상자 부모의 사회경제적 지위는 교육수준, 직업, 월수입에 따라 구분했을 때, 대부분 중상층에 속했다.

<표 II-2> 올림피아드 입상자의 부모의 교육 수준과 직업

사회 경제적 수준			성별		사회 경제적 수준			성별	
			남학생	여학생				남학생	여학생
			명(%)	명(%)				명(%)	명(%)
부	교육 수준	고등학교	5(21.7)	0	모	교육 수준	중학교	0	0
		졸업대학교	8(34.8)	3(75.0)			졸업고등학교	2(8.7)	1(25.0)
친	직업	졸업대학원	10(43.5)	1(25.0)	친	직업	졸업대학교	6(26.1)	3(75.0)
		졸업					졸업대학원	15(65.2)	0
		전문직사무직, 사업자영업 무직	7(31.8) 10(45.5) 2(9.1) 1(4.5)	3(75.0) 0 1(25.0) 0			전문직사무직, 사업자영업 부	5(21.7) 0 0 18(78.2)	1(25.0) 1(25.0) 1(25.0) 1(25.0)

월수입(천원)	성별	
	남학생	여학생
	명(%)	명(%)
1,000~1,999	9(39.1)	0
2,000~2,999	7(30.4)	2(50.0)
3,000~3,999	2(8.7)	0
4,000~4,999	2(8.7)	1(25.0)
5,000~5,999	0	0
6,000 이상	3(13.0)	1(25.0)

다. 연구 결과

가) 올림피아드 입상자가 되는데 가장 도움이 된 경험들

올림피아드 입상자가 되는데 가장 도움이 된 경험들이 무엇인지를 확인하였다. 남학생과 여학생은 책을 통한 자기주도적 학습이 가장 도움이 되었다고 했고, 다음으로 친구, 동창생, 부모들이 도움이 되었다고 했다. 학교에서 제공한 교육과 특별 프로그램은 가장 도움이 되는 경험으로 꼽히지 않았다. 개인 교습 또한 가장 도움이 되는 경험에 속하지 않았다. 이것은 학생들의 자기 학습과 조직이 학교교육에 비해서 훨씬 더 도움이 되었다는 것을 보여준다.

<표 II-4> 올림피아드 입상자가 되기 위한 가장 도움이 된 경험들

도움이 된 경험들	남 학생		여 학생		합 계
	명	%	명	%	
개인 교습	0	0	0	0	0
학교 교육	0	0	0	0	0
학교에서의 특별프로그램	0	0	0	0	0
올림피아드 훈련 캠프	2	9.1	0	0	2
책을 통한 자기학습	15	68.2	2	66.7	17
친구, 동창, 부모	5	22.7	1	33.3	6
합 계	22	100	3	100	25
Pearson χ^2	χ^2		df	P	
	26.543		10	.003	

나) 과학, 수학 재능 개발을 촉진시킨 환경적 요소

이상에서 살펴본 가장 도움이 되는 경험들은 환경적 요소와 교육적 요소로 구분하여 더 자세히 살펴 보았다. 우선 올림피아드 입상자에게 수학과 과학분야에서 그들의 재능 개발을 촉진시키는데 기여했다고 보는 환경적 요소들을 확인하였다. 모든 입상자들이 훌륭한 선생님, 가정의 많은 책들, 가정의 고무적인 환경, 수학 과학 재능을 키워주는 풍부한 프로그램, 동료들의 자극을 주요한 변인으로 제시하였다. 남학생과 여학생 올림피아드 입상자들이 성별에 따라 다르게 반응한 변인도 있다. 여학생 입상자들이 더 영향을 받았다3). 반응한 변인은 속진 학습($t=-3.06, p<.05$), 가정의 지지적 환경($t=-7.67, p<.001$), 친척의 영향($t=-2.57, p<.05$), 가족 구성원 중 독서광($t=-2.14, p<.05$) 등이다. 남학생 올림피아드 입상자들은 여학생들의 경우보다 집에 있는 몇몇 특정 서적을 더 고려했다($t=2.30, p<.05$). 이것은 여학생 입상자들은 남학생들의 경우보다 자신의 능력 발휘에 가족과 학교에서의 격려해 주는 사람들이 더 중요하게 작용하는 것임을 보여준다.

<표 II-5> 과학·수학 재능개발을 촉진시킨 환경적 요소

변인	성별	수	평균	표준편차	t 값	p
속진	남학생	23	3.35	1.90	-3.063	.016
	여학생	4	5.25	.96		
훌륭한 선생님	남학생	23	4.57	1.53	-1.511	.143
	여학생	4	5.75	.50		
가정의 많은 서적	남학생	23	4.48	1.16	.382	.706
	여학생	4	4.25	.50		
지지적인 가정 환경	남학생	23	4.43	.99	-7.567	.000
	여학생	4	6.00	.00		
수학·과학 재능 개발을 위한 풍부한 프로그램	남학생	23	4.09	1.59	-1.730	.096
	여학생	4	5.50	.58		
친척의 영향	남학생	23	2.17	1.11	-2.569	.017
	여학생	4	3.75	1.26		
동료들의 자극	남학생	23	4.13	1.49	-1.128	.270
	여학생	4	5.00	.82		
가정의 특정 서적	남학생	23	3.61	1.27	2.299	.031
	여학생	4	3.00	.00		
잡지 또는 정기간행물	남학생	23	3.04	1.55	.054	.957
	여학생	4	3.00	.82		
식구중의 독서광	남학생	23	2.61	.94	-2.140	.042
	여학생	4	3.75	1.26		
모친의 재능 발견	남학생	23	3.48	1.34	-1.845	.077
	여학생	4	4.75	.50		
부친의 재능 발견	남학생	23	3.13	1.29	-2.061	.050
	여학생	4	4.50	.58		
모친의 강력한 격려	남학생	23	4.26	1.29	-1.458	.157
	여학생	4	5.25	.96		
부친의 강력한 격려	남학생	23	3.83	1.37	-1.896	.070
	여학생	4	5.25	1.50		

나) 수학과 과학 재능개발을 촉진하는 교육적 요소

올림피아드 입상자에게 수학과 과학분야의 재능을 촉진하는 교육적 요소들을 확인하였다. 남녀 입상자들이 모두 중요한 교육적 요소로 제시한 요소들은 전문가적 기질과 우수한 지식을 지닌 고교 교사, 본인들을 격려해 준 고교 교사, 유사한 지적 능력과 아문적 열정을 가진 동료들, 경시 대회 참여 경험, 학교가 추천해준 교수 또는 연구원, 학교 교육과정 등이다.

남녀 입상자들간에 차이가 나는 부분도 있었다. 여학생 입상자들은 수학과 과학분야에 중점을 둔 공부를 사설학원($t=-5.4, p<.001$)과 개인 교습($t=-3.65, p<.005$)이 수학과 과학 분야의 재능을 발휘할 수 있도록 도와 준 것으로 보고하였다. 여학생 입상자들은 학교 보다는 사설학원과 개인 교습을 통해서 수학 과학 분야의 재능을 촉진시켰다고 보는 것으로 추측할 수 있다. 그러나, 이와는 달리 남학생들은 사설학원과 개인교습이 본인들의 수학, 과학 분야의 재능 개발 촉진에 별로 영향을 받지 않은 것으로 보고하고 있다. 이 결과를 통해서 남녀 입상자 모두 훌륭한 고교 교사, 지적 수준이 비슷한 친구들, 추천해준 교수 또는 연구원, 교육과정이 긍정적인 영향을 미쳤다고 생각하는 것으로 나타났다. 이외에도, 여학생들은 사설학원과 개인교습이 촉진적인 영향을 주었다고 생각하는데 비해서, 남학생들은 사설학원과 개인교습이 영향을 미쳤다는 생각을 하지 않는 것으로 보인다.

<표 II-6> 수학·과학 재능 계발을 촉진하는 교육적 요소

변 인	성별	수	평균	표준편차	t 값	P
전문가적 기질과 우수한 지식을 지닌 고등학교 선생님	남학생	23	4.04	1.72	-.511	.614
	여학생	4	4.50	1.00		
나를 격려해 주는 고등학교 선생님	남학생	23	4.13	1.36	-1.202	.241
	여학생	4	5.00	1.15		
유사한 지적 능력과 학문적 열정을 가진 동료	남학생	23	4.78	1.48	-1.280	.212
	여학생	4	5.75	.50		
대회 참여 경험	남학생	23	5.35	.78	.202	.842
	여학생	4	5.25	1.50		
학교 교육과정	남학생	23	4.39	1.56	-.434	.668
	여학생	4	4.75	1.26		
필요한 만큼 이용할 수 있는 학교 시설	남학생	23	3.78	1.62	-.835	.412
	여학생	4	4.50	1.29		
학교에 의해 결정된 교수 또는 연구자	남학생	23	3.57	1.83	-.696	.493
	여학생	4	4.25	1.71		
수학과 과학을 강조하는 사설 학원	남학생	23	1.65	1.03	-5.406	.000
	여학생	4	4.75	1.26		
개인 교습	남학생	23	1.70	1.29	-3.654	.001
	여학생	4	4.25	1.26		
수학과 과학의 과외 활동	남학생	23	3.65	1.64	-.410	.685
	여학생	4	4.00	.82		
도서관	남학생	23	3.22	1.65	-1.787	.086
	여학생	4	4.75	.96		

라) 여학생의 과학적 능력과 성공가능성에 대한 부모의 믿음과 능력 계발을 위한 행동

<표 II-7>에서 보는 바와 같이, 여학생 입상자의 부모들은 과학자가 되도록 격려하는 데 있어서 남학생 입상자 부모보다 현저하게 더 능동적이었다. 여학생의 부모들은 수학과 과학분야에 대한 아동들의 질문에 대답했고, 아동들은 기계적으로 조작할 수 있는 장난감을 가지고 놀도록 유도되었고, 과학자로서 직업을 갖도록 격려되었다. 또한 과학자가 되도록 양육하는 정보를 가지고 있었다. 그 외에는 자녀를 과학자가 되도록 키우는 데 있어서 여학생 올림피아드 입상자의 부모는 남학생 올림피아드 입상자 부모와 다르지 않았다. 여학생이나 남학생의 부모 모두가 자녀를 경쟁 활동에 참여하도록 격려하였고, 탐구능력을 계발할 기회를 제공하고, 아동들에게 전문적인 과학자와 상호 작용할 수 있는 기회를 제공하고, 창의력과 탐구 능력을 키우기 위해 아동들을 격려하는 것이다.

올림피아드 입상자들이 자신의 부모가 입상자의 능력이나 미래에 대해서 어떤 믿음을 갖고 있는지에 대한 인지는 부모 자신의 응답과 매우 일치한다. 부모들은 자녀에게 과학 분야에서의 재능을 키우기 위해서 노력한 정도에서 여학생의 부모와 남학생의 부모간에 의미있는 차이가 많이 나타났다. 좀 더 구체적으로는 아동들의 질문에 긍정적인 태도로 대답해주고, 과학자가 되는데 필요한 양육 정보를 탐색하고, 컴퓨터나 조작 장난감을 가지고 놀도록 격려하고, 과학자가 되도록 격려하는 점에서 크게 남학생과 여학생의 부모간에 차이가 나타났다. 그 외에는 남학생과 여학생의 부모간에 의미있는 차이는 없었다. 인지에 있어서 남학생과 여학생 사이에 차이가 있고, 특히 여학생들이 더 자기 부모들을 더 긍정적이고 적극적으로 노력한 것으로 평가하는 했으나, 그 차이가 의미있는 수준은 아니었다. 남학생 보다는 여학생이 자신의 부모가 여성의 능력과 미래 전망에 대해서 더 긍정적인 믿음을 가지고 있었다고 인지한 것으로 나타났다. 통계적으로 의미있는 수준의 차이는 아니었으나, 워낙 사례수가 적기 때문에 나타난 결과일 것으로 보이며, 사례수가 많아진다면 충분히 의미있게 차이가 날 수 있을 것으로 보인다.

이런 결과를 통해서 볼 때, 수학과 과학에서 아주 뛰어난 성취를 보이는 여아의 부모는 남아의 부모가 하는 것보다 자녀에 대해서 훨씬 더 적극적으로 격려했을 가능성이 높다. 그것은 우리 사회가 수학이나 과학분야에 아주 뛰어난 재능을 가진 여아를 격려하지 않기 때문이다.

<표 II-7> 수학, 과학재능 계발을 위한 부모의 양육 행동

부모의 행동	부모의 자기응답						올림피아드 입상자에 의해 인지된 부모의 응답				
	성별	수	평균	표준 편차	t 값	p	수	평균	표준 편차	t 값	p
긍정적 태도로 수학, 과학에 대한 아동 질문에 대답	남학생	22	4.41	1.22	-2.27	.034	23	3.65	1.34	-1.938	.064
	여학생	4	5.00	.00			4	5.00	.82		
과학자로 키우는 아동 양육 정보 탐색	남학생	22	3.86	1.52	-3.38	.004	23	3.52	1.16	-1.083	.289
	여학생	4	5.25	.50			4	4.25	1.71		
숫자 및 논리 추론 능력을 함양하기 위한 기회 매일 제공	남학생	22	4.18	1.14	-1.75	.092	23	3.83	1.34	-1.315	.200
	여학생	4	5.25	.96			4	4.75	.96		
수학과 과학 경시대회 참여 기회 제공	남학생	21	4.67	1.15	-5.29	.602	23	4.35	1.03	-1.199	.242
	여학생	4	5.00	1.15			4	5.00	.82		
전문 과학자와 만날 기회 제공	남학생	22	3.55	1.60	-1.12	.272	22	3.18	1.82	-1.343	.192
	여학생	4	4.50	1.29			4	4.50	1.73		
인내를 갖고 아동 가르치기	남학생	22	4.18	1.26	-.476	.638	23	4.17	.78	-1.949	.063
	여학생	4	4.50	1.00			4	5.00	.82		
올림피아드에 참석하도록 아동 격려하기	남학생	22	4.45	1.30	-.068	.946	23	4.04	1.49	-1.237	.228
	여학생	4	4.50	.58			4	5.00	.82		
창의력과 조사 능력을 키우기 위해 아동 격려하기	남학생	22	4.45	1.37	-.764	.453	22	4.23	1.02	-1.426	.167
	여학생	4	5.00	.82			4	5.00	.82		
아동들이 조작 장난감과 컴퓨터를 갖고 놀도록 격려하기	남학생	22	3.59	1.37	-4.31	.001	23	3.30	1.43	-2.239	.034
	여학생	4	5.25	.50			4	5.00	1.15		
과학자가 되도록 아동 격려하기	남학생	22	4.23	1.34	-3.13	.010	23	4.39	1.03	-1.113	.276
	여학생	4	5.50	.58			4	5.00	.82		

올림피아드 입상자들의 부모에게 여아가 수학과 과학을 장래 직업으로 택하여 성공할 가능성에 대해 6점 척도로 표시하도록 하였다. <표 II-8>에서 보는 바와 같이, 여자 입상자들은 남자 입상자들보다 자기네 부모가 여학생의 탐구능력과 인내심에 대해 더 강한 믿음을 갖고 있다고 인지하고 있었다. 여자도 과학자가 될 수 있는가에 대해서 여자 입상자들의 부모는 남자 입상자의 부모들 보다 더 강하게 나타냈고 입상자들도 부모들과 같은 인식을 가지고 있었다. 그러나, 부모들이 여학생의 수 또는

논리적 추론 능력을 우수한 것으로 믿는가에 대해서는 부모와 입상자 본인들이 각기 다르게 반응하였다. 예를 들어, 입상자의 부모들이 직접 반응한 경우, 이들은 여학생이 수 또는 논리적 추론 능력이 부족하다고 생각하는 측면에서 남학생 입상자의 부모나 여학생 입상자의 부모간에 의미있는 차이가 나타나지 않았다. 그러나 남학생 올림피아드 입상자와 여학생 올림피아드 입상자들이 반응한 경우, 자신들의 부모가 여학생의 수 또는 논리적 추론 능력이 부족하다고 믿는가에 대해서는 서로 다르게 인지하고 있었다($t=4.074, p<.005$). 즉, 여학생 올림피아드 입상자들은 자기 부모들이 여학생에 대해서 수 또는 논리적 추론 능력이 부족하다고 믿지 않는다고 인지하는 것으로 나타났다. 한편, 남학생 올림피아드 입상자는 자신의 부모들이 여학생에 대해서 수 또는 논리적 추론 능력이 부족하다고 믿는가에 대해서 중간적 입장을 취했다. 여학생이 과학자로서 성공할 수 있는 가능성에 대해 남학생 입상자 부모와 여학생 입상자 부모의 반응에서 큰 차이가 나타났고($t=-4.85, p<.001$), 입상자들이 인식한 부모의 믿음에서도 큰 차이가 나타났다($t=-5.15, p<.001$). 즉 남학생 부모들의 응답 뿐 아니라, 그 부모들의 믿음에 대한 남학생들의 인식은 매우 중도적인 입장을 나타내고 있었으나, 여학생 부모들과 그 부모의 믿음에 대한 여학생의 인식은 매우 긍정적인 것으로 나타났다.

<표 II-8> 수학과 과학에서 여학생의 능력에 대한 부모의 믿음

부모의 믿음	부모의 자기응답						부모 태도에 대한 올림피아드 입상자의 인지				
	성별	명	평균	표준 편차	t	p	명	평균	표준 편차	t	p
도전적인 일에서 여학생의 인내와 능동적 참여에 대한 긍정적인 믿음	남학생	20	3.60	.94	-.307	.762	22	2.64	1.18	-.553	.585
	여학생	4	3.75	.50			4	3.00	1.41		
여학생의 숫자 추론능력에 대한 부정적 믿음	남학생	20	3.65	1.04	1.17	.254	22	3.23	1.23	4.074	.002
	여학생	4	3.00	.82			4	1.75	.50		
남학생과 같이 과학자로서 성공할 수 있는 여학생의 가능성에 대한 확신	남학생	22	3.20	.93	-4.85	.000	21	3.10	.83	-5.156	.000
	여학생	4	5.50	1.00			4	5.50	1.00		

마) 여학생의 과학적 재능에 대한 교사의 믿음과 계발을 위한 교사의 행동

올림피아드 입상자에게 고등학교 학창시절 동안 여학생이 수학과 과학분야에서 성공할 가능성에 대한 교사들의 믿음에 관해 어떻게 인지했는지를 확인하고자 하였다. 남학생들은 교사들이 과학자로서의 여학생의 성공 가능성에 관해 중간적 입장을 취하고 있다고 인지했다(<표 II-9> 참조). 그러나 여학생들은 도전적인 일에 대한 여학생의 인내력과 능동적 참여에 대한 교사의 믿음과 태도에 대해 부정적으로 인지하고 있었다($t=2.67, p<.05$). 남학생과 여학생 사이의 과학자로서의 동일한 성공 가능성에 대한 교사들의 확신과 관련하여, 남학생 올림피아드 입상자들은 긍정적으로 응답한 반면 여학생 올림피아드 입상자들은 부정적으로 응답했다($t=3.77, p<.005$).

여학생 올림피아드 입상자 수가 매우 적기 때문에, 그 차이는 통계학적으로 유의하지 않다. 만약 좀 더 많은 수의 여학생이 질문에 답한다면, 그 차이는 좀 더 현저하게 나타날 수도 있다고 예상된다. 남학생과 여학생 올림피아드 입상자들이 갖는 교사의 믿음과 태도에 대한 인식을 확인하고자 고등학교 학창생활 동안 여학생들을 위한 또는 여학생들에 대한 교사의 행동에 대해서 여학생과 남학생이 어떻게 인식하고 있는지를 알아보았다. 여학생 올림피아드 입상자의 수가 적기 때문에 그 결과가 통계학적으로 유의하지 않더라도 전반적으로 여학생들이 남학생보다 교사의 부정적인 행동을 더 민감하게 인지하고 있었던 것으로 나타났다. 즉, 남학생 올림피아드 입상자들은 교사들이 여학생들에 대해 부정적으로 응답하거나 행동한다는 사실을 깨닫지 못했다. 한편, 여학생 올림피아드 입상자들은 교사의 행동이 여학생들을 위해 능동적이지 못하다고 인식했다. 게다가, 일반적으로 남학생 올림피아드 입상자들은 교사들이 폐선의적이거나 교사들이 경쟁 활동에 참여하는 여학생들을 격려한다고 강하게 응답했다. 대조적으로, 남학생보다 여학생 올림피아드 입상자들은 교사들의 수학과 과학분야에서 여학생의 재능을 키우지 않는다고 좀 더 부정적으로 인식했다. 이것은 여학생 올림피아드 입상자가 남학생들보다는 교사들의 행동에 좀 더 민감하다고 해석될 수 있다.

<표 II-9> 여학생의 수학, 과학 능력에 대한 교사들의 믿음

교사들의 믿음과 태도	성별	수	평균	표준편차	t 값	p
여성 과학자에 대한 부정적 태도	남학생	18	1.56	.78	-1.50	.224
	여학생	4	3.25	2.22		
여학생이 과학자로서 성공할 가능성 정도에 대한 믿음	남학생	16	4.81	.91	3.77	.001
	여학생	4	2.75	1.26		
여학생의 인내력과 도전 능력에 대한 부정적 태도	남학생	18	2.45	.93	-2.10	0.48
	여학생	4	3.50	1.73		
여학생의 인내와 도전 능력에 대한 긍정적 태도	남학생	18	3.17	.79	2.670	.015
	여학생	4	2.00	.82		

<표 II-10 > 수학과 과학 재능 계발을 위한 교사 행동에 대한 입상자의 인식

올림피아드 입상자가 인지한 교사의 행동과 믿음	성별	수	평균	표준	t 값	p
수학과 과학 경쟁활동에 참여하도록 남학생 격려	남학생	20	4.50	1.26	.292	.773
	여학생	4	4.25			
수학과 과학 경쟁활동에 참여하도록 여학생 격려	남학생	18	5.00	.97	1.594	.194
	여학생	4	3.75			
올림피아드에 능동적으로 참여하도록 여학생 격려	남학생	17	4.65	2.123	2.123	.047
	여학생	4	3.25			
수학, 과학 관련한 여학생들의 질문에 대한 능동적 응답과 긍정적 행동	남학생	17	4.88	.241	.241	.812
	여학생	4	4.75			
컴퓨터 또는 기계 조작에 시간을 좀 더 투자하도록 여학생 격려	남학생	17	3.94	.308	.308	.761
	여학생	4	3.75			
여학생에게 남학생보다 더 많은 기회 제공	남학생	17	2.94	.890	.890	.431
	여학생	4	2.25			
여성 중심의 영역 연구 수행	남학생	17	2.41	-1.582	-1.582	.130
	여학생	4	3.50			
여학생에게 수학, 과학 경쟁 활동에의 참여 기회 제공	남학생	16	4.63	.842	.842	.411
	여학생	4	4.00			
여학생에게 전문 과학자 또는 수학자와 만날 수 있는 기회 제공	남학생	16	3.63	.995	.995	.333
	여학생	4	2.75			

좋은 주부가 되는 것이 여성에게 중요하다고 강조	남학생	17	1.88	.86	-1.194	.311
	여학생	4	3.00	1.83		
과학자로서 성공하려는 여성을 위해 도전적인 태도와 창의력을 갖는다는 것이 중요함을 확신 시키기	남학생	17	2.35	.86	.695	.496
	여학생	4	2.00	1.15		
남학생보다 여학생에게 인내감 더 많이 가르치기	남학생	17	2.29	.92	.551	.588
	여학생	4	2.00	1.15		
여학생보다 남학생에게 과학자가 되도록 격려하기	남학생	17	2.59	1.12	-.966	.346
	여학생	4	3.25	1.71		
여학생을 위한 직업 안내에 대한 정보 수집	남학생	17	2.76	1.03	-.423	.677
	여학생	4	3.00	.82		
여학생의 직업 안내에 대한 시간 투자	남학생	16	4.06	1.12	-.744	.467
	여학생	4	4.50	.58		
남학생의 직업 안내에 대한 시간 투자	남학생	17	3.71	1.40	-1.092	.288
	여학생	4	4.50	.58		

바) 수학 과학 올림피아드에서 여학생 입상자 수가 적은 이유에 대한 입상자들의 자유 반응

남학생에 비하여 수학과 과학분야에서 여학생 올림피아드 입상자 수가 적은 이유에 대해서 갖고 있는 생각을 자유로이 기술하도록 하였다. 남학생 올림피아드 입상자는 크게 통찰력, 능력 부족, 사회의 격려 부족, 부모와 교사의 격려 부족, 여학생들의 끈기와 인내심 부족, 동창생, 친구, 교사간 네트워크 형성이 잘 안되어 올림피아드 관련 정보 부족, 수학, 과학 분야의 여학생 수 부족 등 6가지로 이유를 들었다. 그러나 여학생 올림피아드 입상자는 크게 사회의 격려 부족, 수학, 과학 분야의 여학생 수의 부족 등 두 가지로 응답했다.

남자 입상자들 중 여학생들이 능력이나 통찰력, 재능 등이 부족해서 올림피아드 입상자가 적다고 보는 비율은 15.6%에 불과하고, 이 보다는 더 사회적인 지지와 격려의 부족으로 돌리는 경향이 있었다. 그러나 여자 입상자들은 과학고등학교에 여학생의 수가 너무 적은 것이 원인이라고 기술하거나, 올림피아드에 응시한 여학생의 수가 적기 때문에 여학생 입상자의 수가 적은 것으로 응답했다. 즉, 여학생의 능력이 남학생 보다 떨어지기 때문이라기 보다는 여학생들이 과학고등학교에 진학하는 비율이 일단 적고, 과학고등학교 학생들 중에서도 여학생들이 올림피아드에의 출전을 기피하

기 때문이라는 분석이다. 또한 일부 남자 입상자들은 딸을 가진 부모들이 예쁘고 어린 딸에게 일찍부터 수학자 또는 과학자가 되도록 격려하고 지원할 생각조차 할 수 없을 것이다. 라고 반응하였다. 이를 통해서 남학생들은 아주 어려서부터 부모로부터 수학, 과학과 관련된 활동을 할 기회를 많이 제공받고 이런 활동을 격려 받는데 비해서, 여학생들은 어려서는 수학, 과학 관련된 경험을 받지 못하다가 중학교 이상에서 성취 가능성을 확인한 후에야 과학고등학교로 진학할 것을 고려하고, 과학고등학교에 입학한 후에야 올림피아드 출전을 생각해 보기 시작하기 때문에 준비가 미흡하게 되는 결과를 가져오는 것으로 추론해 볼 수 있다.

<표 II-11>학과 과학분야에서 여학생 올림피아드 입상자 수가 적은 이유

이 유	성 별	남학생	여학생	X ²	df	p
		명(%)	명(%)			
낮은 능력, 재능, 통찰력, 지식		5(15.6)	0(0)	7.664(a)	5	.176
노력, 의지, 인내, 집중, 태도의 부족		8(25.0)	0(0)			
교사와 부모의 격려와 도움 부족		5(15.6)	0(0)			
사회의 격려 부족		5(15.6)	2(40)			
동창생, 동료, 교사간 네트워크 형성 미흡으로 인한 정보 부족		3(9.4)	0(0)			
수학과 과학분야에서의 여학생의 적은 숫자		6(18.8)	3(60)			
합 계		32(100)	5(100)			

Ⅲ. 연구 2 : 올림피아드 입상자와 비 올림피아드 입상자의 면담 연구

1. 연구의 목적

올림피아드 입상자 중에 여학생이 적은지, 왜 여성들은 올림피아드 대회에 참가하지 않는지 등에 대한 이유를 밝혀내기 위해서 올림피아드 입상자와 비입상자들을 면접했다. 면접 질문은 올림피아드 입상자와 비입상자들이 서로 유사한 능력을 가졌음에도 불구하고 올림피아드에 참여와 입상여부가 달라졌는지에 중점을 두고 있다.

2. 연구 방법

몇몇 남학생과 여학생 올림피아드 입상자들을 임의적으로 선택하고 면담이 가능한 입상자들을 대상으로 면담을 실시했다. 그리고, 올림피아드 입상자들에게 과학 수학 분야의 능력은 비슷하지만, 올림피아드에 참여하지 않았거나, 참여했다라도 입상하지 않은 친구를 추천 받아 총 4명을 대상으로 각 개인별로 약 4-6시간에 걸쳐 면담을 실시했다. 4 명의 면담자는 남학생 올림피아드 입상자(Om1), 1명의 여학생 올림피아드 입상자(Of1), 2명의 올림피아드 비입상자(NoF1, NoF2)이다. 이 네명은 모두 과학고등학교 졸업생이었다. 질문은 남학생과 여학생, 학생과 선생님, 학생과 부모 사이의 상호작용에 중점을 두어 이루어졌다. 각 올림피아드 입상자에 대한 면접 당시 대화내용은 피면담자의 동의하에 카세트 테이프에 녹음하였고, 5명의 박사과정 학생들이 전사하고, 분석하였다.

3. 연구 결과

가) 수학과 과학 분야의 조기 교육 및 계속적 훈련 기회 부족

올림피아드에서 입상하려면 수학과 과학 분야의 문제 해결에 필요한 통찰력이 매우 필요하다고 피면담자들이 공통적으로 지적하였다. 올림피아드 입상자들은 아주 어렸을 때부터 수학과 과학 문제 해결에 대해 오랜 경험을 발달시켰고 축적해 왔기 때문에 수학과 과학 문제 해결에서 통찰력을 갖게된 것으로 보인다. Of2는 그녀가 4학년 때부터 전국적인 대회에 참여하기 시작했고, 지금도 계속 참여하고 있다. 그녀의 어머니는 그 당시 올림피아드 입상자였던 대학생 한 사람을 개인교사로 고용했다. 그

교사와 함께, 그녀는 컴퓨터 프로그래밍에 대한 재능을 계속 개발시켜 나갈 수 있었다. 그녀의 어머니는 전 가족이 다른 지역으로 이사를 간 후에도 딸이 다니던 학교에서의 컴퓨터 프로그래밍 활동에 계속 참여할 수 있도록 전학을 시키지 않고 본인이 직접 등하교를 도와주었다. 운 좋게도 그 여학생이 진학하게 된 중학교에는 컴퓨터 프로그래밍을 할 수 있는 과외 활동클럽이 있었다. 그 여학생은 컴퓨터 반에 속하게 되었고, 대회에 계속해서 참여했다. 그 축적된 훈련은 그 여학생이 컴퓨터 프로그래밍에 대한 특별한 통찰력을 가질 수 있도록 도와 주었다.

<표 III-1> 피면접자들의 인구통계학적 정보

성별 (연령): ID	입상자 (2)		비 입상자 (2)	
	남자 (22): Om1	여자 (24): Of1	여자 (22): NO11	여자 (24): NO12
전 공	물리학	정보학	화 학	생물학
고. 학교 성적	과학고등학교, 상위권	과학고등학교, 하위권	과학고등학교, 상위권	과학고등학교, 상위권
시 업	의학과 3학년	마이크로소프트사 인턴사원	통계학과 3학년	생물학과 4학년
동생/누나 및 형제/자매	-아들: 피면담자 -딸: 과학	-딸: 인류학 -딸: 피면담자 -아들: 음악	-딸: 예술 -딸: 피면담자 -입상자- 아들:	-딸: 역사 -딸: 피면담자 -입상자
재 능	수학, 과학	수학, 음악, 컴퓨터	과학, 인문과학	과학, 음악, 문학
부 모	부친: 엔지니어 모친: 약사	부친: 엔지니어 모친: 주부	부친: 환경학 교수 모친: 아동발달학 교수	부친: 엔지니어 모친: 주부
전국 대회 참여	-5학년 때 수학과 컴퓨터 - 매년	-4학년 때 컴퓨터 과학 - 매년	-중1 때 화학 -고1 때 화학	- 중1 때 화학 - 중3 때 화학
수학과 과학에 대한 특정 경험	-중3 때 수학 대회를 위한 개인교사	-중3 때 컴퓨터 대회를 위한 개인교사	-중3때 과학고등학교를 위한 사설학원	- 중3때 과학고등학교를 위한 사설학원

비입상 여학생들은 어렸을 때부터 수학과 과학 분야의 재능을 키울 수 있는 기회를 갖지 못했다. NOf1은 그녀가 어렸을 때부터 수학과 과학을 좋아했다. 그러나 과학고등학교 입학울 준비해야만 했을 때인 중3때까지 충분한 경험을 갖지 못했다. 그녀가 과학고등학교의 학생이 된 후, 그녀는 고1 때 화학 올림피아드에 참여하도록 추천되었다. 선생님은 그녀에게 올림피아드를 준비하기 위한 문제집을 찾아 주었다. 그 여학생은 자습을 통해서 꽤 짧은 시간 안에 그 문제집을 모두 풀어낼 수 있었다. 그러나, 그녀는 올림피아드에 참가하려고 준비하고 있는 여러 남학생들이 이미 너무 많이 속진학습을 했으며, 자신이 그것을 따라가기 위해서는 다른 과목의 학습을 포기하면서까지 올림피아드 준비를 해야 한다는 것을 깨달았다. 그러나 그런 준비를 해도 올림피아드 입상은 보장되어 있지 않기 때문에 올림피아드 참가를 포기하기로 결정했다. 그 이유는 뒤늦게 올림피아드 참가 준비을 시작하면, 많은 학습량을 감당하기 위해 너무 많은 시간을 투자하여야하고, 이로 인하여 다른 과목의 학교 내신 성적은 낮게 되는 경향이 있는데, 그렇게 하고도 올림피아드에 입상하지 못한다면, 원하는 대학에 입학하는 것이 어렵게 되는 위험을 감수해야 하기 때문이었다.

NOf2는 그녀가 5세 때, 바이올린, 피아노, 영어와 같은 다양한 영역에서 특별한 훈련을 받은 경험이 있다. 그녀는 수학을 좋아했기 때문에 과학고등학교에서 공부를 계속하기로 결정했다. 그러나 수학 또는 과학에 특별한 재능이 있다고는 생각하지 않았다. 그녀가 중학교 1학년때 전국대회에 한번 참가했지만 그 후로는 대회에 계속 참가하지 않았다. 그것은 대회에 큰 흥미를 느끼지 못했기 때문이다. 그녀는 과학고등학교 시절에 몇몇 학생들이 올림피아드를 준비하고 있는 것을 깨달았지만, 올림피아드를 준비하기에는 이미 너무 늦었다고 생각했다.

나) 여학생이 올림피아드에 참가하기 위해서는 모험을 해야 한다.

여학생들이 올림피아드에 참가하기 위해서는 모험을 해야만 하는 상황이 되는데, 대부분의 여학생들은 모험을 원치 않는 경향이 있어 보인다. 대부분의 여학생들은 어려서부터 수학, 과학 분야만의 선행학습을 해오기 보다는 여러 영역의 경험을 골고루 해오는 경향이 많다고 한다. 피아노, 영어, 미술 등 다양한 분야에 접하게 해주는 경향이 많은 것으로 보인다. 과학고등학교에서 수학과 과학에서 여학생의 평균 성적은 남학생들보다 우수하다. NOf1 과 NOf2는 여학생들이 모든 과목에서 학교 성적이 우수하기를 더 원한다는 점에 대해서 다음과 같이 말한다.

물론 일부 특별히 우수하거나 특별히 낮은 성취를 보이는 여학생들이 있다. 그러나, 대부분의 여학생들은 학교 성적이 고루 우수한 것을 선호한다. 이에 비해 올림피아드에 참가한다는 것은 한가지 영역에 대해 많은 시간과 노력을 투자해야 한다.

올림피아드 입상자가 되기 위해, 학생들은 대학 입학시험 준비에 사용할 수 있는 시간을 희생해야 한다. 여학생은 올림피아드에 참가하기 위해 낮은 내신성적을 받는 위험을 택하고 싶어하지 않는다.

NOF1과 NOF2는 올림피아드에 참가하려면 교사들이 제공하는 많은 개념과 기능들을 배워야 한다는 것을 발견했다. NOF1과 NOF2는 이런 과정에서 다른 과목의 성적이 낮아져 대학 입학에 위태롭게 할 가능성이 있다고 판단했다. 그들은 대학 진학에 안전한 길과 모험을 해야 하는 길 둘 중에서 선택을 해야 했다. 현행 대학입학전형 제도에서 올림피아드 입상자는 특별전형 대상자이다. 그러나 올림피아드 입상자가 되리라는 보장이 되어 있지 않은 상황에서는 올림피아드 참가를 위해 많은 시간을 투자하고도 대학 입학에서는 대단히 불리할 수 있음을 뜻한다. 반면에, 과학고등학교에서 우수한 성적을 받으면 원하는 대학 입학이 가능하다.

그러나 실제로는 남학생들의 경우는 어려서 부터 오랜 기간에 걸쳐 수학, 과학 관련 학습을 해왔기 때문에, 올림피아드 참가를 위해 특별히 다른 활동을 희생해가면서 까지 준비에 임할 필요는 없는 것으로 보인다. Of2는 초등학교 4학년 때부터 대회에 참가하기 시작하여 계속 대회에 참가해 왔다. 그녀는 대회에 참가하기 위해 특별한 준비시간이 필요하지 않았다. 컴퓨터를 다루고, 이를 이용한 문제해결 방법에 대해서 배우는 것은 매일 매일의 일상생활에 속하는 것이었다. 그녀는 올림피아드에 2번 참가했지만, 이 참가를 위해서 모험을 할 필요는 없었다.

다) 교사들은 여학생에게 경쟁적인 활동에 참여 기회를 제한하는 경향이 있다.

수학 과학 올림피아드 참가를 위해 수학 과학에 재능 있는 학생들을 훈련시키는 올림피아드 캠프에는 대부분 극소수의 학생들만 추천 및 참가할 수 있기 때문에 교사들은 가능한 한 입상 가능성이 높은 학생을 추천하고자 애쓴다. Of2는 과학고등학교 10학년 때 올림피아드에 참석할 수 있었고, 은메달을 획득했다. 그러나 그녀는 처음 올림피아드에 참가하지 못할 뻔 했다. 그 이유는 학교에서 올림피아드 캠프 참가자를 추천할 때, 추천되지 못했기 때문이다. 그녀는 S 과학고등학교에서 컴퓨터 프로그래밍을 가장 잘 하는 학생 중의 하나였다. 그러나, 전국 올림피아드 훈련 캠프에 180명의 학생 중 3명의 학생을 교장이 추천했을 때, 그녀는 추천자 명단에 포함되지 않았다. 그 이유에 대해서 Of2는 다음과 같이 말했다. 왜 제가 올림피아드 캠프 참

가자 명단에 포함되지 않았는지에 대해서 많이 생각해 보았는데, 그것은 교사들이 여학생에 대해서 인내심이 부족하다고 생각하고, 따라서 오랜 기간에 걸쳐서 집중적으로 이루어지는 올림피아드 캠프 훈련을 여학생들은 견뎌내기 어렵다고 생각하는 경향이 있기 때문인 것 같아요.

다행히 그녀는 올림피아드 캠프에 참가할 수 있게 되었다. 그것은 이미 정보 올림피아드 입상자였고, 그녀의 고등학교 선배였으며, 그녀를 개인적으로 중학교 1학년 때부터 가르쳐오던 그녀의 개인 교사가 우연히 S 과학고등학교에서 방문했다가 올림피아드 담당 교사를 만나 OF2를 적극 추천했다. 그리하여 올림피아드 참가자 명단이 바뀌어 올림피아드 준비 훈련 캠프에 참가할 수 있었고, 올림피아드에서는 은메달을 획득할 기회를 가질 수 있었다.

IV. 결 론

이 연구는 국제과학올림피아드 입상자들이 어떤 영향을 받아 성취를 할 수 있었는지, 그 중에 서도 여학생의 수가 극히 적은 문제를 초래하는 원인이 무엇인지를 확인하고자 수행되었다. 재능이 뛰어난 남녀 학생들이 국제 수학 과학 올림피아드에 입상하게 되기 까지 환경적, 교육적 변인들 중에서 무엇이 영향을 가장 많이 받았는지를 확인하는 동시에, 학생의 성별에 따른 교사와 학부모의 지도 및 양육 태도와 믿음을 분석하고자 하였다. 여학생이 국제 수학 과학 올림피아드에 입상하는 수가 매우 제한된 이유를 부모나 교사가 여학생에 대해서 갖는 과학자로서의 성공 가능성에 대한 믿음의 정도, 재능을 계발할 수 있는 기회 제공정도 등에 의해서 영향을 받는 것으로 가정하였다.

이 연구를 위해서 학생의 성별에 따라 교사나 부모가 과학자로서 성공할 가능성에 대해서 다른 믿음을 갖고 있었는지, 학생의 성별에 따라 부모나 교사의 태도나 믿음에 대한 인식을 다르게 했는지를 질문지를 실시하여 입상자들의 반응을 분석해 보았다. 나아가 올림피아드 입상자와 비입상자를 대상으로 집중적인 면담을 실시하여 국제 수학과학 올림피아드입상자 중에 여학생이 극소수에 불과한 이유가 무엇인지를 확인하고자 하였다.

그 결과, 남녀 입상자 모두 과외, 학원, 학교 교육과정 보다는 자기 주도적인 학습이 성취에 가장 기여를 많이 한 변인으로 꼽았다. 환경적 측면에서는 학문적 열정과 능력 수준이 비슷한 동료들, 자기를 격려해준 교사, 전문가적 자질과 우수한 지식은

갖춘 교사, 가정의 많은 차이 공통적으로 꼽혔다. 여학생들은 남학생들보다 가정의 지지적인 환경, 사설학원과 과외의 도움을 받은 것으로 제시하였는데, 학교에서는 교사가 이학생과의 상호작용을 충분히 해주지 않기 때문이 아닌가 하는 생각을 하게 된다.

이차 입상자 수가 적은 이유에 대해서 사회의 격려 부족과 과학고에 여학생 수 부족이 공통되게 지적되었고, 이외에도 남자 입상자들은 여학생의 인내심과 끈기 부족, 정보 부족, 통찰력과 능력 부족 등을 지적했다. 여기에서 염두에 두어야 할 점은 여자들은 여자의 능력이 부족하다고 보지도 않지만, 남자입상자들 중에서도 여자의 과학적 수학적 추론 능력이나 통찰력이 부족한 것을 이유로 삼는 것은 전체 남자 응답자 중 15.6%에 불과했다는 점이다. 지금까지 사회적으로 오랫동안 존재했던 여학생들의 수학과학적 능력 부족에 대한 믿음이 입상자들 사이에서는 크게 지적되지 않은 것이다.

하부모들의 경우, 국제 수학 과학 올림피아드에 입상한 남학생의 부모들과 비교해 보면, 올림피아드에서 입상한 여학생의 부모들은 여자도 수학과 과학분야에서 더 뛰어난 능력을 가질 수 있다는 것을 강하게 믿었으며 또한 과학자로서 성공할 수 있다는 것을 남학생 입상자의 부모보다 강력하게 믿었다. 이런 강력한 믿음에 기반을 두어 올림피아드 여성 입상자들은 그들 부모가 올림피아드에 입상한 남학생의 부모들보다 여성의 과학적 추론 능력이 뛰어날 수 있다고 믿고, 이를 계발하는데 필요한 각종 기회를 제공해 주고자 무척 노력하였다고 인식하는 것으로 나타났다. 즉, 여아를 둔 부모가 남아를 둔 부모와 비슷한 수준의 믿음과 태도를 갖고 있었다면 딸이 수학 과학 올림피아드의 입상자가 되기는 쉽지 않았을 것임을 추측할 수 있다.

교사들의 경우, 전반적으로는 남학생과 여학생 모두 과학고 교사들이 수학 과학적 재능이 우수한 여학생들에게 지나치게 편견을 갖거나 재능 계발에 필요한 기회를 의도적으로 제한하지는 않는다고 반응하였다. 그러나, 올림피아드 참가에 있어서는 여학생보다 남학생에게 더 적극적으로 참여할 것을 권장하는 것으로 나타났다. 특히 올림피아드 준비캠프 참가자 추천시에, 여학생들은 남학생들에 비해서 교사들로부터 더 불리한 처우를 받는 것으로 인식한 것으로 나타났다. 여학생들이 학교의 교사 외에도 사설학원이나 개인교습을 통해서 도움을 받았다는 사실은 여학생들의 경우, 학교에서 공식적으로 제공되는 도움만으로는 충분하지 않다는 것을 시사한다. 이런 여학생들의 반응은 Eccles(1982), Fennema (1983), Stage et. al. (1985), Lafrance (1992)의 연구에서 나타난 바와 같이 두드러지지 않는으나, 교사가 남학생을 대할 때와는 달리, 여학생에게는 적극적으로 피드백을 제공하지 않거나 긍정적인 상호작용을 상대적으로

덜 하기 때문에 나타나는 것으로 해석된다. 이는 본 연구에서 워낙 여자 입상자들의 사례수가 적어 의미있는 차이로 나타나지는 않았으나, 남자 입상자들보다 여자 입상자들이 교사의 행동과 태도에 대해서 일관되게 더 부정적으로 인식하는 현상과 관계가 있어 보인다.

면담을 통해서 국제 수학 과학 올림피아드 입상자 중에 여성의 수가 적은 이유는 다음의 두가지로 요약되었다.: 부모들은 여자 아이들에게 어려서 부터 수학과 과학 분야의 조기 교육 기회를 남자아이에게 만큼 제공하지 않는다; 여학생들은 남학생들에 비해 뒤늦게 수학, 과학 분야의 공부를 시작하기 때문에 올림피아드에 입상할 정도로 잘 하기 위해서는 많은 것을 희생하는 모험을 해야 하는데, 여학생들은 그 모험을 하려고 하지 않는다.

올림피아드에 입상한 여학생들은 올림피아드에 참가하지 않은 다른 동료들보다 더 일찍 경쟁에 참가하였고 계속해서 참가해 왔다. 이들 여학생 부모들은 초등학교나 중학교 시기에 그들의 재능개발을 위해 과거 올림피아드 입상자들의 개인교습에 의해 컴퓨터 프로그램같은 특별한 프로그램에 참가할 수 있는 기회를 제공하였다. 올림피아드 여성 입상자들은 자신의 내신을 철저히 관리하지 않았으며 올림피아드에 참가하지 않은 다른 여학생 동료들보다 좋지 못했다.

올림피아드에 참가하지 않은 여학생들은 올림피아드 입상한 여학생들보다 늦게 경쟁에 참여하기 시작했고 이러한 참여가 계속해서 이어지지 못하였다. 어렸을 때 부터, 여성들은 수학이나 과학 분야의 활동들보다는 오히려 몇 개의 영역에서 재능개발을 위한 특별한 프로그램을 경험했으며 그들은 또한 모든 과목에서 좋은 내신을 받고자 노력하였다.

남녀 입상자 모두 과학고등학교에 재학하는 여학생 수가 적은 것이 여자 올림피아드 입상자 수가 적은 이유로 보고 그 증거로 과학고등학교 신입생 전형 방법이 바뀌어 여학생 수가 증가한 후, 여학생 올림피아드 입상자 수 증가를 들었다. 이와 함께, 올림피아드 입상자들은 여자의 과학적 능력과 과학자로서의 성공가능성에 대한 사회와 부모의 편견을 지적했다. 많은 젊은 부모들은 어린 예쁜 딸에게 과학자 또는 수학자로서의 가능성을 믿거나 상상하기 어려울 것이고, 이로 인해서 여아들에게 과학적 경험을 충분히 제공하지 않아 남학생들에 비해 과학분야의 지식과 기능을 충분히 축적하지 못하고, 이로 인해서 과학고 학생 중 여학생 수가 적게 되는 것으로 보인다. 과학 영역의 지식과 기능을 충분히 축적하지 않은 여학생이 올림피아드에 입상할 수 있으려면 고등학교 시절 대부분의 시간을 올림피아드 참가 준비에 할애하는 모험을 해야만 하는 상황에 부딪히게 되는 것으로 해석된다.

이 연구를 통해 올림피아드 여성 입상자의 수가 적은 이유는 여아는 성별에 따른 믿음의 차이 때문에 여아의 부모들이 자녀에게 어려서 부터 과학관련 활동을 적극적으로 제공하지 않고 남아의 부모들에 비해서 중학교 시절에는 도전적인 프로그램을 경험할 기회를 충분히 제공하지 못하는 것으로 보인다. 일부 여학생들은 고등학교 시절에 수학과 과학 분야의 그들의 재능을 발견하지만, 시기적으로 올림피아드 참가를 준비하기에는 너무 늦어 올림피아드에 참가할 수 없다는 것을 깨달아 포기하는 것으로 나타났다. 이 결과는 Eccles와 Jacobs (1986), Ghezzi(1992), Kim (1997)의 연구에서와 같이, 남성중심의 사회에 살고 있는 여성에게 부모의 믿음과 태도, 가정의 지지적인 환경이 없이는 경쟁적인 대회에서 입상을 하기가 쉽지 않다는 것으로 해석된다.

그러므로, 더 많은 여학생들이 국제 수학 과학 올림피아드에 입상하도록 하기 위해서는 부모들이 어린 딸들에게도 과학자로서의 성공가능성을 일찍이 염두에 두고 자녀들이 어렸을 때부터 수학과 과학 분야에서 도전적인 프로그램을 경험할 수 있는 기회를 제공할 필요가 있다. 그것은 어릴 적부터 수학 과학 분야의 도전 프로그램이나 활동 경험을 원하는 어린 영세 여아의 부모에게는 더욱 필수적이라고 할 수 있다. 이러한 방법으로 수학과 과학 분야에서 지식과 기술에 있어 축적된 경험은 재능있는 여학생들의 올림피아드 대회의 더 많은 참여를 격려하게 될 것이다.

그러나, 국제과학올림피아드에 여성 입상자의 수가 많아지도록 하기 위해서 여아를 둔 가정이 헌신적으로 지지하고 특별한 경험을 지속적으로 시켜 주어야 한다는 것을 강조할 수 만은 없다. 이제는 학교와 사회도 여학생이 갖고 있는 수학과학적 추론 능력이 우수할 수 있고, 그들이 수학자나 과학자로서 성공할 가능성이 매우 비슷하다는 것을 믿고, 더 적극적이고 긍정적으로 지지해 주어야 할 것임을 시사한다.

참 고 문 헌

- 민부숙, 김혜숙 (2000). 예비 여성과학자의 배출 현황: 과학고등학교에서의 교육 실태 분석. 서울: 한국여성개발원
- Bloom, B. (1985). *Developing talent in young people*. NY : Ballentine Books.
- Campbell, J.R., & Beaudry, J.S. (1998). Gender gap linked to differential socialization for high-achieving senior mathematics students. *Journal of Educational Research*, 91(3), 140-147.
- Eccles, J.(1982). Socialization of achievement attitudes and beliefs: Classroom influences. *Child Development*, 53, 322-339.

- Eccles, J. & Jacobs, J. (1986). Social forces shape Math attitudes and performance. *Signs Journal of Women in Culture and Society*, 11, 367-380.
- Fennema, E., & Sherman, J. A., (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology*, 6(2), 31.
- Fennema, E.(1983). Final report, research on relationship of spatial visualization and confidence to male/female mathematics achievement in grades 6-8. Washington, DC: National Science Foundation.
- Ghezzi, B. J.(1992). An approach to Japanese womens entry to science, *Journal of Womens Culture: Annual report*. 6.
- Japanese Association of Female Scientists(1995). Policies for the promotion of women scientists. Technical Report of Japanese Association of Female Scientists.
- Kerr, B.(2000). Guiding gifted girls and young women. In K. Heller, F. Monks, R. Sternberg, R. & R. Subotnik (Eds.), *International handbook of giftedness and talent*. (2nd ed.) (pp.633-648). Oxford: Pergamon Press.
- Kim, H. (2000). Gender difference in Math Creative Problem Solving. Paper presented at the 6th Asia-Pacific Conference on the Gifted and Talented. Beijing, August. 2001.
- Lafrance, M. (1991). School for scandal: Different educational experiences for females and males, *Gender and Education*, 3(1), 3-13.
- Meece, J., Parsons, J., Kazzala, C., Goff, S., & Futterman, R. (1982). Sex differences in Math achievement : Toward a model of academic choice. *Psychological Bulletin*, 91, 324-348.
- Stage, E. K. et al., (1985). Increasing the participation and achievement of girls and women in Mathematics, Science, and Engineering. S. S. Klein (Eds.), *Handbook for achieving sex equity through education*. Baltimo
- Ziegler, A. & Heller, K. A.(2000). Conceptions of giftedness from a meta-theoretical perspective. In K. A. Heller, F. J. Monks, R. J. Sternberg, & R. F. Subotnik (Eds.), *International handbook of giftedness and talent* (2nd ed.)(pp.3-22) Oxford : Pergamon Press

Abstract

Factors influenced Korean gifted girls and boys to become International Math and Science Olympians

Seokhee Cho (Korean Educational Development Institute)

Hojeong Choi (Kyung Hee University)

Hyun-Jee Kim (Chongin College)

Hyewon Yoon (Seoil College)

Kyung-Rim Kwon (Kyung Hee University)

Several aspects seem to be related to the phenomenon of having few female Olympians. This study focused on the gender stereotypic parental belief in female child's talent area and lack of parental nurturing behavior on female children in math and science. Other aspects such as females dislike of competition, lack of network, dislike of extraordinary achievement are also included for discussion.

To find out how the girls and boys became Olympians, 23 male Olympians and 4 female Olympians and their parents were surveyed with questionnaire, on the parental belief, encouragement, and nurturing behaviors. Two Olympians and two non-Olympians were also interviewed to find out what made them to continue to participate in Olympiad or give up Olympiad.

Female Olympians' parents believed female could have talent in math and science more strongly and they believed that female could be successful in pursuit of science as career and nurtured their female children's talent in math and science more. Female Olympians perceived their parents' beliefs and nurturing behavior more sensitively than male Olympians did.

Through interview with Olympians and non-Olympians, it was found that female Olympian started participating in competitions earlier than their non-Olympian female

peer and continued to participate in the following years. Her parents provided opportunities to experience challenging program since when the daughter was young. Female non-Olympians started participation in competitions later than female Olympians and did not continue to do so. Since when they were young, they have not had intensive and extraordinarily challenging program in math and science. They also showed preference of getting good overall GPA rather than extraordinarily high achievement in one area without good GPA.

With the data, it was possible to conclude that the phenomenon of few female Olympians could have been influenced the most by parental gender specific belief on talent area and their wish on their future career. Parents of young gifted female do not want daughters to be a scientist in the future; therefore they do not provide extraordinarily challenging math and science program for their daughters. Teachers have a tendency to believe that female students do not have strong perseverance and may not be active on challenging tasks. However, female high school students talented in math and science find themselves not prepared enough to participate in the Olympiad.

Bloom (1985) suggested that developing talent starts very young. With intensive training, they come to achieve at the highest level at their later years. Therefore, it is necessary for parents not to limit their daughters' development of talent in and possibility of success in math and science since when they are very young. It is also necessary for the parents of young gifted girls need to provide their daughters with opportunities to experience challenging programs or activities in math and science since when they are young. More active provision of challenging experiences in math and science will help female talented students to show stronger perseverance and challenging attitude. That may result in more female students achieve more in Olympiad than they do nowadays.