

수학 영재의 지도의 실제

최 영 한(한국과학기술원 교수)

1. 수학 영재의 특성

- 1) 산수나 수학 성적이 항상 높다.
- 2) 다른 학생이 까다롭다고 포기하는 문제를 며칠씩 걸려서라도 풀어본다.
- 3) 틀에 박힌 방법을 싫어한다.
예 : 가우스의 이야기

2. 수학 영재 교육의 필요성

- 1) 수학교육의 두 가지 측면

教 : 가르치는 것

育 : 자라게 하는 것

- 2) 거인에게 기성복을 입힐 수 없다.

한국수학올림피아드 겨울 · 여름 학교

제 1회 KMO 겨울학교(1988. 1. 4. ~30.) 고급반 34명

장소 : 한국과학기술대학

제 2회 KMO 겨울학교(1989. 1. 15. ~2. 2.) 고급반 38명

장소 : 한국과학기술대학

제 3회 KMO 겨울학교(1991. 1. 4. ~23.) 고급반 45명

장소 : 경기과학고

제 4회 KMO 겨울학교(1991. 1. 7. ~2. 2.) 고급반 46명

장소 : 한국과학기술원

제 1회 KMO 여름학교(1991. 7. 29. ~8. 17.)

초급반(중학생) 30명, 중급반(고교생) 29명

장소 : 한국과학기술원

제 5회 KMO 겨울학교(1992. 1. 6. ~2. 1.)

장소 : 강원대학교

제 2회 KMO 여름학교(1992. 7. 27. ~8. 14.)

초급반(중학생) 21명, 중급반(고교생) 15명

장소 : 한림대학교

제 6회 KMO 겨울학교(1993. 1. 4. ~30.)

고급반 26명

장소 : 전북대학교

제 9회 KMO 여름학교(1993. 7. 26. ~8. 14.)

중급반(고교생) 34명

장소 : 육군사관학교

문제점

판에 박은 교육("教育"이라고 하나 "教"(지식전달)만하고, "育"(스스로 자라게 하는 일)은 하지 않고 있다.) : 결과적으로 "教"도 잘 이루어 지지 않고 있다.

교재의 개발

교사의 문제

3) 수학 인구의 저변 확대(수학 영재교육의 성공적인 수행에서 따라나오는 부수적인 효과)

스포츠

음악(피아노, 바이올린)

인공위성(우리별)

3. 우리나라 영재교육의 현실

1) 국제수학올림피아드 참가 실적

1988년	22위 / 49개 참가국, 동 3
1989년	28위 / 50개 참가국, 은 1
1990년	32위 / 54개 참가국, 은 1, 동 1
1991년	17위 / 55개 참가국, 은 1, 동 4
1992년	18위 / 56개 참가국, 금 1, 동 3
1993년	15위 / 73개 참가국, 은 3, 동 3

2) 국제수학올림피아드의 밝은 면과 어두운 면

중국 :

동구의 공산국가들 :

3) 과학 고등학교 교재 개발에 관한 문제

필수와 선택

수학 영재라 하여도 취향이 모두 다르다.

4. 구소련 수학 영재발굴과 교육

옛 소련의 수학 올림피아드와 영재 발굴 제도에 대해서는 여러 사람([1], [2], [3], [4], [5])이 이미 소개하였기 때문에 여기서는 주로 수학 영재의 발굴에서 수학자들의 역할을 중심으로 다루기로 한다. 많은 사람들은 공산주의 독재하의 옛 소련에서 수학과 과학이 발달하고, 많은 유명한 수학자와 과학자들이 배출되었던 것을 의아하게 생각한다[9]. 그 중에서도 "후루시초프의 봄"(Khrushchev Spring)이라는 1960년대 초의 짧은 기간이 소련 수학의 발전에서 가장 좋은 때라고 할 수 있다[8].

Sossinsky[9]는 소련의 수학이 그 당시 그렇게 발달할 수 있었던 것으로 많은 유명한 수학자들이 수학 영재 발굴에 헌신적인 노력을 들인 것을 들고 있다.

옛 소련에서 가장 오래된 수학 올림피아드는 1936년 B.N.Delone에 의하여 만들어진 레닌그라드(지금의 페테르부르) 수학 올림피아드이다. Delon은 다음 해에 모스크바에도 수학 올림피아드를 만들었다. 제 2차 세계대전 후 이 올림피아드는 차츰 전국으로 퍼져나갔고, 피라밋 형태의 여러 단계의 시험 체제로 구축되었다. 그러나 1961년에 비로소 전 러시아 수학 올림피아드가 시행되었고, 1967년에 비로소 전 연방 수학 올림피아드가 시작되었다. 그러나 여러가지 수학 올림피아드를 1970년 중반까지 국가에서 공인하거나 관여하지 않았다. 단지 A.N.Kolmogorov, I.G.Petrovsky 등 많은 유명한 수학자들이 이러한 수학 올림피아드를 도왔다. 특히 Petrovsky가 총장으로 있었던 모스크바대학교는 재정적으로 많이 도왔다.

1976년부터 옛 소련의 교육부가 전 연방 수학 올림피아드를 권장하기 시작하였고, 1977년에는 전 연방 수학 올림피아드의 모든 심판관(Jury)을 바꾸어 버렸다. 1970년대와 1980년대에는 수학의 수난시대로 규정하고 있다[9, p.127]. 이 때부터 1950년대와 1960년대에 쌓아 올렸던 수학의 대중적 인기를 잃기 시작하였다.

옛 소련에서 수학이 대중적인 인기를 얻는 데 기여하였던 것은 또 있다. 1961년 노보시비르스크 과학원장이었던 M.I.Larrentiev에 의하여 창설된 노보시비르스크 수학 · 물리 숙식 학교(Physics and Mathematics Boarding School)이고, 다음 해

Kolmogorov와 I.K.Kikoin(수소 폭탄 물리학자)에 의하여 창설된 모스크바 수학·물리 숙식학교이다. 그 이후로 이 수학 물리 숙식학교는 레닌그라드, 키예브, 에레반 등에도 설립되었다. Lavrentiev와 Kolmogorov는 미래의 수학자들은 사회적인 기반을 갖춘 엘리트 그룹(우리의 제도로 보면 일류 고등학교)에서만 나타난다고 생각하지 않고, 시골의 조그만 학교에는 한 번도 그 재능이 노출되지 않은 풀뿌리 영재(grass-roots talent)들이 있다고 믿었다. 대도시의 젊은 영재들은 훌륭한 수학 교사들에게 배울 기회가 많고, 또 여러 수학 경시대회에 접촉할 기회도 많다. 도시의 여러가지 환경 속에서 자신들의 재능이 다른 사람들(특히 수학자나 과학자)에게 띄일 수 있는 기회가 많은 반면 시골의 학생들에게는 그런 기회가 전혀 없을 수도 있다. 이런 점에 착안하여 모스크바, 레닌그라드, 키예브, 노보시비르스크의 젊은 수학자들에게 시골의 조그마한 읍에서도 순수 문제를 내고 채점하는 경시대회를 열도록 하였다. 이렇게 발견한 학생들은 수학·물리 숙식학교에 입학시켰다.

한편 A.Cronrod, E.Dynkin, I.M. Gelfand 같은 유명한 수학자들은 큰 도시의 학생들을 위하여 수학 학교(mathematics school)를 만들었다. 여기서 학생들은 대학에 들어가지 전 2~3년 동안 수학 특별 교육과정(enhanced mathematics curriculum)에서 공부할 수 있도록 하였다. 이러한 예가 모스크바, 제 2, 제 7, 제 9, 제 444 고등학교들이다. 그리고 그 밖의 고등학교에서는 수학반(mathematics class)이 있었다. 또 Gelfand는 전 소련의 수학 통신 강좌(All-Union Mathematics Correspondence School)를 만들었는데 모스크바 대학교의 수학과 학생들의 도움을 받았다. 나중에는 통신 강좌의 혜택을 받은 학생들이 진학하여 통신강좌를 도왔다.

따라서 1960년대 중반까지 수학에 관심이 있는 재능이 있는 학생은 수학 서클(mathematical circle), 수학 올림피아드, 수학 특별반, 수학 학교, 수학·물리 숙식학교, 또 통신강좌 등 다양한 선택을 가질 수 있었다.

이 때까지 관리나 제도적인 학교의 관할기관(예를 들면 우리의 교육청에 해당하는 기관) 등에서 어떤 규제를 가하지 않았다. 그러나 1976년에는 교육부가 1936년에 수학자에 의하여 자발적으로 시작된 수학 올림피아드를 공인하였고, 국가적인 차원에서 전 연방의 수학 올림피아드를 관장하였다.

수학 영재 발굴에서 수학자의 역할 가운데 한 가지 빼놓을 수 없는 것은 수학 잡지의 발간이다. 1969년 Kolmogorov와 Kikoin은 함께 Kvant라는 잡지를 창간하였다. 이 잡지는 연간 구독료를 내고 구독하여야 하는 데도 창간 3년 후인 1972년에는 37만부나 구독되었다. 1980년대에는 약 20만부가 구독되고 있었다. 자주 원고를 기고하는 사람 중에는 A.N. Kolmogorov, A.D. Alexandrov, L.S. Pontryagin, V.A. Rokhin, S.Gindin, D.B. Fuchs, M. Bashmakov, V.I. Arnold, A. Kushnirenko, A.A. Kirilov, N. Vassiliev, V. Gutenmakher, Yu.P. Soloviev, V.M. Tikhomirov 등 유명한 수학자가 많았다. 이 잡지는 영어로도 번역되어 미국의 National Science Teachers Association에서 "Quantum"이라는 이름으로 발행되고 있다.

옛 소련이 국제 수학 올림피아드(IMO)의 34년 역사에서 13번 1위를 하고, 그토록 많은 유명한 수학자가 나온 것은 결코 우연이 아니다. 많은 수학자들이 자발적으로 나서 수학 인구의 저변확대와 수학 영재 발굴에 나섰기 때문이다. 옛 소련이 여러 개의 나라로 나누어지고, 대중적인 수학 인기도가 내려가고 많은 수학자들이 해외로 나가는 이유 등에 대해서는 참고 문헌 [6], [7], [9] 등을 참조하면 알 수 있다.

5. 결론 및 제언

1) 모든 수학 교사들이 수학 영재를 찾고, 가르쳐야 한다.

수학 영재를 찾는 것은 어렵지 않다.

수학 영재를 가르치는 것은 어렵다.

수학 영재를 전문화하는 수학 교사의 출현이 필요하다.

2) 수학 영재의 교육에서는 각 개인의 특성과 취향을 최대한 고려하여야 한다.

스포츠 올림픽 국가 대표팀 훈련을 생각해 보라.

3) 국민학교 · 중 · 고등 학교 교과과정의 획일성에서 탈피

어떤 학생에게는 현행의 교과 과정이 최선이 아니다.

참 고 문 헌

- [1] 이강섭 : 미국과 소련의 수학 올림피아드, 한국수학교육학회지-수학교육 14, no. 1 (1975), 1-5.
- [2] 이군현 : "한국의 과학 영재 교육의 체제 확립에 관한 연구"(과학 영재 교육 연구 총서 1), 한국과학기술원 과학영재교육연구소, 1990.
- [3] _____ : 러시아의 영재 교육의 최근 동향, 한국수학교육학회 뉴스레터 8, no. 4 (1992), 1-3.
- [4] 주러시아 한국대사관 : 업무연락(문서 번호 : 주러과기 20276-95), 1993.
- [5] 최영한 : 수학 영재의 발굴과 수학 경시 대회, 과학교육연구논총(서울대 과학교육연구소) 17, no.1(199 2), 9-47.
- [6] V.I.Arnold : Will Russian Mathematics Survive?, Notices Amer. Math. Soc. 40(1993), 104-107.
- [7] A.Katok and S.Katok : Women in Soviet Union, Notices Amer. Math. Soc. 40(1993), 108-116.
- [8] D.B.Fuchs : On Soviet Mathematics in the 50s and 60s, to appear in "Golden Years of Moscow Mathematics"(Edited by Smilka Zdravska and Peter Duren), American Mathematical Society, Providence (R.I.), 1993.
- [9] A.B.Sossinsky : Russian Popular Math Traditions-Then and Now, Notices Amer. Math. Soc. 40(1993), 124-128.