

수학분야의 영재아들을 위한 특별교육에 대한 개관1)

- 일본의 현재 상황 -

Shigeru Iitaka (Gakushuin University)

일본에서는 영재아를 위한 특별교육에 약간의 제외하고는 충분한 관심을 갖지 못해 왔다. 왜냐하면, 전후 일본의 교육시스템의 여러 특징들 중 하나가 지나친 평등주의였기 때문에 교육의 장에서는 물론이고 교사와 부모에게서도 그러한 교육은 때때로 무시되어졌다. 다른 이유는 학교에서의 주입식 교육 때문인데 이것은 도쿄대학이나 교토대학과 같은 유명한 대학에 입학하기 위한 시험의 합격을 위해서 고등학교 과정에서 꼭 필요한 것이었다.

그러나, 1997년에 영재아를 위한 특별교육의 약간의 시도가 시작되었다. 교육부는 “1년을 뛰어넘어 대학에 들어가는 것”을 인정했다.

이 논문에서는, 다음의 세 가지 주제들이 논의될 것이다.

1. 17살 고등학생들의 시바대학 입학등록
2. 일본 수학 올림피아드 협회에 의해 실행되어진 여름 세미나
3. 교육부에 의해 설립된 특수 과학 고등학교(Super Science High school) 프로그램

역사적 배경

지나친 평등주의는 일본의 현대사에 기인한다. 제2차 세계대전 이후, 전후 일본 교육시스템의 가장 중요한 요소는 군국주의의 폐지였는데 이는 맥아더 장군이 감독한 총사령부에 의해서 지시된 사항들 중 주된 테마였다.

일본에 있었던 총사령부에 의해서 초대된 미국교육사절단은 일본에 새로운 민주적인 교육시스템을 만드는데 결정적인 역할을 했다. 새롭게 조직된 교육혁신위원회는 새로운 교육을 위한 권고안을 만들었다. 이것에 기초하여, 일본국회는 교육에 대한 기초적인 법과 학교교육법에서 중요하게 여겨졌던 전후 교육의 설립을 위해 여러 가지 입법 결의서들을 채택했다. 이러한 법들은 학문적 자유를 보장하고 의무교육의 연한을 6세에서 9세까지로 연장했으며 공교육을 제공했다. 평등주의는 두 법에서 모두 중요한 특징이었다. 결과적으로, 전쟁전의 교육시스템은 민주적인 단일 제도 시스템으로 대체되었다. 그래서 국정교과서들은 사실 교과서가 더 선호되어 폐지되었다. 일본은 새로운 교육 시스템을 받아들여 누렸다. 1960년대는 경제와 교육에 있어서는 고도 성장기였다. 변화하는 경제와 산업 환경에 부응하여 고등학교와 전문대학 및 종합대학의 입학생 수가 증가했다.

1) 이 논문은 한국수학교육학회지 시리즈 D <수학교육연구> 제10권 1호(통권 25호)에 게재된 논문인 Overview of Special Education for Gifted Students in Mathematics를 번역한 것입니다.

몇 십 년 후, 교육내용에 대한 개혁은 이전 날의 강한 통제력을 줄이고 교사들의 주도권을 복돋우기 위한 것이었다. 교육부는 전후시대의 “평등주의와 효율적인 학교교육”의 개발을 지시했다. 교육중앙위원회는 모든 수준에서 “교육의 균등과 엄격함”에 대한 1984년의 시대적 배경에 맞추어 교육을 통한 “개성의 강화”를 위해 일관된 교육개혁에 대한 논쟁을 시작했다. 1987년의 이 권고안에는 중등교육에 있어서의 “다양성”과 교육과정을 개발하는데 있어서의 “더 많은 지역적 자유와 책임감”을 강조하는 내용이 포함되었다. 일본의 교육정책은 미래사회에 대한 다양한 요구에 부응하여 나아가고 있다. 실제로, 교육중앙위원회는 수학과 이론적 물리학에 있어서 뛰어난 능력을 가지고 있는 학생들이 고등학교에서 1년을 뛰어넘어 17세에 대학에 입학할 수 있도록 제안했다. 전쟁 전 시대에는 1년을 뛰어넘는 것은 흔한 일이었다. 그러나 전후 시대에는 학년을 뛰어넘는 것이 허용되지 않았다. 이 제안에 대한 많은 찬반 의견들이 쏟아졌다. 일본의 수학사회는 이에 반대하였다. 열띤 논쟁 끝에, 새로운 법에 의해 17세 학생들의 일본대학 입학이 허가되었다.

1. The Progressive Science Course in Chiba University

시바대학은 17세 학생들을 위한 혁신적인 과학코스를 시작했다. 매년, 약 3명의 17세 고등학생들이 특별한 입학시험을 거쳐 보통의 대학생들처럼 시바대학에 입학한다. 그들은 다른 학생들과 함께 모든 코스를 거친다. 게다가, 그들은 일주일에 3번 특별한 세미나(혁신적인 과학 세미나)에 참석한다. 더욱이, 다양한 분야의 교수들에 의해 진행되는 강의도 제공되어진다. 동시에 작은 방 하나씩이 이 학생들에게 제공되어지는데, 그들은 이방에서 토론하고 공부할 수 있다. 혁신적인 과학 코스에 속한 학생수가 적기 때문에 두 명의 지명된 교수들이 코스에 속한 이 학생들을 돌보고 있다.

학생 수와 그들의 학부와 과

① 1998년

재료공학부에 2명의 학생들

image science학부에 1명의 학생

② 1999년

물리학부에 2명의 학생들

전자학부에 1명의 학생

③ 2000년

물리학부에 2명의 학생들

재료공학부에 1명의 학생들

④ 2001년

물리학부에 3명의 학생들

- ⑤ 2002년
물리학부에 2명의 학생들
- ⑥ 2003년
물리학부에 1명의 학생
image science학부에 1명의 학생
전자학부에 1명의 학생
- ⑦ 2004년
전자학부에 3명의 학생들
물리학부에 2명의 학생들
image science학부에 1명의 학생
행동과학학부에 2명의 학생들
- ⑧ 2005년
물리학과에 2명의 학생들
디자인 건축학부에 1명의 학생
행동과학학부에 4명의 학생들

나의 논평 : 우선, 이 코스는 수학과 이론 물리학에서 뛰어난 능력을 가진 학생들을 위해 설계되었다. 그러나, 이 코스의 학생들이 매우 부지런하고 공부하는데 능숙하다가 할지라도 이들이 그렇게 뛰어난 능력을 가진 것처럼 보이지는 않는다. 몇몇 학생들은 입학시험을 치렀다. 실제로 매년 약 10명의 학생들이 이 입학시험에 응시한다. 이 코스에 들어오기 위해 도전하는 학생들이 왜 적은가?

단지 물리학과와 과학기술학부의 몇몇 과들과 인문학부의 한 과에만 학생들이 이 코스로 들어온다. 그러나 수학과에는 17세의 이러한 학생들이 없다. 더욱이 시바대학은 좋은 대학들중 하나이기는 하지만 그렇게 유명하지는 않다. 그래서 매우 영리한 학생들을 끌어당기는데 실패하고 있다. 이 코스의 학생들은 특별한 세미나와 강의들, 그들을 위해 제공된 방과 책상과 같은 좋은 면학분위기에 공부하고 있다. 그러나 시바대학의 이러한 노력이 영재아들을 위한 교육은 아니다.

최근에 메이조 대학(나고야 근처의 사립대)이 수학분야의 영재아들을 위한 다른 프로그램을 시작했다. 올해부터 아이주 대학도 이에 따르고 있다.

2. Seminars by Japan Mathematical Foundation of Olympiad

일본에서는 매년 4개의 수학경쟁시험이 치러진다.

- ① 일본 수학 올림피아드, 일본 수학올림피아드 조직위(JMO)에 의해서 이루어지며 약 1000명의

고등학생들이 참여한다.

② 주니어 일본 수학 올림피아드, 일본 수학올림피아드 조직위에 의해서 이루어지며 약 1000명의 중학생들이 참여한다.

③ 일본 초등 수학 올림피아드, 초등수학올림피아드 협회에 의해서 이루어지며 몇 천명의 초등학생들이 참여한다.

④ 일본 주니어 초등 수학 올림피아드, 초등수학올림피아드 협회에 의해서 이루어지며 11세 미만의 초등학생들이 수 천명 참여한다.

수학경쟁시험과 관련한 활동들과 더불어 일본의 수학올림피아드조직위에서는 매년 여름 여름 수학 세미나를 개최한다. 12년전 이타카에 의해 조직되었던 처음 세미나는 시라하마와 와카야마에서 열렸다. 최소한 5번의 세미나가 개최되었다. 그러나 몇 가지 재정적인 문제로 인해 여름 세미나는 계속되지 못했다. 5년전, 새로운 여름 수학 세미나가 IMO의 메달수상자였던 대학생들에 의해 다시 시작되었다. 지난 여름, 나는 가와구찌 호수에서 열린 제5회 JMO 여름 수학 세미나에서 3시간 짜리 강의에 초대되었다.

가와구찌 호수에서 열린 제5회 JMO 여름 수학 세미나의 조직도

조직자 : 제5회 여름 수학 세미나의 실행 위원

참가자들 : JMO의 최종 단계에 올랐던 17세의 학생들과 세미나에 참석하기를 원하는 (JMO에 의해 제시된 수학문제에서 높은 점수를 받았던) 10명 이상의 고등학생들 그리고 IMO에 참석했던 대학생 10명

1. 비용 : 호텔비 각 10000엔씩. 각 참가자는 자신의 여행비용을 지불해야함.

(일본의 수학올림피아드조직위에의해 기부됨)

2. 날짜 : 8월 25일부터 30일까지

3. 장소 : 후지산 근처 가와구찌 호수에 있는 호텔

4. 일정 :

오전에 3명의 수학교수가 3시간동안 강의함.

오후와 밤 : 개별 지도교수 없이 학생들에 의한 세미나들이 열림

그들은 수학책들을 읽는다. 책의 제목들은

① 집합에 대한 30분 강의 (일본어)

② quadratic residues 의 교환법칙 (일본어)

* $x^2=Q(\text{mod } p)$ 이런 형식의 식에서 Q를 P의 quadratic residue라고 합니다.

- ③ 위상수학(일본어)
- ④ 분할의 기하학(일본어)
- ⑤ 새로운 게임이론(일본어)
- ⑥ 기하학에 정수론을 도입하기(영어)

세 강의는 노우미교수(해석학), 요시다교수(기하학), 이타카(대수학)에 의해서 이루어짐
 마지막날에, 학생들은 그들이 배운 것을 세미나에 참석한 회원들에게 보여주었다.

이 세미나는 수학에 관한 것이다. 또 다른 여름 세미나("수리 과학의 날개"라고 불리워지는) 일본
 수리과학 협회에 의해서 개최되었다. 더욱이 초등학생들을 위한 또 다른 세미나들이 히로나카에 의
 해서 올 여름에 시작될 것이다.

3. Super Science High School Project

20개의 고등학교들이 선택되었고 그들은 과학부와 문화부로부터 과학과 수학을 위한 기금을 모았
 다.

한 고등학교에서는 고등학생들에게 수학분야에 관한 강의를 하기 위해 교수들이 초빙되었다.
 2004년 학문의 해에는 다음과 같은 제목의 강의들이 진행되었다.

- ① 매듭이론에 대한 소개
- ② 암호문과 정수론
- ③ 간단한 초월함수들 - 타원 적분
- ④ 모르스 이론에 대한 소개
- ⑤ 프랙탈 이론에 대한 소개
- ⑥ 과학의 문법, 통계학의 탄생
- ⑦ $SO(3)$ 의 기하학
- ⑧ 정수 기하학에 대한 소개