

수학교육 개혁 운동과 우리나라 수학 교육과정*

한 태 식**

1. 서 론

교육의 목표나 내용은 그 시대의 제반 여건에 따라 변화해 왔다. 이러한 변화는 수학의 발달과 더불어 수학교육에도 지대한 영향을 미치게 된다. 이러한 관점에서, 수학교육이 역사적으로 어떻게 변화해 왔는지를 살펴보는 것은 그 의의가 매우 크다고 하겠다. 이러한 연구는 적절한 수학 교육과정을 구성하는 데 도움이 될 뿐만 아니라, 수학교육이 시대적 상황과 밀접한 관계에 놓여 있음을 규명하는 일이 될 수 있을 것이다.

1990년대에는 전 세계적으로 많은 변화가 있었다. 동서독의 통일과 소련의 붕괴에 따른 동구 공산권의 몰락으로 사상과 이념을 초월한 세계화의 바람이 불기 시작하였다. 또한, 고도의 첨단산업 발달로 고성능, 초소형 컴퓨터가 등장하여 대량 정보의 유통이 신속하고 편리하게 이루어지는 고속화, 정보화 시대를 열어가고 있다. 교육에 관해서도 여러 나라가 국력이 허락하는 범위 내에서 그 여건을 개선하려는 교육개혁을 시도하고 있으며, 선진국일수록 개혁은 학생들의 다양한 욕구, 적성, 흥미, 능력에 적합한 프로그램을 제공하는 데 초점을 맞추고 있다. 최근에 시도되고 있는 우리 나라

교육개혁의 기본 방향도 이러한 세계적 추세와 그 맥을 같이 하려는 데 있다고 볼 수 있다.

우리 나라에서 2000년대 초에 도입하려고 하는 제 7차 교육과정의 근본 취지도 학생들의 수준에 따라 교육의 내용이나 방법을 달리하려는 것이다. 수학의 경우에는, 초등학교 1학년부터 고등학교 1학년까지의 10년 동안을 10단계로 나누고 각 단계를 하위 2단계로 나누어 계열의 중복이나 단절을 피하고 학생들이 능력과 속도에 적합한 단계와 수준에서 공부할 수 있도록 한다는, 획기적인 수준별 교육과정 시안이 제시되어 있다. 이러한 전환기에 즈음하여, 비록 새로운 교육과정이 이미 공시되어 있다 하더라도, 과거의 수학교육이 어떻게 변해왔는지를 재검토해 보고 수학교육의 장래를 논의해 볼 가치는 충분히 있다고 여겨진다.

따라서 본 연구는 그 목적을 금세기 초부터 시작된 구미 각국의 수학교육 개혁 운동의 동향을 알아보고 이러한 운동이 우리 나라 수학 교육과정에는 어떠한 영향을 미쳤는지를 살펴봄으로서 얻을 수 있는 시사점을 찾는 것에 두었다. 그 중에서도 특히 미국의 새수학 운동을 집중적으로 분석하여 이 운동이 우리 나라 수학 교육과정에 미친 영향을 재조명해 보고, 우리가 다시 한번 염두에 두어야 할 교훈을 재검해 보았다.

* 이 논문은 육군사관학교 부설 화랑대연구소의 1998년도 연구비 지원으로 이루어진 연구보고서 「새수학 운동과 우리나라 수학교육과정」의 주제를 재설정하고 내용을 재정리한 것임.

** 육군사관학교

II. 수학교육 개혁 운동

1. 수학교육 근대화 운동

새수학 운동 이전에도 수학교육을 개혁하려는 노력은 많았다. 수학이 일부 특수층의 전유물이라는 기존의 관념에서 벗어나, 일반 시민에게도 이를 교육시킴으로써 실용화, 보편화 하자는 움직임은 1900년을 전후로 일어났다. 수학교육 근대화 운동이라고 일컬어지는 이 운동의 근본 취지는 전통적으로 정신도야의 소재로만 여겨졌던 수학을 실생활이나 과학적 탐구에서도 유용한 소재로 이용하려는 것이었다. 다시 말하면, 논증뿐만 아니라 실험과 실측도 중시하고 대수, 기하, 삼각법 등과 같은 전통적인 교과 구분을 없애며 학생들도 실질적인 가치를 느낄 수 있는 수학교육을 실시하자는 것이 그 실천적 목표였다. 이 운동의 주역은 영국의 Perry, 미국의 Moore, 독일의 Klein 등이며, 이들의 주장은 오늘날과 같은 수학교육의 기초적 이념에 반영되고 있다.

Perry는 영국의 수학교육이 생활과 유리되어 교육의 본질과 멀어져 있으며 수학은 오직 시험 합격을 위한 능력 양성의 도구로 전락하였다고 개탄하면서 수학교육의 실용성을 강조하였다. 또한, 수학교육의 가치는 학생들의 발명, 발견 능력을 배양하는 데 있는 것이라고 역설하면서, 수학적 문제해결 과정에서의 모방적인 연습은 결코 발명, 발견 능력 배양을 위한 바람직한 과정이 아님을 강조하였다. 그의 주장은 유클리드 원론에서의 해방, 논증기하의 예비 단계로 실험기하 중시, 측량과 측정 강조, 수치계산과 근사 계산 중시, 그래프와 도표의 활용, 실용적인 미적분학의 기초 개념 도입, 수험을 위한 수학 학습 지양 등으로 요약된다.

Moore는 1902년에 미국수학회 회장직을 사

임하면서 Perry가 주장한 수학교육의 실용성에 동감하는 강연을 하였다. 그는 산술적 계산, 기계 제도, 일반적 도시법 등을 통해 물리학, 기계공학 등의 실제 문제와 관련되는 수학 내용을 가르친다면 삼각법, 해석기하, 미적분도 조기에 학습할 수 있음을 역설하면서, 학생의 인지 발달 단계에 따라 물리학이나 수학의 이론 이해 증진이 가능하도록 교수 내용이 수정되어야 한다고 강조하였다. 또한, 유클리드 기하가 중등학교 교과로는 적당하지 않다고 하면서, 수학교육 개혁에서도 물리학 교수-학습에서와 같이 경험적 원리와 실천을 중시하는 실험실 방법의 도입이 필요하다고 주장하였다.

Klein은 실증주의에 입각한 독일 수학교육의 개혁을 주장하면서 수학교육의 응용성 고려, 교사 양성 교육 체계의 개선, 실업 학교 수학교육의 목표 설정 등을 제안하였다. 그는 Perry와 마찬가지로 유클리드 원론으로부터의 탈피를 제안하고 있다. Klein은 고도로 추상적인 유클리드의 원론은 어린 학생들을 위해 쓴 것이 아니고 성인을 위해서 쓴 것임을 강조하면서, 기하학의 교수-학습 단계를 학생들의 심리적 발달 단계에 적합하도록 개선해야 한다고 주장하고 있다. 또한, 함수 개념의 형성과 공간 관찰력의 함양이 수학교육에서 가장 유의해야 할 사항이라는 점도 역설하고 있다.

20세기 초반에는 전통적인 형식적, 도야적 수학교육의 이념이 Perry, Moore, Klein 등의 주장에 의해서 흔들리기 시작하였다. 이러한 수학교육 근대화 운동은 사회 정세의 변화, 교육학, 심리학의 발전 등에 의해 촉진되면서 현대 사회를 짚어질 수 있는 인재를 양성하기 위한 수학교육으로 발전하게 된다. 수학교육 근대화 운동이 지향하는 바는 실용주의에 입각한 수학교육의 추구이다. 19세기까지의 수학교육에서는 도외시되었던 실용성이 20세기초부터 강화

되기 시작한 것이다.

2. 새수학 운동

제 2차 세계대전 이후로 인류 사회에는 많은 변화가 일어났다. 핵에너지가 개발되고 고성능 전자계산기가 등장하는 등 과학기술이 급속도로 발전하였고, 사회, 문화, 경제 구조도 급격히 변화하였으며, 고도의 기술 혁신은 이미 정보화 시대를 예고하고 있었다. 수학과 양적으로나 질적으로 많은 발전을 이룩하였다. Cantor가 집합론을 확립한 이후로 수학은 급속히 추상화되었으며 수학의 추상적 개념은 거의 모두가 집합론적 방식으로 표현되기 시작하였다. 집합론은 수학의 기초로서 확고한 위치를 점하게 되었고 현대 수학의 주제는 거의 모두가 집합론의 기본적 내용을 소개하는 것부터 시작하게 되었다. 집합의 개념과 극한의 개념이 결합된 위상의 개념이 등장함으로써 위상수학이 발전하기 시작하였으며, Hilbert가 수학의 공리론적 전개 방법을 제시하기도 하였다.

공리론적 방법과 위상이라는 수학적 도구를 토대로 추상적이면서도 다양한 현대 수학이 전개되기 시작하였고, 이러한 다양한 내용 사이의 상호 관련성을 보다 체계적으로 통합하려는 움직임은 Bourbaki 학파를 중심으로 자연스럽게 대두되었다. 이 학파는 현대 수학의 기본적인 구조를 대수적 구조, 순서적 구조, 위상적 구조로 구분하고 이러한 구조를 바탕으로 모든 현대 수학을 연구하려는 운동을 전개하였다. 그 후 카테고리의 개념이 도입됨으로써 수학적 구조 사이의 관련성은 더욱 명백하게 규명되었으며, 현대 수학은 구조주의에 의한 전성기를

맞이하게 되었다.

Bourbaki 학파는 모든 수학을 집합, 관계, 함수 등을 바탕으로 전개하였고, 군, 환, 체, 컴팩트 공간, 거리 공간 등의 개념을 이용하여 대수적 구조와 위상적 구조의 발전에 크게 공헌하였다. 이 학파의 학문적 성과를 바탕으로 현대 수학은 점차 체계화되기 시작하였다. 이러한 수학의 발전과 더불어, 1957년 10월에는 철의 장막 속에 가려져 있었던 구 소련이 인류 역사상 최초의 인공 위성 스푸트닉 1호를 우주 공간에 진입시키는 데 성공한다. 미국은 물론 여러 선진국에서도 이 사실을 스푸트닉 충격이라고 하면서 커다란 충격으로 받아들이고 있다.

충격의 여파는 미국에서 즉시 나타났다. 수학교육의 내용이 수학의 이론보다도 너무나 뒤떨어져 있다는 거센 비판과 더불어 시대적 상황에 맞추어 교과 내용의 수준을 높여야 한다는 새수학 운동(new mathematics movement)¹⁾이 전개되었다. 이 운동은 수학교육의 일대 혁신을 초래하게 된다.

새수학 운동 이전까지는 수학교육이 일반 교육학자들에 의해 좌우되었으며, 학습자 자신과 학습자의 사회적 요구에 큰 비중을 두고 있었다. 따라서 삼각함수와 같은 기술적인 내용은 덜 강조되었으며, 백분율이나 돈 계산과 같은 실질적인 기능이 중시되었다. 이러한 인식은 스푸트닉 충격과 더불어 방향전환이 이루어지게 되었다. 또한, 군내에서는 수학적 지식이 빈약한 많은 지원자들이 우려되었고, 사회적으로는 과학 기술 분야에서 제 몫을 다할 수학적 지식을 갖춘 인재의 결핍을 느끼고 있었다. Bester(1952)가 “수학교육은 지식보다는 know-

1) 수학교육 근대화 운동과 구분하기 위하여 새수학 운동의 이념을 중심으로 한 수학교육 개혁 운동은 수학교육 현대화 운동이라고도 한다. 새수학 운동이 지향하였던 수학을 새수학(new mathematics)이라고 하며 현대수학(modern mathematics)이라고도 한다. 이 논문에서는 새수학이라는 용어를 주로 사용하지만 인용된 문헌의 표현에 따라 현대수학이라는 용어를 사용하는 경우도 있다.

how에 매달린 전문가들에 의해 이끌려 왔다”고 주장했던 바와 같이 미국 수학교육은 신랄한 공격과 비난을 받고 있었다.

스푸트닉 충격 이후에는 수학교육 연구에 수학자들이 적극 개입하게 되며, 미국 정부도 수학교육에 지대한 관심을 보인다. 앞서가는 소련을 추월하자는 여론과 더불어 연방 정부가 NSF(National Science Foundation)를 통해 막대한 예산을 수학교육 개혁에 투입하게 됨에 따라 새수학 운동은 급속하게 확산되었으며, 1958년 초에 결성된 SMSG(School Mathematics Study Group)를 중심으로 새로운 교육과정과 교재의 개발이 활발하게 추진된다. 그러나, 이 운동 이전에도 1951년에 UICSM(University of Illinois Commission on School Mathematics), 1957년에는 UMMaP(University of Maryland Mathematics Project) 등의 수학교육 연구 단체들이 중고등학교 수학교육의 내용과 지도 방법 개혁을 위한 다양한 연구를 진행하고 있었다. SMSG가 스푸트닉 충격 이후 즉시 가동될 수 있었던 것은 새수학 운동 이전에 이미 결성된 이러한 연구 단체들이 있었기 때문이었다.

새수학 운동 기간에는 많은 새로운 교육과정의 소재들이 개발되었으며, 교사 재교육에도 많은 노력을 기울였다. 다양한 소재들이 개발되긴 하였지만, 새수학은 추상성과 형식성을 강조하는 현대 수학적 특성을 강조하고 있었다. 어린 학생들이 실수체의 공리를 공부하고 수와 숫자의 차이를 분석하며 여러 가지 진법에서 산술을 하도록 하였고, 교과서에는 출처가 의심스러운 많은 예들이 포함되어 있었다. 수학적 구조가 교육과정에 포함되는 것이 강요되기도 하였다. SMSG의 주역이었던 Begle(1968)이 “우리는 교육과정에서 특정한 주제의

위치를 학생의 나이가 아닌 전반적인 수학적 구조에 기초를 두어야 한다.”라고 역설한 점은 새수학의 이념을 잘 대변하고 있다.

새수학 운동의 여파로 학교수학에서는 수학적 구조의 엄밀성이 강조되었고 집합, 기호, 논리, 현대대수, 확률과 통계 등의 내용이 조기에 도입되었다. 또한, 종래의 실용성을 강조하는 생활 수학에서 탈피하여 현대 수학이 지니고 있는 논리적, 구조적 특성을 살린 학문 위주의 수학교육으로 방향을 바꾸게 되었다. 새수학의 기본 방향은 (집합 개념과 관계 개념의 통합과 같은) 통합 교육과정을 도입하는 것이며, 수학적 구조, 엄격한 논리성, 그리고 발견 학습을 중시하는 것이었다.

새수학 교육과정의 시행 단계에서는 많은 약점이 노출되었으며, 이에 대한 불만은 확산되어 갔다. 의심할 바 없이, 새수학은 성공적이지 못하다는 여론이 빗발치기 시작하였다. 일반 대중은 새수학을 이해하지 못했고, 많은 교사들이 그것을 성공적으로 가르칠 수 없었으며, 학생들의 성취도는 만족스럽지 못했다. 그렇지만, 새수학에 약점만 있는 것은 아니었다.²⁾ 새수학 운동 이후로 영재 교육에 관심을 갖기 시작하였으며, 이는 고급 과학 인력의 확보를 위한 좋은 계기가 되었다. 새수학 운동이 비판을 받고 쇠퇴하기 시작하자 흔히들 새수학은 실패하였다고 말했지만 이러한 성공적인 측면도 있다.

미국의 새수학 운동은 Perry, Moore, Klein 등이 개혁을 주도하였던 수학교육 근대화 운동의 방향과 본질적으로 다른 것이었다. 예를 들면, Perry의 주안점은 추상성, 논리성을 중시하는 전통적인 수학교육을 배제하고 구체적, 직관적, 심리적 관점을 토대로 하는 실용수학으

2) 대한수학회가 주최한 제 5회 수학교육 심포지엄의 주제 논문들을 수록한 수학교육논총 제 5집에 들어있는 한태식(1987)의 “최근 미국 수학교육의 동향” 참조.

로 전환하자는 것이었다. 그의 주장은 생활수학이나 생활단원 학습이 가능한 수학교육을 추구하자는 것이었다.

영국의 새수학 운동은 1961년에 개최된 Southampton 회의를 기점으로 시작된다. 이 회의에서는 과학기술 분야에 필요한 수학자, 수학교사, 수학적 지식을 갖춘 산업 인력 충원 대책과 그 기본이 되는 수학교육 개선안이 제기되었다. 개선안은 수학적 기본 개념을 새수학의 관점에서 저학년으로부터 지도해야 한다는 것이었다. 이를 계기로 SMP(School Mathematics Project), MME(Midlands Mathematics in Education and Industry), MEI(Mathematics in Education and Industry) 등의 연구 단체가 구성되었고, 교과서도 여러 가지가 편찬되었다. 이 중 SMP는 영국에서는 물론 다른 나라에서도 새수학 운동에서 성공한 전형적인 예로 지목되기도 하였다.

1959년 Dieudonne가 OECD 각국에 제시한 수학교육 현대화 운동의 기본 방향도 새수학을 도입하는 것이었다. 그는 전통적 교재의 정비를 주장하면서 “Euclid must go!”라는 슬로건을 통하여 유클리드 기하의 추방을 부르짖고 있었다. 그러나, 이러한 주장을 너무 극단적인 것으로 여기는 수학자들 사이에서는 논란이 많았다. 그렇지만, 그는 1960년에 중등학교 수학의 새로운 교수요목을 발표하였다. 이 교수요목은 해석학, 미적분, 확률론 등을 고도로 취급하고 있었다는 점에서 미국이 지향하고 있었던 새수학과는 아주 달랐다.

1962년에는 ICMI(International Commission on Mathematical Instruction)가 현대수학의 내용으로 집합, 군, 환, 체, 행렬 등을, 현대수학의 응용으로 확률, 통계 등을 제시한 Kemeny 보고서를 발표하였다. 이 보고서의 주안점은 새수학 운동을 통하여 세계 각국이 공통적으로 추

구하고 있는 수학교육 현대화를 이룩하자는 것이었다. 같은 해에 UNESCO와 Hungary 교육부가 공동 주최한 국제 수학교육 회의에서도 “수학은 현대 문명의 본질적인 기초를 이루게 되었다. ... 수학의 기본적인 사항은 모두 가르쳐지고 장차 활용될 수 있도록 제시되어야 한다. 학생들에게 학습 초기부터 오늘날의 용어로 수학적 구조를 제시해 주는 것이 수학에 보다 흥미를 갖게 하는 것이다.”라는 입장을 표명하고 있었다 (박한식) 1987, p. 304에서 재인용). 특히, ICMI는 현대수학의 내용을 12살부터 또는 그 이전부터 지도할 수 있다고 주장하면서, 수학교육 현대화의 필수 조건으로 재교육에 의한 교사들의 학력 향상을 강조하고 있었다.

III. 새수학 운동 이후의 동향

1. 반새수학적 동향

새수학의 지나친 논리성과 엄밀성 강조는 교육학적으로 역효과를 초래하였고 이러한 내용의 조기 도입은 심리학적으로 타당하지 않다는 지적이 많았으며 현실적으로도 대부분의 학생들에게는 수학 학습 부진 현상으로 나타나게 되었다. 결과적으로, 여론은 새수학을 거부하는 쪽으로 기울어져 갔다. 특히, Kline(1973)의 “Why Johnny Can't Add: The Failure of the New Math”는 결정타가 되었다. 이 책의 첫 페이지에 나오는 다음과 같은 교사와 학생의 대화는 새수학이 어떻게 지도되고 있었는지를 극명하게 보여주고 있다.

새수학 수업 교실을 참관해 보라.
“ $2+3=3+2$ 가 되는 이유는 무엇일까요?”라

고 교사가 질문한다. “두 덧셈이 모두 5가 되기 때문입니다.”라고 한 학생이 즉시 대답한다. “아니야. 정답은 덧셈의 교환법칙이 성립하기 때문이야.”라고 교사는 혼계하는 어조로 말한다. ... “6과 9 사이에 있는 자연수들을 정확하게 나타내면 어떻게 말할 수 있을까요?”라고 교사가 질문한다. “왜요. 7과 8이잖아요.”라고 다른 학생이 대답한다. “아니야. 그것은 6보다 큰 자연수들의 집합과 9보다 작은 자연수들의 합의 교집합이야.”라고 교사가 말한다.

이러한 비판의 와중에서 NACOME(1975)은 새수학에 대한 반성에 관련된 학계와 여론의 의견, 비평가들의 조언을 포괄적으로 수용한 새로운 수학교육 발전 방향을 제시하였다. 비판과 반성의 핵심은 집합, 관계, 구조, 논리적 전개 등을 통해 수학교육 현대화를 시도한 새수학 교재의 사용으로 의미 있는 학습이 이루어지지 못했을 뿐만 아니라 기초적인 계산 능력마저도 저하되었다는 것이었다. 다시 말하면, 수학교육의 중점은 기초적인 계산능력 향상에 두어야 한다는 것이었다. 이러한 주장에 동조하는 학자들을 중심으로 기초회복 운동(back-to-basics movement)은 자연스럽게 확산되어 갔다.

1970년대에 대유행을 이루었던 이러한 기초회복 운동은, 불운하게도 모든 것이 너무나 지나친 반작용으로 나타나는 경향을 보여주는 전형적인 예로서, 새수학에 대한 강한 반발을 경험하게 한 반새수학적 동향이었다. 일반 대중의 일차적인 요구는 기능의 숙달이었다. 따라서, 이 시기의 수학 교육과정은 철저적인 기초기능의 반복과 연습이 주를 이루고 있었다. 이 운동의 영향을 강하게 받은 대부분의 초등 학교 수학 교과서는 수학적 기능 위주의 내용으로 전환되었다. 그렇지만, 그것은 적절하지 않은 제안이었다는 것이 곧 밝혀진다. 학생들의 기초기능 성취도는 계속 떨어지거나 정체하

고 있었으며, 문제해결 성취도는 아주 보잘것 없는 것으로 나타났다.

1980년대에 와서는 수학교육 연구 단체들이 문제해결(problem solving)을 강조하는 좀 더 구체적이고 현실적인 운동을 전개하고 있다. 이러한 운동은 NCTM(1980)에 의해서 발간된 “Agenda for Action”을 통하여 광범위하게 전파되었다. 이 책자는 다음과 같은 권장 사항으로 이루어져 있다: (1) 1980년대에는 문제해결이 학교 수학의 초점이 되어야 한다. (2) 수학의 기본 기능은 계산 능력 이상을 포함하도록 정의되어야 한다. (3) 수학 프로그램은 계산기와 컴퓨터의 이점을 최대한 활용하여야 한다. (4) 효과와 능률에 대한 엄격한 기준이 수학교육에도 적용되어야 한다. (5) 수학 학습의 성패는 간편한 시험 이상의 광범위한 측정으로 평가되어야 한다. (6) 모든 학생에게 보다 많은 수학 학습이 요구되며, 학생들의 다양한 요구에 어울리도록 보다 폭넓고 선택의 여지가 있으며 융통성 있는 교육과정이 개발되어야 한다. (7) 수학 교사는 자신은 물론 동료 교사에게도 고도의 전문성을 요구해야 한다. (8) 수학교육에 대한 공공의 지원은 개인과 사회에 대한 수학적 이해의 중요성에 부응하는 수준까지 확대되어야 한다.

이 가운데서 가장 주목을 끄는 사항은 문제해결이 1980년대 수학교육의 초점이 되어야 한다는 첫 번째 권고이다. 진술되는 형태나 취급되는 정도는 다소 다르지만, 다른 나라의 1980년대 교육과정에서도 모두 문제해결을 강조하고 있음을 확인하는 것은 어려운 일이 아니며, 이는 NCTM(1980)의 권고에 영향을 받고 있음을 대변하는 것이다. 문제해결 운동이 성공적이었다는 하나의 지표는 각종 표준 검사의 결과가 성적 향상을 나타내기 시작하였다는 것이다 (Dossey and Mullis, 1997; NCTM, 1998).

문제해결과 더불어 수학교육에서 큰 비중을 두어야 한다고 제기된 것은 컴퓨터를 이용한 수학교육이다. NACOME(1975)은 컴퓨터의 발달로 학생들이 보다 쉽게 컴퓨터에 접근할 수 있게 되었을 뿐만 아니라 컴퓨터를 통한 문제해결 능력 신장을 위한 교수학적 가능성이 보다 명료해졌다고 하면서, 컴퓨터가 수학교육의 내용과 과정에 미치게 될 영향을 명시하였다. 또한, 컴퓨터의 도입으로 학생들의 수학에 대한 흥미와 관심을 새로운 측면에서 복돋울 수 있을 뿐만 아니라, 컴퓨터 프로그래밍은 정보의 구성, 문제해결 과정의 체계적 분석, 해답의 타당성 분석, 오류 찾기 등과 같은 과정을 통해 수학적 사고를 보다 강화할 수 있다고 하고 있다. 이를 계기로 CAI에 대한 관심이 고조되기 시작하였다.

1990년대의 수학교육 개혁에서는 수학교육학자가 매우 적극적인 역할을 담당하게 된다. 이러한 역할을 잘 나타내 주는 주목할만한 결과는 NCTM이 90년대 수학교육에 대비하여 1989년에 Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, 1991년에 Professional Standards for School Mathematics, 그리고 1995년에 Assessment Standards for School Mathematics를 발표하였다는 것이다. 미국에서는 오늘날 이 세 가지 보고서를 토대로 Standards-based reform이라고 하는 수학교육 개혁운동이 활발하게 진행되고 있으며, 우리나라에서 추진중인 제 7차 수학 교육과정을 제시하고 있는 강옥기 외 6인(1997)도 이 세 보고서의 영향을 많이 받고 있다.

Standards로 약칭되는 이 보고서들은 21세기의 수학교육을 향한 강력한 비전을 제시해 주고 있으며, 교과과정, 수업, 평가를 모두 포함하고 있다. 먼저, 기대되는 교과과정의 특성은 다음과 같다: (1) 모든 학생들을 위한 힘있는

수학 요구, (2) 학생들의 현재와 미래의 요구에 관련되는 토픽으로 확률, 통계, 이산수학 등 강조, (3) 컴퓨터나 계산기와 같은 도구의 적절한 이용, (4) 패턴의 과학으로서 능동적이며 성장하는 수학 개발.

다음으로, 수업의 새로운 비전은 다음과 같다: (1) 교수-학습은 가치 있는 수학적 과제에 기초한다. (2) 수학적 감각을 증진시킬 수 있도록 학생들이 협동한다. (3) 도구이용, 자료수집, 문제해결 등을 통하여 학생들이 수학적 상황을 개발한다. (4) 학생들이 추론, 의사소통, 문제해결 등에 능동적으로 관여한다. 마지막으로, 평가는 교과과정이나 수업의 새로운 비전과 동일 선상에서 고려되어야 한다.

이러한 비전을 구체화하는 교육과정을 설계하는 것은 21세기 수학교육을 위한 중요한 도전으로 여겨진다. 이러한 도전은 NSF에 의해서 지원되는 새로운 교육과정 개발 프로젝트에서 이루어지고 있다. 지금까지 알려져 있는 프로젝트들은 초중등학교(K-8학년) 교육과정 개발 프로젝트 9건과 고등학교(9-12학년) 교육과정 개발 프로젝트 5건이 있다. 고등학교 교육과정 개발 프로젝트인 Core-Plus Mathematics Project(1995)는 이러한 여러 가지 중에서 가장 성공적인 것으로 알려져 있다.

2. 대학 수학교육의 변화

최근에 이루어지고 있는 대학 수학교육의 개혁은 Standards에 기초를 두고 있는 대학 이전의 수학교육 개혁과 아주 적절하게 어울리는 것이다. 컴퓨터를 이용한 수학교육이 강조되면서, 대학 수학교육의 개혁은 전통적으로 대학 수학교육의 중심이 되어온 미적분학에 가장 큰 비중을 두고 있다.

대학 2년간의 수학교육에서 미적분학이 차

지하고 있는 위상에 대응하여, 1980년대 초기에는 이산수학이 그 대안으로 또는 보완책으로 제시되기 시작하였다. 이산수학을 중심으로 초기 단계의 대학 수학 교과과정을 체계적으로 통합하려는 시도는 없었으나, 혁신적인 이산수학 교과서들이 다양하게 개발되었으며 많은 대학에서는 이러한 교과서들이 광범위하게 사용되고 있다.

1980년대 후반과 1990년대에 걸쳐서 미국 대학에서는 미적분학 개혁 운동이 활발하게 추진되고 있다. 이러한 미적분학 프로그램의 개혁은 Douglas(1986)의 “Toward a Lean and Lively Calculus”로부터 시작된 것으로 알려져 있다. 그 후 이 보고서와 계속해서 제시된 몇몇 보고서에 들어있는 권고 사항들을 기초로 개정된 미적분학 교과서들이 개발되었으며 오늘날에는 많은 대학이 이러한 개정된 미적분학 코스를 개설하고 있다.

미적분학 개정 노력의 동기가 된 제반 문제에는 대학 미적분학 코스에서의 상상할 수 없이 높은 실패율, 학생들이 내용을 이해하지 못한 채 판에 박힌 문제들을 모방하는 문제, 그리고 미적분학이 고등학교 이후의 수학 및 과학 교육 진행 과정에서 촉진제(pump)이기 보다는 여과장치(filter)일 뿐이라는 바람직하지 못한 역할이 포함되어 있다. 미적분학 개혁의 양상은 능동적인 학습, 많은 실생활 문제, 의미 있는 컴퓨터의 이용을 요구하며 그래프, 수, 기호에 의한 표현 방식의 연결성을 강조하는 다중표현 접근방법을 포함한다. 미국수학회가 1994년 봄에 실시한 조사 결과에 따르면, 조사된 수학과 1,048개 중 22% 정도가 전공과정 미적분학 개혁 운동에 착수하고 있었고, 또 46%에서도 조심성 있게 이 운동이 진행중임을 보고하였다. 그러나, 미적분학 개혁이 학생들의 학습에 미친 영향을 확인할만한 충분한 자료는

아직 없다.

IV. 새수학 도입과 우리나라 수학 교육과정

1. 우리나라의 새수학 도입

우리 나라에서 오늘날과 같은 의미의 수학 교육이 실시되기 시작한 것은 대한민국 정부 수립 이후이다. 그러나, 지난 50여년간 계속 실시되고 있는 우리 나라 수학 교육과정이 과거에 대한 충분한 검토와 반성을 토대로 개정되어 왔다고 보기는 어렵다. 또한, 우리 나라 수학 교육과정의 개정이 형식적으로는 정부의 요구에 의해서 수동적으로 이루어지고 있지만, 실질적으로는 수학교육계가 중심이 되어 개정 작업을 수행할 수밖에 없는 것이 현실이다. 따라서, 새수학이 우리 나라 수학교육과정에 미친 영향을 논의하기에 앞서, 새수학은 어떤 과정을 거쳐서 우리 나라에 도입되었는지를 살펴볼 필요가 있다.

1950년대 말부터 미국에서 시작된 새수학 운동이 우리 나라에 알려지기 시작한 것은 1960년대 초이며, 그 내용의 일부는 제 2차 교육과정에 영향을 끼치기도 하였다. 그러나, 새수학의 구체적인 내용은 1960년대 후반에 미국, 캐나다, 일본의 교육을 시찰한 김치영 외 6인(1969)에 의해서 소개되었다. 이들은 1965년 9월에 창립된 한국수학교육연구회의 학회지를 통해서 SMSG의 교재를 소개하면서 국내의 수학교육의 실태와 우리 나라 수학교육 개혁의 방향을 제시한 우리 나라 수학교육 개혁 운동의 선구자였다. 김치영 등(1969; 1971; 1973)의 연구에서 제시된 우리 나라 초, 중, 고등학교 수학 교육과정 시안의 구조와 이에 따른 교과

서 구성의 내용은 1973년에 개정된 제 3차 교육과정에 대폭적으로 반영되었다. 이렇게 개정된 제 3차 수학 교육과정은 새수학의 정신을 최대한 살리려고 노력한 것이었다.

김치영 외 8인(1973)이 밝히고 있는 중학교 수학 교육과정 개정의 기본 방침은 다음과 같다: (1) 집합 개념을 토대로 한다. (2) 수학적 구조에 중점을 둔다. (3) 엄밀성을 강조한다. (4) 현대수학의 발전에 비추어 교재를 재구성한다. (5) 응용성이 풍부한 교재를 조기에 도입한다. 이러한 기본 방침에 따라 개정된 중학교 제 3차 수학 교육과정의 특징을 살펴본다. 먼저, 교육과정의 체계 면에서 제 2차 수학 교육과정은 목표, 학년 목표, 지도 내용, 지도상의 유의점 등 4가지 항목으로 구성되어 있었으나, 제 3차 수학 교육과정은 목표(학년 목표 포함), 내용, 지도상의 유의점 등 3가지 항목으로 구분하고 있었다. 다음에, 내용 면에서 제 2차 수학 교육과정은 수, 식, 비와 비례관계(식과 그림표), 측정(계량, 삼각비와 측정), 통계, 도형의 6개 영역으로 구성되어 있었으나, 제 3차 수학 교육과정은 집합, 수와 연산, 방정식과 부등식, 함수관계, 통계, 도형의 6개 영역으로 구분하고 있었다.

한편, 이 수학 교육과정에는 새수학의 영향으로 새로운 학습 내용이 많이 포함되어 있었다. 그리고 학습 내용의 수준도 학생들의 인지 발달 수준에 비해 상대적으로 높을 뿐만 아니라, 새로운 용어와 기호의 사용으로 혼란이 야기되기도 하였다. 이 밖에도 교육과정의 구성 면이나 운영 면에서, 제 3차 중학교 수학 교육과정은 교재에서 취급될 내용이 각 학년별로 지나치게 세분된 데 반하여 지도 방향에 대한 세부 지침이 명시되지 않아 교과서 집필 과정이나 실제 지도 과정에서 혼란을 초래하기도 하였다. 또한 교육과정의 근본 취지와는 다르

게 교과서의 분량이 제한되었고, 과목의 시간 배정이 불합리하였으며, 교과서의 수준에서도 확실성을 요구하는 등 많은 제약 조건이 따르게 되어 교육과정을 실행하는 과정에서는 상당한 어려움을 겪을 수밖에 없었다.

이 교육과정에서 특기할 사항은 교과서가 단일화되었다는 사실이다. 김인정 교과서로부터 단일 교과서로의 변화는 결코 바람직한 것이 아니었다. 중학교의 제 2차 수학 교육과정과 비교하여 제 3차 교육과정에서 변화된 내용을 요약하면 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 중학교 제 3차 교육과정에서 변화된 내용

구분\학년	1	2	3
삭제	초등학교로 : 비와 비례관계, 계량 단위, 통계그림표	제공된 풀이 제공 비례	분수방정식, 삼원일차 연립방정식, 비례부분법, 투영도
약화		측정	
이동	2학년으로: 수직, 평면, 음수와 양수계산, 연산법칙, 일차 방정식과 부등식, 좌표평면, 부피와 겹넓이	1학년으로: 사각형의 종류와 상호 관계 3학년으로: 무리수와 제곱근, 연립 방정식, 상관관계	
강화	집합		
첨가	집합의 포함관계와 연산, 기수법, 수집합의 대수적 구조, 곱집합과 함수, 경우의 수, 확률	집합, 명제, 연역법(귀류법), 유리의 소수표현, 연립 부등식, 대수표, 산포도(표준편차, 분산), 도형의 변환(합동, 닮음, 회전, 평행, 대칭)	실수의 대수적구조, 이항연산, 잉여류, 이차방정식과 이차 함수의 관계, 표본 조사, 도형의 위 상적 성질(단일폐 곡선, 오일러공식)

새수학 운동은 근본적으로 현대수학 개념의 조기 도입, 엄밀한 논리성에 바탕을 둔 교육과정 구성, 구조화된 수학 학습 지도를 그 목적으로 하고 있었다. 따라서, 이 시기의 수학 교육과정에서는 <표 1>에서 보는 바와 같이 제 2차 수학 교육과정의 내용 가운데 측정, 분수

방정식, 투영도 등이 약화되거나 삭제된 반면 집합, 연립부등식, 도형의 위상적 성질 등 많은 새로운 내용이 강화되거나 추가되었음을 알 수 있다. 특히 집합의 지도를 매우 강조하였으며, 좌표를 이용하여 도형의 성질을 지도하는 도형의 대수적 지도 또한 강조하고 있었다. 뿐만 아니라, 엄밀한 용어와 기호를 조기에 도입하고 이들의 사용을 강조하였다. 예를 들면, 이 교육과정에서는 해집합, 반직선, 사선, $m(\overline{AB})$, $m(\angle AOB)$, \overrightarrow{AB} 등과 같은 새로운 용어와 기호를 도입하였다. 또한 각 영역에서 지도되어야 할 용어와 기호는 각 영역 내용의 끝 부분에 제시되었으며, 제시된 용어와 기호는 매우 구체적이고 엄밀한 것이었다. 이는 제 3차 수학 교육과정이 새수학 운동의 영향을 직접 받았음을 잘 보여 주는 많은 예들 가운데 극히 일부에 지나지 않는 것이다.¹

김치영의 4인(1971)이 밝히고 있는 제 3차 고등학교 수학 교육과정 구성의 기본 방침은 다음과 같다: (1) 수학적 구조를 강조한다. (2) 교재와 지도방법을 재구성한다. (3) 대학 과정과 고등학교 과정의 겹을 줄인다. (4) 문과계 수학과 이과계 수학을 구분하지 않는다.

이러한 방침에 따라 구성된 제 3차 수학 교육과정의 특징을 살펴본다. 제 2차 교육과정은 공통수학, 수학I, 수학II로 구성되어 있었다. 이 중 공통수학은 모든 학생에게 필수로 부과하고, 인문계 학생에게는 수학 I을 자연계 학생에게는 수학 II를 부과하고 있었다. 그러나, 제 3차 수학 교육과정에서는 과목을 수학 I, 수학 II로만 구성하여 자연계 학생만 수학 II를 더 이수하도록 하였다. 교육과정 내용의 구성 면에서 보면 과거의 공통수학과 수학 I을 합한 것이 수학 I이고, 수학 II의 내용 중에서 수학 I을 뺀 나머지 내용이 수학II로 되었다고 할 수

있다.

수학 I은 다음과 같은 목표를 설정하고 있었다: (1) 집합적 고찰에 의한 개념 파악을 바탕으로 명제의 합성이나 상호관계 등을 이해시켜, 논리적으로 사고할 수 있는 능력을 기른다. (2) 수를 복소수 범위로 확장하고, 수 집합의 대수적 구조를 규명하여 수 체계를 파악하게 하고, 수식의 기본적 개념, 법칙 이해와 아울러 이를 정확하게 효율적으로 활용할 수 있는 능력을 기른다. (3) 좌표에 대한 개념을 깊이 이해시켜, 기본적인 도형의 성질이나 관계를 고찰할 수 있는 능력을 기른다. (4) 함수의 개념과 성질을 파악하고, 함수의 극한 및 미적분의 기본적 개념, 법칙 등을 이해시켜, 간단한 다항 함수의 범위에서 이를 활용할 수 있는 능력을 기른다. (5) 확률, 통계의 기본적인 개념, 법칙 등을 이해시켜, 통계적 사고 방법을 적극 활용할 수 있는 능력을 기른다.

수학 II는 다음과 같은 목표를 설정하고 있었다: (1) 행렬에 대한 기본 개념, 성질 등을 이해시켜, 이를 활용할 수 있는 능력을 기른다. (2) 평면 기하를 통하여 공리의 뜻과 공리적 구성 및 공간 도형의 기본 개념, 법칙을 이해시켜, 논리적 사고 능력을 기른다. (3) 공간 좌표와 벡터의 기본 개념을 이해시켜, 도형의 성질을 고찰하는 능력을 기른다. (4) 초등 초월함수의 성질과 미적분의 개념, 법칙 등을 깊이 이해시켜, 이를 활용할 수 있는 능력을 기른다.

고등학교 제 3차 수학 교육과정이 앞에서 밝힌 기본 방침을 그대로 받아들이지는 않고 있었다. 그러나, 내용을 자세히 살펴보면 구성된 각 과목은 대체적으로 기본 목표를 잘 따르고 있음을 알 수 있다. 과거의 제 2차 수학 교육과정에 비해서 이 3차 교육과정에서 변화된 내용을 간략하게 요약하면 다음 <표 2>와 같다.

<표 2> 고등학교 제 3차 교육과정에서 변화된 내용

과목 구분	수학 I	수학 II
삭제	(기하): 공간도형	(기하): 투영도 (해석): 로그 계산그림표
첨가	(집합): 집합, 집합의 연산, 명제, 명제의 연산 (대수): 로그자 원리, 보다 체계적인 수체계, 나머지정리, 조립제법, 수학적귀납법, 순서도 (기하): 쌍곡선의 방정식 (해석): 집합을 이용한 함수개념, 다항함수, 삼각형의 해법, 헤론의 공식, 함수의 극한과 연속, 정적분의 근사값 (통계): 추정과 검정	(대수): 행렬의 개념, 연산(3x3 행렬 범위), 연립 일차방정식, 간단한 일차 변환(원점을 옮기지 않는 일차변환) (기하): 공간좌표, 공간벡터 (해석): 적분의 응용에 초월함수의 다항식 근사 첨가
이동	(대수): 근사값과 오차가 중학교로 (기하): 평면도형과 구성절이 수학 II로	(대수): 고차방정식 해법 이 수학 I로 (해석): 함수의 연속, 정적분의 근사기 수학 I로

2. 새수학 도입의 문제점

새수학에 기초를 두고 개정된 제 3차 수학 교육과정은 학생들의 수준에 비하여 지나치게 높게 구성되었을 뿐만 아니라 엄격한 용어와 기호를 사용하는 등 학생들의 지적, 심리적 요구에도 적합하지 못하였다. 교과서도 중학교에 대해서는 종전까지 검인정으로 발행하던 것을 단일 교과서로 제작하였다. 이 교과서는 집필 기간이 불과 1개월이었고 심사 기간도 15일밖에 되지 않았다고 하니 내용이나 체계가 불충분하였으리라는 짐작은 누구에게도 가능한 것이었다. 따라서, 이 새로운 교육과정에 대한 비판과 개정의 필요성에 대한 논의는 너무나 당연한 것으로 여겨졌다.

그러나, 수학교육 현대화를 추구하고 있었던 새수학 운동은 우리나라 수학교육에 많은 영향을 미쳤으며, 새수학은 우리나라 제 3차 수학 교육과정에 전면적으로 반영되었다. 이 교육과정의 구성에 주도적인 역할을 한 김치영 외 8인(1973)은 중학교 수학 교육과정 개혁 운동의 근본 요인으로 '현대 수학 자체의 비약적

인 발전'과 '과학 기술의 급진적인 진보와 사회 구조의 변천'을 들고 있다. 현대 수학의 특징은 공리주의적 추상성에 있으며 이러한 사실이 수학이라는 학문을 발전시키고 있기 때문에, 수학 교육과정의 개정은 수학의 응용이 과거와는 비교가 안될 만큼 혁신적인 방향으로 추진되는 추세라는 것이다. 따라서, 우리나라의 수학 교육과정은 필연적으로 이러한 수학 및 과학 기술의 발전에 적응하고 그것을 반영하도록 구성되어야 한다는 것이다.

우리 나라가 수학 교육과정에 새수학의 정신과 내용을 도입하고 있던 때는 이미 선진 여러 나라에서 이 운동에 대한 비난과 비판이 격화되었던 시기였다. 이러한 국제적인 수학교육의 동향을 제대로 파악하지 못한 채, 우리나라의 제 3차 수학 교육과정에서는 새수학을 필연적으로 받아들여야 할 새로운 수학으로 간주하고 있었다. 이러한 선택은 새수학을 우리나라 실정에 맞도록 재구성하거나 과거 교육과정의 내용과 체계적으로 연결시키려는 충분한 조사나 연구도 없이 무비판적으로 받아들였다는 비난을 면하기 어려운 것이었다. 선진 여러 나라를 휩쓸고 지나간 새수학에 바탕을 둔 수학교육의 추세에 편승하여 우리나라의 수학교육에서도 수학적 구조의 규명과 논리의 엄밀성을 강조하게 되었으며, 응용분야의 확대에도 치중하게 되었다. 따라서, 새수학의 정신에 그 이념을 두고 개정되긴 하였지만, 제 3차 수학 교육 과정은 시행 초기부터 많은 문제점을 안고 있었다. 그러한 문제점을 요약해 보면 다음과 같다 (박두일 외 2인, 1994; 박성택 외 4인, 1993): (1) 지나친 엄밀성의 강조, (2) 지나치게 구조 중심적인 접근 방식, (3) 과도한 지도 내용으로 인한 지도 시간 부족 현상, (4) 기호의 조기 도입, (5) 발견적 학습 방법을 뒷받침하지 못하는 교과서의 구성, (6) 교사의 교재에 대한 이해 부족, (7) 과정 중심 지도에 따른 기초적

인 계산기능의 저하 현상.

제 4차 수학 교육과정에서는 이러한 문제점을 어느 정도는 인식하고 제 3차 수학 교육 과정을 수정, 보완한 것으로 여겨진다. 그러나, 수학교육 현대화의 기본 정신은 계속 유지되었으며, 그 영향은 오늘날까지 이어지고 있다. [표1]과 [표2]에도 나타나 있지만, 집합 개념의 도입과 함께 집합 개념에 기초를 둔 함수 개념의 도입은 새수학 운동의 영향을 받은 두드러진 내용이라 할 수 있다. 또한 수학 II에 제시되어 있는 행렬과 공간벡터 등은 새롭게 첨가된 내용이다. 이렇게 새수학의 영향을 받은 교육과정에 따라 제작된 교과서는 집합, 함수, 수학적 구조, 논리 등을 중심으로 전개되었으며, 부등식과 입체기하를 도입하는 등 이론과 응용을 보완하기도 하였다.

오늘날의 수학 교육과정에서는 새수학이 추구하고 있었던 엄격한 논리성과 수학적 구조는 상당히 완화되었으며, 발견학습도 거의 강조되지 않고 있다. 그러나, 교육 내용으로 남아 있는 집합, 함수 등의 현대적 개념은 새수학 도입의 영향이 오늘날까지 이어지고 있는 결과라 할 수 있겠다.

V. 결 론

20세기에 들어서면서 제기된 수학교육 개혁 운동은 한결같이 유클리드 기하로부터 실용수학으로의 전환을 주장하고 있었다. 그 후 제 2차 세계대전 이후에는 고도의 과학기술 발달에 따른 사회의 변화에 부응하기 위하여 학문 위주의 수학교육을 추구한 새수학 운동이 전개되기 시작하였다. 그러나 새수학도 얼마 가지 않아 그 내용이 논리성과 엄밀성을 지나치게 강조하는 수학적 구조 중심이라는 문제점과 이로 인하여 학생들의 수학적 기본 능력인 계산

능력마저도 저하시키고 있다는 비판에 직면하게 되어 결국 수학교육의 새로운 국면이 전개되기 시작하였다.

오늘날의 수학교육 개선 운동은 수학적 기본 능력으로 문제해결 능력, 일상생활에서의 수학 적용 능력, 합리적 사고 능력 등을 강조하면서 기존의 수학교육 개혁 운동이 추구했던 방향에서 제기된 문제점을 보완하고 조화시키는 방향으로 전개되고 있다. 이렇듯 수학교육은 끊임없이 변화와 개혁을 거듭해 오고 있다. 이러한 범세계적인 수학교육의 동향은 우리나라 수학 교육과정에 커다란 영향을 미쳐왔다.

해방 이후 오늘날까지 우리 나라에서는 여러 차례에 걸친 수학 교육과정의 개정이 있었다. 이렇게 개정되어온 여러 가지 수학 교육과정 중에서, 본 연구에서는 특히 새수학의 영향을 가장 많이 받은 제 3차 수학 교육과정을 중점적으로 살펴보았다. 새수학을 우리 나라에 도입하는 과정에서는 여러 가지 문제점이 노출되고 있었다.

우리 나라가 새수학을 받아들인 시기는 이미 세계적으로 이에 대한 비판이 일고 있었던 때였으며 새로운 수학교육을 추구하고 있던 시기였다. 그러나, 우리는 기존의 수학 교육과정에 대한 평가가 제대로 이루어지지 않은 상황에서 또한 그것이 과연 우리 나라 실정에 알맞은 것인지에 대한 연구도 제대로 이루어지지 않은 상황에서 새수학을 도입한 것으로 여겨진다. 그 결과, 새수학 자체가 우리 나라 학생들의 학습효과를 저해하는 요인으로 지적되기도 하였다. 또한 개정된 수학 교육과정에 대한 충분한 검토가 이루어지지 않은 상태에서 성급하게 교재를 제작, 배포한 것 역시 효과적인 교수·학습의 저해 요인으로 지적되고 있었다.

우리가 수학 교육과정의 개정을 시도함에 있어서는 이러한 역사적 사실을 거울삼을 필요가 있다. 수학교육의 시대적, 세계적 동향을 시

기 적절하게 파악하되, 외국의 교육과정을 우리 나라에 도입하는 과정에서는 우리의 실정에 맞게 재조직하는 일이 선행되어야 할 것이다. 아울러 교육과정의 개정은 기존의 교육과정에 대한 세심한 평가가 있을 후 실행되어야 할 것이며, 개정된 교육과정의 새로운 내용이 학생들에게 전달되기 전에 교사가 먼저 충분히 이해하고 소화할 수 있도록 교사교육도 선행되어야 할 것이다. 수학 교육과정의 개정에 앞서서 위와 같은 사실에 주의를 기울인다면 개정되는 새로운 교육과정에서는 과거의 전철을 밟지 않고 실적을 최소화함은 물론, 진정한 의미에서 개선된 방향으로의 수학교육 실현을 기대할 수 있을 것이다.

Douglas(1986)의 “Toward a lean and lively calculus” 이후 미국의 많은 대학에서는 미적분학 코스의 개혁이 활발하게 진행되고 있다. 이러한 개혁 추진의 배경에는 학생들의 높은 실패율, 학생들이 내용을 제대로 이해하지 못한 채 판에 박힌 문제들만을 모방하는 문제점, 미적분학이 대학 수학 교육과정에서 촉진제 역할보다는 여과장치 역할만을 담당하고 있다는 문제점 등이 있다. 우리 나라에서도 이러한 문제점들을 극복하기 위한 새로운 미적분학 교재 개발이 시도되고 있다. 그러나, 이러한 노력에는 학생 중심의 능동적인 학습 추구, 실생활과 관련되는 다양한 문제의 개발, 컴퓨터나 그래픽 계산기 등을 이용하는 수업 방법 모색 등 다각적인 방안이 포함되어야 할 것이다.

참고 문헌

강옥기 (1997). 제 7차 수학과 교육과정 개정의 기본 방향. 수학교육논총 제 15집. 대한수학회.
 강옥기 외 6인 (1997). 제 7차 초, 중, 고등학교 수학과 교육과정 시안 연구 개발. '97 교육

부 연구과제 답신보고서.
 김용태 외 2인 (1993). 수학교육학 개론. 서울대학교 출판부.
 김치영 외 6인 (1969). 외국 및 국내 수학교육의 실태조사와 수학교육 개혁방안 제시. 한국수학교육연구회지 제 1권 제 1호.
 김치영 외 4인 (1971). 고등학교 수학 교과과정 시안. 한국수학교육연구회지 제 3권 제 1호.
 김치영 외 8인 (1973). 중학교 수학 교육과정의 구조화와 이에 따른 교과서의 구성 및 그 실험적 연구. 한국수학교육연구회지 제 4권 제 1호.
 박경미, 임재훈 (1998). 수학과 수준별 교육과정의 운영 및 교수-학습 자료 구성의 방향. 수학교육논총 제 16집. 대한수학회.
 박두일 외 2인 (1994). 제 6차 교육과정 개편에 따른 중학교 수학과 교육과정 해설. 교학사.
 박성택 외 4인 (1993). 수학교육. 동명사.
 박한식 (1987). 수학교육사. 교학사.
 _____ (1991). 한국 수학교육사. 대한교과서주식회사.
 우정호 (1996). 수학과 교육과정 분석과 수준별 교육과정 개발에 대한 토론. 교육과정연구. 제 14권 제 2호.
 _____ (1998). 학교수학의 교육적 기초. 서울대학교 출판부.
 한태식 (1987). 최근 미국 수학교육의 동향. 수학교육논총 제 5집. 대한수학회.
 Begle, E. G. (1968). SMSG: The first decade. *Mathematics Teacher* (March). Reston, VA: NCTM.
 Bestor, A. E. (1952). Aimless in education. *Scientific monthly*. 75 (August), 109-116.
 Bidwell J. K., & Clason R. G. (1970). *Readings in the history of mathematics education*. Reston, VA: NCTM.
 Core-Plus Mathematics Project (1995). *Overview*

- of the CPMP curriculum: *Contemporary mathematics in context*. Kalamazoo, MI: Western Michigan University. CPMP.
- Douglas, R. G. (Ed.) (1986). *Toward a lean and lively calculus*. *MAA Notes Number 6*. Washington: MAA.
- Dossey, J. A. & Mullis, I. V. S. (1997). NAEP Mathematics 1990-1992: The National, Trial State, and Trend Assessment. In Kenny & Silver (eds), *Results from the 6th NAEP Mathematics Assessment*. Reston, VA: NCTM.
- Ernest, P. (1989). Philosophy, mathematics and education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, Vol. 20, No. 4, pp. 555-559.
- Hart, E. (1997). Recent development in American mathematics education with examples from the Core-Plus Mathematics Project. *Mathematics Education Nonchong*. Korea Mathematical Society.
- Howson, G. et al. (1981). *Curriculum development in mathematics*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kline, M. (1973). *Why Johnny can't add: The failure of the new math*. St. Martin's Press. New York.
- Malaty, G. (1988). What is wrong with the back-to-basics movement and what was wrong with the new-math movement. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. Vol. 19, No. 1, pp. 57-65.
- NACOME (1975). Overview and analysis of school mathematics, Grades K-12. *Conferencs Board of the Mathematical Sciences*.
- NCTM (1969). *Historical topics for the mathematics classroom*. Reston, VA: NCTM.
- _____ (1980). *An agenda for action: Recommendations for school mathematics in the 1980s*. Reston, VA: NCTM.
- _____ (1998), *News Bulletin, November 1998*. Vol. 35, No. 4, Reston, VA: NCTM.
- _____ (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- _____ (1995). *Assessment standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- _____ (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- TIMSS (1996). *Executive Summary of Pursuing Excellence: A Study of U.S. 8th Grade Mathematics and Science Teaching, Learning, Curriculum, and Achievement in International Context*.

Mathematics Education Reform Movements and Korean Mathematics Curriculum

Tae-Sik Han

The purpose of this study is to investigate various mathematics education improvement or reform movements of Western Europe countries (United Kingdom, Germany, etc.) and the United States of America, to see the effects of those movements on Korean mathematics education circle, and to find a direction of Korean mathematics curriculum design.

The third Korean mathematics curriculum was most affected by the new mathematics movement of the United States of America. This movement was emphasizing abstract structure, logical rigorousness and discovery learning of mathematics, which was fired from late fifties.

Korean mathematics education circle imported the new mathematics early seventies from USA, but serious problems had been found at that time in USA.

This study has pointed out that new math oriented Korean mathematics curriculum was not proper and the new mathematics itself was disastrous for most Korean students' learning. The study also points out that they hurried too much introducing the new mathematics and publishing new mathematics oriented textbooks but they had not sufficient teacher training programs. In our future mathematics curriculum reform, we have to remember such a historical lesson.