

우리 나라 수학교육과 ICME

신 현 용 (한국교원대학교)

우리 나라 수학교육이 ICME를 만난 날부터 지금까지의 이야기, 향후의 계획을 간단히 소개한다. 우리가 ICME11을 유치하고자 노력을 시작했는데 그 성공적인 개최를 위하여 그리고 장차 우리가 세계 수학교육에서 중심적인 역할을 감당하기 위하여 몇 가지 제안을 우리 수학교육계에 한다. 이러한 제안은 현재 논란이 되고있는 교육과정 교사교육에도 관련이 있다. 이 글에서 하는 제안은 주로 여러 신문 기사와 여러 어른들과의 대화 내용에 근거한다.

I

우리 나라가 자주적으로 학교 수학의 내용을 제정한 것이 해방 이후(박한식, 2001)라고 볼 때 그 역사는 이제 반세기를 넘은 것이다. 그 기간에 7차에 이르는 교육과정의 개정이 있었고, 수학교육학이 하나의 학문으로 자리 매김 되어 교육 현장과 연구실을 연계하여 활발히 연구되는 등 괄목할 만한 발전을 목도하고 있다. 수학교육과 관련하여 각자의 독특한 성격을 가진 여러 학회가 결성되어 활발한 활동을 하고 있는 것도 고무적인 모습이라 할 수 있을 것이다. 근래에 와서는 많은 수학교육자들이 외국의 수학교육에도 상당한 관심을 가짐으로 외국의 수학교육 현황을 우리 교육에 참고하고 있다. 1998년 8월 17일부터 21일까지 한국교원대학교에서 개최된 제1회 수학교육 국제위원회 동아지역 수학교육 국제회의(ICMI-EARCOME1, The First International Commission on Mathematical Instruction East Asia Regional Conference on Mathematics Education)는 한국 수학교육계의 여러 역량을 국제 사회에 알린 것은 물론 외국의 수학교육을 이해하는 좋은 기회를 제공하였다. 우리가 주도적으로 시작한 이 국제 학회는 2002년에 싱가포르에서 제2회(ICMI-EARCOME2)를 개최하기로 결정되어 준비 중에 있다. 우리 나라 수학교육자들도 이 학회의 국제조직위원으로 활동하고 있다.

지난 2000년 8월에 일본 동경에서 열린 ICME9에 한국의 수학교육자 40여명이 참가하여 논문 발표와 회의 참석 등, 활발하게 활동 한 것도 우리의 성장한 모습의 일면이었다. 참석 인원수로 보더라도 일본, 미국, 중국, 영국, 호주, 스웨덴 다음으로 많이 참가한 것이었다. 게다가 미국과 일본에서 유학하고 있는 한국 유학생도 다수 참가하여 우리 나라의 수학교육에 대한 열의와 성숙함을 느낄 수 있었다. 이러한 활동에 ICME9의 국제조직위원회 위원장을 비롯한 여러 위원들은 한국 동료들의 적극적인 참여와 협조에 고마움을 여러 차례 표명한 바 있다. 또, ICMI 총회와 폐막식에서 ICMI 총무 Bernard Hodgson 교수는 ICMI-EARCOME1 의 성과에 대하여 여러 차례 호평을 했고, ICMI-EARCOME1 직후 ICMI 한국지회(KSICMI, Korea Sub-Commission of ICMI)가 ICMI 에 전달

한 기부금에 대하여 감사의 마음을 표명했다. 이 대회 기간 중에 ICMI-EARCOME2 국제조직위원회 회의도 개최되었다. 최근 결성된 13 번째의 ICMI Study(ICMI, 2000)인 Mathematics Education in Different Traditions: A Comparative Study in Asian and Western Countries에서 한국의 수학교육자도 그 Study의 국제조직위원으로 활동하고 있는 것도 우리로 하여금 자부심을 갖게 한다.

여기서 한가지 사실을 언급하고자 한다. 1997년 여름에 중국 상해에 있는 화동 사대(East China Normal University)에서 수학교육 국제 세미나가 열렸다. 그 기회에 한국 대표단은 논문 발표를 통하여 수학교육에 관한 국제적 비교 연구의 필요성을 강조하고 이를 위한 Study Group의 출범을 제안하였다(Shin, 1997). 앞에서 언급한 ICMI Study가 그 제안에 따른 것은 아니라 하더라도, 우리가 제안한 것과 똑같은 성격의 Study Group이 ICMI 산하에 결성되고 우리 나라도 주도적으로 활동한다는 사실은 기쁘지 않을 수 없다.

II

이러한 괄목할 만한 성장에도 불구하고 수학교육에 대한 사회적 불만은 이전보다 더하다. 디지털 조선일보 12월 8일자 사설에서도 “종래 우리는 다인수 학급하에서의 주입식 교육이라는 악조건 속에서 모든 학문의 기초인 수학·과학 실력만은 최고 수준으로 키워왔었다. 그러나 이제 그것마저 흔들리고 있는 것이다. 더 늦기 전에 종합처방을 강구해야 하겠다”고 우려를 나타냈다. 학생들은 이전보다 더 수학을 싫어하여 가능한 한 회피하려 한다. 학부모들은 공교육 기관에서의 수학교육을 신뢰하지 않고 있다. 더욱 걱정스러운 것은 그러한 부정적인 현상들이 교육을 직접 담당하는 교육자들에게서도 나타난다는 것이다. 현장의 많은 교사들이 석사 또는 박사 학위를 취득함으로써 학문적 깊이가 예전에 비해 훨씬 깊어졌고, 경제적인 상황 등 최소한 외형적인 교실 환경도 많이 개선되었음에도 불구하고 현장의 교사들이 큰 어려움을 겪고 있다. 왜 그럴까? 이에 대한 답을 얻기 위해서는 여러 측면에서 접근해야 할 것이다. 그러나 수학교육계 즉 우리 내부를 먼저 돌아보아야 하고, 따라서 우리에게 책임이 있는 수학과 교육 과정과 교육의 방법을 되짚어 보지 않을 수 없다.

우리는 과거 교육과정을 개정할 때마다, 개발 참여자들은 기존의 교육과정과 새로운 교육과정에 대한 연구를 한다고 하였고, 공청회 등을 통하여 다양한 의견을 수렴한다고 하였다. 그러나, 그 결과 제시된 교육과정은 많은 문제점들을 지적 받았고, 심지어 “개악되었다”라는 평가를 받기도 하였다. 지금 시행되고 있는 제 7차 교육과정은 이전의 교육과정보다 더 심한 혹평을 받고 있으며, 심지어 한국교총(2000)에서는 제 7차 교육과정을 재검토하고 대폭 수정·보완할 것을 요구하고 있다. 뿐만 아니라, 지난 2000년 3월부터 초등학교 1-2학년년을 대상으로 한 실험에서 제 7차 교육과정에 많은 문제점과 어려움이 있다는 것이 발견되었다(김창기·허수용, 2000). 완벽한 교육과정 개발은 불가능 할 지도 모르지만 보다 합리적인 교육과정을 위해서 형식적인 절차에 머물지 않는 토론의 기회를 자주 갖고, 논의된 결과들이 진지하게 고려되고 반영되어야 한다. 사실, 이전에 새로운 교육과정을 설계하

는 과정에서 뜻 있는 많은 사람들이 교육과정에 관심을 가지고, 기존의 교육과정의 문제점을 지적하며 새 교육과정을 위한 다양한 제언을 해 왔다. 그러나, 모두 개인적인 차원에서, 그것도 산발적으로 발표 또는 건의가 됨으로 귀담아 들었어야 할 많은 의견들이 무시되어 버렸다. 물론, 현실적으로 참고하기 어려운 제안도 있었겠지만 반영 가능한 제안은 물론, 꼭 반영했어야 하는 제안도 반영되지 아니한 경우가 많았다. 이에 박한식(2000)은 우리 나라의 수학교육을 회고하며 학회 차원에서 현장 교사와 전문가들로 구성된 교육과정 시안 개발 위원회와 같은 기구를 구성하여, 충분한 시간을 가지고 수학교육계 전반의 의견을 수렴하고 연구하여 “권고문”과 같은 문서를 채택하여 유관 기관에 건의하여 향후의 교육과정이 보다 합리적으로 개발될 수 있도록 하자고 제안한 바가 있다. 이 제안은 책임 있는 우리가 사후에 비판하는 것보다 사전에 적극적이고 능동적으로 개입해야 한다는 적절한 것으로 본다. 사실, 1963년 10월 21일부터 23일까지 열린 한국수학교육회 제1회 총회(제2회 수학교육 연구대회를 겸함)에서 한국수학교육회는 “결의문”을 채택한 바가 있다(한국수학교육회, 1963).

교육과정 개발을 책임진 기관은 적절한 방법(공모 또는 의견 개진 요청 등)으로 관련 학회와 관심 있는 개인이나 단체의 적극적인 참여를 유도하여야 한다. 극소수의 사람으로 하여금 전 과정을 주도하게 하여 많은 권한과 책임을 부여하면 다른 사람들은 무관심하거나, 아니면 관심이 있다 하더라도 의견 개진의 기회가 적어지게 된다. 이렇게 되면 개발 임무를 부여받은 책임자도 어렵기는 마찬가지이다. 요즘은 학습자 중심의 교육이 많이 강조되고 있다. 이 글의 뒤에서도 언급하겠지만 교사 연수도 교사 스스로에 의하여 이루어져야 한다. 같은 맥락에서, 교육과정에 관심 있는 단체나 개인 모두가 교육과정 개발에서 주도적인 역할을 하면서 그들 모두의 의견이 충분히 수렴하여 나아가도록 의견을 조성해 주어야 한다. 그러한 과정을 거치면서 합리적인 교육과정이 형성되며 익어 가는 것이다.

III

제 4차 교육과정에서 지도 내용의 수준을 적정화해야 한다는 현장의 필요성을 고려했고, 제 5차 교육과정에서도 학습 내용의 양의 수준을 적정화할 것을 강조하였다(박한식, 1991). 그 이후에도 교육내용을 줄여 적정화하려는 노력은 계속 있어왔다. 제 7차 교육과정의 내용도 그러한 노력이 강조되었다. 그러나, 학습 내용을 줄이는 것만이 능사가 아님은 분명하다. 사회가 급격히 변하고, 학문 특히 수학도 급격히 변하고 있는 이때, 우리 교육과정도 능동적으로 변하여야 함은 당연하다.

현대에는 의미 있는 정보를 많이 소유하는 것이 곧 힘이다. 따라서 개인이 소유하고 있는 소중한 정보는 잘 보호해야 한다. 그러나, 때로는 내가 가치 있는 정보를 소유하고 있다는 사실을 다른 사람에게 홍보 할 필요가 있다. 즉, 나한테 투자 가치가 있는 정보가 있다는 사실을 다른 사람이 인정하도록 그 사람을 설득시킬 필요가 있는 것이다. 요즘의 가상 공간에서의 상거래를 생각하면, 쉽게 공감할 수 있다. 이러한 과정은 일종의 “증명”의 과정 혹은 “정당화(verification)”의 과정이라고 할 수 있지만 보통 수학에서 다루는 증명의 형태는 적절하지 못하다는 것을 금방 알 수 있다. 기존의

방법은 내 정보를 모두 노출시켜야 되기 때문이다. 따라서, 내 정보를 노출시키지 않으면서도 상대방을 충분히 설득할 수 있는, 그러면서도 용이한 논증 방법이 소개되고 학습되어야 할 필요가 있다.

최근에 활발히 연구되는 암호학 분야에서는 이러한 환경과 요구에 부응 할 수 있는 증명 방식이 제안되었고 실용화되고 있다. 확률론적 증명(probabilistic proof)이라고 불리는 논증 방법이다. 이때, 중학교 수준에서 배우는 확률의 기초적인 개념이 이 논증방법의 원리를 이해하는데 핵심이라는 것은 주목 할 만하다. 또, 지금 보편적으로 받아들여지는 양자 역학에서는 확률의 개념이 중요한 특징이다. 현대 물리학에서도 확률적 사고는 필수 불가결하게 된 것이다. 본 저자의 경험에 의하면 확률론적 사고에 필요한 기본적인 개념은 중학교 과정에서도 현실적인 예를 통하여 쉽고 재미있게 도입 할 수 있다. 따라서, 이러한 개념 도입은 적극 검토되어야 한다. 이러한 주장은 실생활에서 자주 접하는 여론조사에 대한 이해가 시급함에 따라 모집단과 표본을 다루는 등 교육과정의 능동적인 변화를 요구한 박한식(2001)의 주장과 맥을 같이 한다. 결국, 집합(7-가), 진법(7-가), 무한소수(8-가), 그리고 지수법칙(8-가) 등과 같이 불요불급하거나 또는 학생들에게 부담이나 오해를 불러일으키게 하는 내용은 과감히 빼고(박한식, 2001; 신현용 외, 2001), 급격히 변화하는 사회에서 꼭 필요한 내용은 보장하여 보다 능동적이고 적극적인 교육과정을 개발하여야 할 필요가 있다.

물론, 뒤에서 다시 언급하겠지만, 새로운 내용이 교육과정에 도입되기 전에 다음의 단계를 거치는 것은 꼭 필요하다. 먼저, 제안된 새로운 내용에 대해서 깊이 있는 이론적 연구가 있어야 한다. 그 다음에는 충분한 기간에 걸친 폭 넓은 현장 검증이 뒤따라야 한다. 이 단계에서도 긍정적인 결과가 얻어지면, 마지막으로 교사는 연수 등을 통하여 철저히 준비되어야 한다. 즉, 교사들은 새로운 제안에 관한 이론적 배경, 내용, 그리고 교수 방법론을 충분히 숙지하여야 한다. 교사들이 준비되느냐 되지 않느냐가 새로운 시도에 대한 성패의 최대 관건이기 때문이다. 과거의 여러 제안들이 실패한 가장 큰 이유는 지나친 성급함으로 위의 두 번째 단계와 세 번째 단계를 소홀히 했기 때문이었다(박한식, 2001).

이 기회에 교사 연수에 관하여 한 가지 제안을 하고자 한다. 일반적으로 교사 연수는 교육부나 교육청 등의 주도로 이루어진다. 우리의 경험으로 비추어 볼 때 이러한 연수는 현장감 없는 연수 내용과 수동적인 교사 자세를 초래한다. 그 결과 목표한 효과를 기대하기 어렵다. 연수는 교사 스스로의 필요와 능동적인 노력으로 이루어지도록 분위기를 조성해 주어야 한다. 교육부에 의한 이러한 노력이 전혀 없지는 않았지만 방안을 계속 보완하여 지속시켜야 한다. 용이하게 만날 수 있고 관심사가 같은 교사끼리 모여서 study group을 만들어 유익한 정보는 물론 각자의 성공담과 실패담을 나누며 활력 있고, 성공적인 교육을 감당하고 있는 예를 우리 주위에서 자주 본다. 교사 스스로에 의한 연수의 결실이다. 그런데 이러한 분위기의 확산을 위하여 학회도 노력할 필요가 있다. 홍석강(2000)은 최근에 학회의 Newsletter나 별도의 학회지를 통하여 현장 교사들의 활발한 정보 교환과 토론의 기회를 제공할 필요성을 언급한 바가 있다.

IV

제4차 교육과정에서 지도 내용을 축소하고 수준을 적정화한다는 기본 방향은 설정했지만, 기초 연산에 관하여는 이해는 물론 기능의 숙달에 이르도록 하였다. 그러나 제 5차 교육과정에서 초등 수학의 방향은 전통적인 셈하기만을 강조할 수는 없다는 입장을 취했고, 제 6차 교육과정에서도 초등학교 저학년에서의 덧셈이나 곱셈과 관련된 연산 기능에 대한 강조가 많이 약화되었다. 이는 학습 활동의 시간을 늘이고 자율적인 학습의 기회를 많이 제공하려는 취지였다고 본다. 그러나, 계산의 원리를 이해하는 것 못지 않게 계산 기능의 숙달이 중요하다는 사실이 간과된 듯 하다. 수학이 단순히 논리만으로 구성된 것은 아니며, 원리를 이해하면 끝나는 것도 아니다. 수학은 노동이라고 하여도 틀린 말이 아니다. 대부분의 수학자가 공감하듯이 수학에서 수학적 감각은 매우 중요한 역할을 한다. 이러한 감각을 함양하는 방법은 여러 가지 있겠으나, 충분한 계산 기능의 숙달은, 즉 충분한 노동은 큰 효과가 있음을 쉽게 경험할 수 있다(고다이라, 2000). 이는 도제 제도하에서의 학습 방법이나 설리반의 헬렌 켈러 교육을 생각해 봐도 쉽게 공감할 수 있다. 요즘 많은 초등 학생들이 사설 기관을 통하여 계산 기능을 숙달하고 있다. 그러한 현실을 인정하더라도 교육과정에서 기초 연산 기능을 강조하지 않으면 안 된다. 즉, 공교육 기관에서 이러한 부분을 적극적으로 주도적으로 감당할 수 있도록 교육과정에 반영하여야 한다.

현장 교사들과의 토론 과정에서 다음과 같은 학생들이 많이 있음을 알 수 있다: 암산을 비롯한 기초 계산 능력이 충분하면 쉽게 유추 또는 풀 수 있는 문제를 기초적인 계산 능력의 부족으로 풀지 못하는 학생들. 예를 들어, $7 \times 9 = ?$ 의 값을 쉽게 알면 풀이가 금방 눈에 보이는 문제인데, 이 값을 알기 위하여 $7 \times 1 = 7$, $7 \times 2 = 14$, ...와 같이 차례로 해야 하기 때문에 이미 지쳐버리고, 따라서 원래의 문제를 푸는 것이 어렵게 된다. 주어진 문제의 해결에 접근하는데 부족한 계산 능력이 상당한 장애가 되는 경우이다.

최근 한 연구(조완영·권성룡, 2000)에서 컴퓨터를 활용하면 “단순한 계산에 투자되는 시간을 줄여 줌으로써 문제해결능력과 같은 좀 더 고등의 수학적 기능을 기르는데 더 많은 시간을 투자할 수 있게 해준다”고 주장하고 있다. 본인은 이와 정반대의 주장을 하고 싶다. 즉, 컴퓨터가 나가고 “단순한 계산”이 들어와야 한다.

수판이 일본에서는 여전히 가르쳐 지면서 계산 능력과 암산이 강조된다는 것은 참고할 필요가 있다. 또, 정확한 이유는 더 확인해 봐야겠지만, 기초 계산 능력 및 기능을 향상시키기 위한 학습지가 요즘 미국에서도 유행하고 있다(Biederman, 2000).

V

많은 경우에 계산기와 컴퓨터는 유용한 교육 도구가 될 수 있다. 이는 수학과 수업에서도 마찬가지

지일 것이다. 예를 들어, 과거에는 계산의 편의를 위하여 통계 자료를 다소 조정할 필요한 경우가 있었다. 그러나, 계산기를 사용하면 실제 자료를 그대로 사용할 수 있다. 컴퓨터가 유용한 상황도 쉽게 생각할 수 있다.

그러나, 수학 수업에 컴퓨터(계산기)를 활용하고자 할 때에는 각별한 주의와 세심한 연구가 요구된다. 아무리 좋은 아이디어라도 교육 현장에 부주의하게 또는 잘못 적용되면, 심각한 부작용을 유발한 전례가 많이 있다. 지난 ICME9에서는 개최식 직후에 International Round Table이 열렸다. 여러 토론자들이 요즈음 수학교육에서의 중요한 문제들을 토론하는 자리였다. 이 때 technology를 활용한 수학교육도 중요한 이슈였다. 토론자들 중 ICMI 현 회장인 Hyman Bass 교수는 그러한 수학교육의 위험성을 분명하게 언급하였다.

새롭게 제안된 수업 내용이나 모형이 있으면, 이에 관해서 깊이 있는 이론적 연구는 되어있을 것이다. 전에는 이 단계에서 곧 바로 현장에 적용하기 위하여 서둘러 준비한 경우가 많았다. 그러다 보니 대부분 실패하게 된 것이다. 깊이 있는 이론적 근거로 제안된 새로운 수업 내용이나 모형에 대해서 폭 넓은 현장 검증이 꼭 뒤따라야 하고, 이어서 철저한 교사 연수가 필수적이다. 분명히 교사는 모든 교육의 성패에 관한 최대의 관건이다. 조완영과 권성룡(2000)은 “컴퓨터가 교사양성기관에서 가르쳐지기 위해서는 먼저 해당 학교급의 교육과정에 (컴퓨터 활용이) 포함되는 것이 필요하다. (중략). 또 교육과정의 내용과 계열에 관한 명시적인 논의가 이루어지지 않았다고 해도 …… 과감하게 컴퓨터를 도입하는 것이 필요하다”라고 주장하는데, 이러한 생각은 위험 천만이라 아니 할 수 없다.

분단 학습 모형(박한식, 2001), 학습자 중심의 교육(Mac Donald, 1998)의 경우에도 그러한 사례가 보고된 적이 있다. 또, 열린교육의 경우와 수행평가의 경우에도 많은 부작용과 혼란이 자주 보고되고 있는 것은 주지의 사실이다. 근래에 컴퓨터를 활용한 수업 모형이 수학의 모든 내용에 관하여 유행처럼 많이 소개되고 있지만, 교실 현장에서의 그 부정적 파장이 심히 염려스럽다.

컴퓨터를 활용하는 수업 모형의 제안자가 “컴퓨터를 활용하여 학습에서의 어려움을 덜어주고 …” 하며 컴퓨터 활용의 의의와 가치를 주장하는 경우가 있다(조완영·권성룡, 2000). 그러나, 이것은 위험한 발상이다. 수학의 개념을 이해하고 더 나아가 그 개념을 내면화하는 과정에서 학생들은 어려움 또는 인지적 갈등을 필히 겪어야 하며, 이 어려움을 학생 스스로가 극복하여야 한다. 그래야 수학적 향체, 수학적 근육이 생긴다. 교사는 학생이 그 어려운 과정을 성공적으로 극복할 수 있도록 세심한 주의를 기울여 도와줘야 하지, 컴퓨터의 힘을 빌어 그러한 갈등의 기회를 주지 않고 원천적으로 봉쇄하는 것은 분명 컴퓨터의 오용이며 수학교육의 본질을 망각한 처사다.

과거 학생들의 표상력 향상을 위하여 투영도를 활용한 적이 있다. 그때 실제 도형을 사용하여 그림자를 만들고 이를 관찰하게 하는 방법을 사용하였다. 매우 자연스럽고 유익한 접근이었다. 그러나 시중 일관 그렇게 함으로써 도형의 그림자를 만들어 보여주지 않으면 학생들은 투영도를 도무지 알지 못하였다(박한식, 2000). 즉, 표상력 향상에는 완전히 실패했던 것이다.

본인이 미국에서 공부할 때 두 자리 자연수의 덧셈을 위하여 계산기를 꺼내는 학교 직원이나 학

생을 가끔 만난 적이 있다. 계산기의 오·남용으로 바보가 된 사람을 만나는 듯 하였다. 최근 Golden(2000)은 계산기를 활용하여 이루어지는 미국의 5학년(미국학제) 수학 교실을 하나 소개했는데, 그 모습에 실소를 금할 수 없었다. 솔직히, 본인은 기회 있을 때마다 다음과 같은 좀 심한 말을 한다: 수학적 개념을 가르칠 때에는 최대한 계산기나 컴퓨터를 사용하지 마라. 계산기나 컴퓨터가 없는 도저히 이해 시킬 수가 없다면 그 때 계산기나 컴퓨터를 조심스럽게 사용하라.

우리보다 먼저 컴퓨터(계산기)를 활용한 수학 수업을 시도한 여러 나라에서도 그 심각한 폐해가 많이 보고되고 있다(Gelenter, 2000; Harvin, 1998; Healy, 1998; Tien, 1998). 미국의 한 아동 보호 단체인 Alliance for Children은 다음과 같이 지적한다: 학교교육에 컴퓨터(계산기) 사용이 지금까지처럼 만연되어 염려스러운 상황에 이른 것은 “컴퓨터 제조회사들의 무차별 판촉공세”와 교사와 학부모의 부주의 혹은 “근거 없는 과대 망상 때문”이다(디지털조선일보, 2000A). 최근에 발표되는 일부 논문에서 특정 업체의 계산기나 software가 강조되는 경우를 본다. 이는 불필요한 오해나 문제를 야기할 소지가 있으므로 주의해야 한다.

사실, 컴퓨터(계산기)가 학습을 촉진한다는 신뢰할 수 있는 아무런 근거가 없다. 더욱이 컴퓨터 활용을 옹호하기 위한 논리 전개 과정에서 “... 교육적으로 정직하지 못한 행위로 인해 수학교육의 비인간화가 초래되었다고 할 수 있다”(조완영·권성룡, 2000)며 기존의 수학교육을 극도로 매도하는 그러한 자세는 필히 재고되어야 한다. 컴퓨터에 의한 수학 학습 외의 다른 폐해들도 많이 보고되고 있다(동아일보 1998, 중앙일보 2000)는 사실도 주목할 필요가 있다.

본 연구자는 컴퓨터를 자주 활용하여 수학을 배우는 학생을 자녀로 둔 부모로서 그 심각한 폐해를 목도하고 있다. 우리 아이는 학교에서 수학 시간에 자주 컴퓨터를 활용하여 수학을 배운다고 한다. 그러나, 그때마다 배운 것이 없어 집에서 다시 가르치고 있다. 물론, “전통적인” 방법으로 가르친다. 수학 수업에서의 컴퓨터의 오·남용은 앞에서 언급한 실패들, 즉 분단 학습이나 투영도 학습에서와 유사한 실패를 다시 반복 할 가능성이 크기 때문에, 교사와 학부모가 각별한 주의를 하여야 한다.

제 7차 교육 과정에 따른 교과서는 개발과 선정 과정에서 유례없는 혼란과 진통을 겪었다. 시행을 목전에 둔 현재에도 현장의 반발 등으로 그 진통이 가라앉지 않고 있다. 이러한 상황의 원인으로서 많은 것이 있겠지만 계산기와 컴퓨터의 활용을 무리한 정도로 요구한 것도 그 중 하나라고 생각한다.

이 글에서 본인은 수학과 수업에서 컴퓨터(계산기)를 영원히 추방하자고 주장하는 게 아니다. 사실, 본인도 대학교 응용 대수학 강의 시간에 컴퓨터를 활용하는 수업을 자주 하고, 과학고등학교 등 영재 교육에 적용 가능한 수업 모형도 발표한 적이 있다(Shin & Han, 2000). 적당한 수준에서, 적절한 내용에 관하여는 컴퓨터(계산기)가 매우 유용하다. 다만, 학생들의 발달 단계, 학습 내용 등에 관한 세심한 연구와 주의가 필수적이라는 것이다.

VI

유치원의 설립자로 유명한 Friedrich Froebel 은 유아 교육을 강조하였고 그 과정에 기독교, 언어,

그리고 수학을 중시하였다(한대희, 2000). 그는 특히 수학이 정신을 자각하게 하고 영원의 세계를 인식하게 하는 역할을 한다고 믿었기 때문이다. Froebel 외에도 많은 수학자들이 그 이유는 다를지 몰라도 어릴 때의 수학교육을 강조하고 있다. 이렇게 볼 때 유아기의 수학교육의 중요성도 간과하기 어렵다. 더구나 우리 나라의 현실은 그들의 주장을 철저히 믿는 것 같다. 그러나 우리 나라에서의 유아기 수학교육은 사실 기관에 의해 주로 이루어진다. 더구나 유아기 수학교육에 대한 학문적인 연구가 매우 미약한 상태이다. 이러한 결과로 유아기 수학교육이 방치되지 않을까 염려하지 않을 수 없다. 이제 수학교육에 책임 있는 학회에서 그러한 연구를 활성화하고 교육과정이나 교재를 개발해야 한다.

요즘 학부모들은 자녀의 수학 학습을 도와주고 싶은데 초등학교 4학년 수준만 되어도 어렵다고 실도한다. 그들 대부분이 최소한 고등학교 정도의 수학은 배웠을 텐데 그러한 어려움을 겪고 있는 것이다. 수학의 내용이 바뀐 것도 하나의 이유이겠지만 대부분의 경우는 배운 내용을 기억하지 못하기 때문일 것이다. 여기에 평생 교육의 필요성이 대두된다. 수요의 측면에서는 건강 관련 강좌나 주식 투자나 부동산 관련 강좌와는 비교될 수 없을 게 분명하다. 그러나 우리 주위에는 학교 다닐 때는 수학을 지독히 싫어했어도 늦게 수학에 관심을 가지는 경우를 가끔 보게 된다. 자녀 교육을 위해 서라도 기회가 주어지면 수학 공부(초·중등 수준)를 다시 한번 해 보고 싶다고 한다. 자녀를 직접 돕기 위한 아름다운 동기라고 본다. 이런 경우에는 동기가 분명하고 진하기 때문에 학습 효과를 클 것이라 믿어진다. 본인은 초등학교에 다니는 자녀를 과외 시키는 엄마를 만나면, 엄마 본인이 과외를 받아 자녀를 엄마가 직접 가르치라고 권한다. 엄마들을 대상으로 하는 과외에 대해서는 아직 들어보지 못했지만 말이다. 유아 교육에서와 마찬가지로 수학교육에 책임 있는 학회에서 그러한 연구와 시도를 활성화하는 노력을 하는 것은 수학의 대중화, 수학교육의 정상화 등에 상당히 긍정적인 도움을 주리라 확신한다. 한국수학교육학회 윤 옥영 전임 회장은 지난 2000년 10월 그의 퇴임사에서 유아 수학교육과 평생 수학교육을 강조한 바가 있다.

근래에 대한수학회에서 수학교육에 관하여 많은 관심을 기울이고 있다(대한수학회, 2000). 대학에 진학하는 학생들의 학력이 일반적으로 저하되고 있는 사실과, 급격히 변화하는 사회 여건을 고려해 볼 때 수학자들도 대학 수학교육은 물론 중등 수학교육에도 많은 관심을 갖게 된 것이라 생각된다. 전에도 대한수학회 연구 발표회 때마다 수학교육 분과도 있었지만 그 활동이 매우 미약했었다. 이렇게 볼 때 대한수학회의 수학교육에 관한 많은 관심은 만시지탄의 감이 없지는 않지만 매우 고무적인 일이라 하지 않을 수 없다. 한편 수학교육학회에서도 대학 수학교육에 많은 관심을 기울여야 한다. 대학 교육을 염두 해 두지 않는 초·중등 교육은 어딘가에 문제가 있지 않을 수 없다. 이러한 분야에 대한 관심과 연구를 활성화하기 위하여 분과별 연구 발표를 할 때 유아교육 분과, 평생교육 분과, 그리고 대학교육 분과를 개설하는 것도 좋은 방법이라고 생각된다.

VII

지금까지 우리 나라 수학교육의 상황을 매우 부분적으로나마 살펴보았다. 과거 우리의 시행 착오나 실패를 거울 삼고, 오늘 우리의 현실을 냉정히 직시하며, 개선해 나가야 하는 것은 우리의 책임이다. 앞에서 언급한 바가 있듯이 우리 나라에는 수학교육에 관련된 학회가 많이 있다. 각 학회의 특성을 유지하며, 필요하다면 다른 학회와 긴밀히 연합하며 발전해 나가야 할 것이다. 이 글에서 언급한 문제들의 연구와 논의, 그리고 개선을 위해서는 우리 모두의 축적된 역량을 결집해야 한다. 그러면 우리 수학교육의 장래는 밝을 것이다.

미국에서 1980년에 열린 ICME4에서 박한식 교수(당시 서울대 재직)가 한 분과의 좌장을 맡음으로써 우리 수학교육계가 ICME에 정식으로 데뷔하게 되었다(박한식·최영한, 1995). 그 이후 여러 수학교육자들이 국제적인 활동을 지속해 옴으로 오늘날 우리 나라의 수학교육도 국제적인 관심의 대상이 되었다. 1997년의 TIMSS 보고서는 이러한 관심을 더 증폭 시켰다. 앞에서 언급했듯이 ICMI 산하에 동·서양 수학교육 비교 연구 모임이 출범했다. 이는 우리 나라를 비롯한 아시아 국가들에 대한 국제적 관심의 결과라고 할 수 있다. ICME9 이 2000년에 아시아 지역 최초로 일본에서 열린 것은 우리에게도 보람이었다. ICME10이 북유럽 덴마크에서 2004년에 개최되기로 되어 있는데, 그 전에 ICME11의 개최지가 선정된다. 우리 한국의 수학교육계는 ICME11 유치에 위하여 노력하고자 뜻을 모아 준비하고 있다. 우리가 ICME11을 유치하게 된다면 ICMI 이름으로 전 세계 모든 국가에 수학의 중요성을 일깨우는 권고문도 채택하는 등 우리가 전 세계 수학교육의 중심에서 주도적인 역할을 할 수 있을 것이다.

ICME의 규모와 성격 등을 생각하면 겁이 나는 게 사실이다. ICMI 본부도 이 회의의 개최는 결코 “trivial job” 이 아니라고 말한다. 그러나 우리 나라 수학교육자 모두의, 관련 학회 모두의 힘과 능력이 결집되어 함께 준비하면, 얼마든지 성공적인 개최가 가능하리라 믿는다. 그 회의를 통하여 우리들의 성숙한 학문적 모습을, 훌륭한 학교 현장의 모습을, 그리고 수학교육이 살아있는 우리 나라의 모습을 과시하게 될 것을 기대한다.

참 고 문 헌

- 고다이라 구니히코, 김성숙·김형보 편역 (1999). 수학이 살아야 나라가 산다, 서울: 경문사.
- 김창기·허수용 (2000). [초등학교도 교실 붐비] “졸업장 따러 학교 다니다” 주간 조선 11월 30일자.
- 대한수학회 (2000). 수학교육에 관한 좌담회 녹취록 -한국 수학교육의 현황과 대책, 대한수학회 소식, 74, 서울: 대한수학회.
- 동아일보 (2000). 컴퓨터 많이 쓰는 학생 수학 못한다, 11월 6일자.
- 디지털 조선일보 (2000A). 컴퓨터 어린이 건강에 치명적, 9월 14일자.

- 디지털 조선일보 (2000B). “수학-과학”이 흔들리고 있다, 12월 8일자.
- 박한식 (1991). 한국수학교육사, 교과서연구총서6, 서울: 대한교과서주식회사.
- 박한식 (2000). 회고: 우리 나라 수학교육, 개인적 대화.
- 박한식 (2001). 수학교육의 회고와 제 7차 교육과정 및 교직수학 - 제 7차 교육과정에 따른 수학교과서 검정 심의와 관련하여, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집> 11, 서울: 한국수학교육학회.
- 박한식·최영한 (1995). 수학교육 세계화의 실천 방안, 한국수학교육학회 시리즈 A <수학교육> 34(2), 서울: 한국수학교육학회.
- 신현용·한인기·최은주·이경언·유미애 (2001), 외국의 사례에 비춰 본 우리나라의 제7차 수학교육과정, 한국수학교육학회 시리즈 E <수학교육 논문집> 11, 서울: 한국수학교육학회.
- 조완영·권성룡(2000). 컴퓨터공학의 도입을 위한 수학교육연구의 방향, 한국수학교육학회 시리즈 A <수학교육> 39(2), 서울: 한국수학교육학회.
- 중앙일보 (2000). 컴퓨터 조기 교육 어린이 성장 방해, 9월 15자.
- 한국교총 (2000). 제 7차 교육과정에 관한 한국교총의 입장, 한국교총 홈페이지(www.kfta.or.kr)에서.
- 한국수학교육회 (1963). 전국수학교육연구대회 및 한국수학교육회 제1회 총회보고, 한국수학교육학회 시리즈 A <수학교육> 1(3).
- 한대회 (2000). 프로벨의 인간교육 사상에 나타난 수학교육의 의미, 대한수학교육학회지 수학교육학 연구 10(1), 서울: 대한수학교육학회
- 홍석강 (2000). 회고: 한국수학교육학회 총무직 수행, 개인적 대화.
- Biederman, M. (2000). Japanese Math Program Tallies Success With Discipline. *The New York Times*. Nov. 20.
- Gelernter, D. (2000), Put down that calculator, stupid !.
In <http://www.nypostonline.com/commentary/2735.htm>.
- Golden, D. (2000). Calculators May Be the Wrong Answer As a 'Digital Divide' Widens in Schools, *The Wall Street Journal*, Friday, December 15.
- Harvin, S. B. (1998). Outsmarting Ourselves: How computers can fail children. *The New York Times*. December 11.
- Healy, J. M. (1998). *Failure to connect: How computers affect our children's mind - For better and worse*. New York: Simon & Schuster.
- ICMI (2000). *Bulletin of the International Commission on Mathematical Instruction* 28, June.
- MacDonald, H. (1998). The Flaw in Student-centered Learning. *The New York Times*, July 20.
- Shin, H. (1997). Activation of Comparative Studies on Mathematics Education. *Research in Mathematical Education* 1(1).

- Shin, H. & Han, I. (2000), Mathematics Education for Gifted Students in Korea, A Regular Talk. ICME9, Tokyo, Japan.
- Tien, D. (1998). Using MATLAB in teaching advanced engineering mathematics. Submitted to but not presented at ICMI-EARCOME 1.