

제 6 차 국민 학교 산수과 교육 과정의 개정에 관한 고찰

박 만 구 *

차 례

- I. 머리말
- II. 세계 각 국의 수학 교육 과정 개정의 동향
- III. 현장 교사들의 의견 및 개정 방향 분석
- IV. 제 6 차 산수과 교육 과정 개정에 바라는 글
- V. 맷음말

I. 머리말

약 한달 전에 방송이나 신문 지상에서 제 6 차 교육 과정의 골격을 두고 열띤 공방이 오갔다. 그러나 바람직한 교육 과정에 진정으로 관심을 가지고 있는 사람은 누구이고, 얼마나 될까?

지금 교육부에서는 제 6 차 교육 과정의 개정을 앞두고 그 기초 연구를 활발히 하고 있다. 이 교육 과정은 '92년 4월에 새 교육 과정안에 대한 공청회를 거쳐 '92년 6월에는 새 교육 과정안이 확정, 고시될 예정이다. 그리고 이 교육 과정에 의하여 교과서를 편찬, 보급하여 '95년 3월부터 각급 학교에서 새 교육 과정을 시행시킬 계획을 하고 있다.

오늘날의 세계 정세는 예측을 불허할 정도로 급변하고 있고 자국의 실리를 쳐

* 서울 노량진 국민 학교 교사

우선으로 하고 있다. 온갖 첨단 무기를 동원한 미국이 걸프전에서 일방적인 승리를 거둔 것에서도 알 수 있듯이 세계는 이제 탈 냉전의 물결을 타고 군사력에 바탕을 둔 이데올로기의 경쟁 대신 경제력과 첨단 기술의 경쟁 시대로 바뀌고 있다. 이에 따라 각국에서는 21세기를 이끌어 갈 우수한 두뇌를 양성하기 위한 치열한 경쟁을 하고 있다.

독일의 통일에 이어 우리도 숙원인 민족 통일을 위한 성의있는 협상이 오가고 있다. 이런 무드로 계속 진행된다면 불과 몇 년 안에 통일이 이루어질 전망이다. 이러한 현실에 발맞추어 기술 경쟁력 및 미래 사회에 대한 적응력의 중요성 측면에서 수학 교육을 생각해 본다면 이제 우리도 우리 나름대로의 실정에 맞는 수학 교육의 방향을 정립할 때이다.

수학은 어느 학문보다도 국제성이 강하다. 따라서 수학과 교육 과정을 개정하는데 있어서 수학 교육의 국제 동향과 특징을 살펴 보아야 할 것이며, 아울러 현행 수학과 교육 과정의 운영 실태 및 문제점을 파악하여 분석해 보는 것이 선행되어야 하리라 본다.

이 글에서는 세계 각 나라의 수학 교육 과정 개혁의 동향을 알아 보고 특히, 현장에 있는 일선 교사들의 의견을 중심으로 제6차 교육 과정의 개정 중 국민 학교 산수과에서 생각해 보아야 할 것을 중심으로 새 교육 과정의 개정 방향에 관하여 살펴보도록 하겠다.

II. 세계 각국의 수학 교육 과정의 개정 동향

최근에 미국, 영국, 일본 등 많은 선진국들이 교육 개혁을 추진하면서 교육 과정을 개정하고 있다. 새로운 21세기를 주도하고 살아가야 할 학생들이 배워야 할 내용이 각 나라의 장래를 결정한다고 생각할 때, 각국이 자국의 이익을 위하여 교육 개혁을 추진하고 있는 것은 당연하다고 할 수 있다. 또, 교육이 교육 과정에 의하여 시행 된다고 볼 때, 교육 개혁의 정신은 교육 과정에 잘 반영되어야 한다. 따라서, 각국의 교육 과정을 분석해 보면 각국의 수학 교육의 새로운 방향을 파악하는 데 도움이 되고, 우리에게도 많은 시사점을 주리라 본다.

1. 미국¹⁾

미국의 수학 교육 과정은 1950년대 말부터 시작된 ‘새수학’ 운동, 이 새수학 운동의 반동으로 일어난 1970년대 초반의 ‘기초 회귀(back to basics)’ 운동, 1980년대의 ‘문제 해결’ 운동으로 크게 세 부분으로 나눌 수 있다.

1990년대의 미국 수학 교육의 동향은 문제 해결력이나 사고력을 강조하는 1980년 대의 움직임의 연장선 상에서 컴퓨터와 계산기 등 교육 공학이 대폭적으로 도입되는 방향으로 진행될 전망이다. 1980년대와 비교하여 큰 차이가 나타나는 것은 기본 철학의 차이가 아니라 교육 목표를 달성하는 방법적인 측면 즉, 내용이나 교수 방법에서의 획기적인 방향 전환을 시도하고 있다는 점이다.

그런데 미국 학생들의 수학 성적이 일본이나 유럽은 물론 한국과 같은 신흥 공업 국가에 비하여서도 엄청나게 뒤진다는 보고서들은 수학 교육이 획기적으로 변화되어야 한다는 여론을 불러 일으키고 있다.(Crosswhite, 1985 : ETS, 1989) 또, 1980년대의 미국 경제의 급격한 하향 추세는 수학과 과학 교육의 질적 하락과 밀접하게 관련이 있으며 이런 추세라면 앞으로 예상되는 급격한 사회와 첨예화되는 국제 경쟁에 대비할 수 없다는 분석이 제기되고 있다.

그래서 미국의 조지 부시 대통령은 ‘91년 4월 18일, 학생들의 학업 성취도 측정을 위한 전국 학력 평가 제도를 신설하고 연방 정부의 지원으로 ‘새로운 미국 학교(New American School)’를 세우는 것을 주요 골자로 하는 ‘2000년대 미국을 위한 대통령의 교육 전략(AMERICA 2000 : THE PRESIDENT'S EDUCATION STRATEGY)’을 발표하였다. 이 교육 전략은 21세기를 맞이하는 미국이 국제 경쟁에서 이겨내기 위해서는 개혁을 통한 교육 부흥만이 유일한 길이라는 점을 인식하기 위해 취해진 방안들이다. 이 특별 담화문이 나오기까지는 1983년 레이건 대통령 시기에 교육 개혁의 필요성을 제기한 ‘위기에 처한 국가(A NATION AT RISK)’를 시발로 하여 여러 차례 국가적 차원에서 교육 개혁의 필요성을 주장하면서 교육 개혁을 위한 기초 연구를 추진해 오고 있었다.²⁾

1990년대는 정보화 사회라 할 수 있다. 정보화 사회는 정보의 다양화를 그 특

1) 류희찬, “1990년대의 미국 수학 교육 과정의 개정 동향과 그 시사점,” 제 3회 수학 교육학 세미나집, 1990.을 중심으로 정리한 것임.

2) 한국 교육 개발원이 번역한 ‘미국 2000 ; 교육 전략’의 번역 취지문 내용의 일부임.

징으로 하고 있다. 정보화 사회는 정보를 수동적으로 흡수하는 것이 아니라 각자에게 맞는 아이디어나 정보를 능동적으로 찾거나 고안하여 여러가지 비정형적인 문제를 효율적으로 해결해 나가는 사회라 할 수 있다.

따라서, 교육은 적극적으로 정보를 처리하고 해석하며 판단하는 능력을 길러 주는 방향으로 나가야 한다. 즉, 단순히 손재주가 좋은 사람보다는 어려운 상황에 부딪혔을 때, 문제점을 제기할 수 있고, 정형적인 문제보다는 비 정형적인 문제에 대처할 수 있는 능력을 갖춘 사람을 길러내는 것이 필요하다. 또, 각 개인의 역량보다는 팀 단위의 과제를 수행할 수 있는 협동 정신을 발휘하여 해결해 가도록 하여야 할 것이다. 이러한 정보화 사회에서 수학이 차지하는 비중은 날로 늘어가고 있다.

앞에서와 같이 미국의 수학 교육자들은 현재의 수학 교육의 내용, 방법 및 수준으로는 앞으로 전개될 고도로 발달된 정보화 사회에 효과적으로 대비할 수 없다는 판단을 하고 있다.

미국의 수학 교육 개혁을 주도하는 대표적인 단체로는 ‘전국 수학 교사 협의회(NCTM)’를 들 수 있다. 이 수학 교사 협의회에서는 정보화 사회에 대응하기 위한 것으로 학교 수학을 위한 교육 과정과 평가 기준(Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics)’을 제시하였다. 수학적인 입장에서 살펴보면, Standards에서는 현대 사회는 학교로 하여금 모든 사람들에게 수학적으로 그것을 이용할 기회를 제공하여야 하며, 그들의 학습을 평생토록 연장할 수 있는 자질을 갖춘 시민이 되도록 길러 주기를 기대하고 있다. Standards는 초·중등 학교의 수학 교육 일반 목표를 다음과 같이 제시하고 있다³⁾

첫째, 자신에게 생소한 문제 상황을 잘 극복하는 능력 즉, 문제 해결 능력을 잘 갖추어야 한다. 생산적인 시민이 되기 위해서는 내용 자체의 학습보다는 문제 해결력의 신장이 필수적이다.

둘째, 자신의 아이디어를 언어로 남들과 의사 교환하는 것을 배워야 한다. 문제 상황을 읽고, 문제 상황을 극복하는 아이디어를 다른 사람과 논의할 수 있어야 한다. 수학 용어를 사용하여 분명한 언어로 다른 사람을 설득할 수 있는 능력을 현대 사회에서 필수적이다. 또한, 자기의 사고를 남과 의사 교환함으로써 자신의 사고를

3) 강옥기, “수학 교육의 새로운 경향,” 교육 개발, 1991.을 중심으로 정리한 것임.

반성할 수 있다.

셋째, 수학적으로 추론하는 것을 배워야 한다. 가설을 세우고 정보를 수립하며 논증을 하는 것은 수학을 행하는 그 자체이다.

넷째, 수학의 가치를 음미할 수 있어야 한다. 수학이 역사와 과학의 발달에서 차지하는 위치나 성격을 음미할 수 있어야 한다. 수학은 개념이나 기능의 총체를 넘어서야 한다.

다섯째, 자신의 능력을 신뢰할 수 있어야 한다. 수학의 교육 과정은 수학의 발달에서 나타난 다양한 경험이 재현되도록 조작된 인간의 발명이며 따라서, 자기 자신의 사고에 자신을 가지고 적극적으로 사고하도록 교육되어져야 한다. 즉, 창의성과 적극성이 육성되어야 한다. 또, 학생들로 하여금 주변에서의 다양한 문제 상황을 극복하는 데 자기 자신이 사용하는 수학적 지식이 점점 늘어감을 느끼도록 하여야 한다.

교육 과정에 관련된 Standards는 지도할 수학 내용과 지도 방법을 논의하고 있는데, 다음과 같은 세 가지의 특성에 의하여 수학 내용이 선택되어졌다.

첫째, 수학을 ‘아는 것’은 수학을 ‘하는 것’이다. 그러므로 단순한 수학적 개념과 과정을 이해하는 것보다 수학을 하는 활동적인 측면에서 모든 학생이 알아야 할 기본적인 개념들과 과정들을 중시하여야 한다.

둘째, 컴퓨터의 활용은 많은 양의 정보를 처리하고 논리적 분석을 강하게 해 주고 있다. 수학은 다른 교과들을 위한 기초 교과이기 때문에 모든 학생들을 위한 수학과 교육 과정은 수학적 모델, 구조, 그리고 많은 과목에 응용할 수 있는 시뮬레이션의 개발의 기회를 제공하여야 한다.

셋째, 기술의 발달과 수학의 응용 범위의 확대가 수학 교과 자체의 발달과 변화를 초래하게 되었다. 새로운 기술은 계산과 그래픽을 쉽게 해 줄 수 있을 뿐만이 아니라, 수학에 대한 그리고 수학을 연구하기 위해서 사용되는 방법들에 대한 중요한 문제들의 본성을 변화시키고 있다. 과학 기술이 수학과 그것이 활용을 변화시키고 있기 때문에 다음의 것들이 이루어져야 한다.

- * 적절한 계산기가 모든 학생들에게 동시에 제공되어야 한다.
- * 컴퓨터는 모든 교실에서 실증용으로 사용 가능하여야 한다.
- * 각 학생은 개별 활동 그리고 집단 활동의 목적으로 컴퓨터를 사용할 수 있어야 한다.
- * 학생들은 컴퓨터를 정보를 처리하는 도구로써, 그리고 문제를 연구하고 해결

하기 위한 계산을 할 수 있도록 컴퓨터를 활용하는 방법을 배워야 한다. 모든 학생들은 이 Standards에 있는 수학을 다 같이 배워야 하지만, 9학년 이상에서는 코어 프로그램을 준비하여 다양한 수준의 깊이와 넓이를 갖는 수학을 제공함으로써 능력있는 학생들의 수학 학습 활동이 제한 받지 않도록 하고 있다.

2. 영 국⁴⁾

1989년 이전까지의 영국의 교육은 전통적으로 사립 교육 기관을 중심으로 실시되어 왔으며, 교육 과정도 지역 또는 학교가 자체적으로 운영하여 왔었다. 그 결과 학교 간의 심한 교육 격차와 이질적인 교육 현상이 나타나 사회적 문제로 등장되어 이의 개선을 위한 연구가 필요하게 되었다. 1989년 3월 국정 교육 과정에 관한 교육법이 의회에서 통과됨으로써 영국은 교육계 일대에 일대 혁명을 일으키고 있다. 또, 1991년에는 의무 교육 이후 교육에 대한 전면적인 체제 개편을 단행하여 야당 측에서도 대폭 수용하고 있는 상황이다. 영국의 경우 우리보다 정치, 경제, 사회 문화의 모든 면에서 안정을 누리고 있어 급진적인 사회 변화가 쉽지 않은 상황임에도 불구하고 이와 같은 조치가 가능하였다는 것은 앞으로 우리의 교육 과정 개혁에 큰 자극이 되고 있다. 영국의 국정 교육 과정에 담긴 수학과 교육 과정은 14개의 성취 목표를 제시하고 있다.

이 국정 교육 과정은 전 학생을 4개의 핵심 단계로 나누고 각 단계마다 성취하여야 할 목표와 수준을 상세히 제시하고 있다.

영국의 수학과 국정 교육 과정 : 연령별 성취목표와 수준

핵심단계	연 령	성 취 목 표	수 준
1	5-7	성취 목표 1-6, 8-14	수준 1-3
2	8-11	성취 목표 1-14	수준 2-6
3	12-14	성취 목표 1-14	수준 3-8
4	15-16	성취 목표 1-14	수준 4-10

이 교육 과정의 특징은 수학의 사용과 응용을 강조하며, 학생의 능력별 학습을

4) *Ibid.*

가능하게 하고 있다. 즉, 동일한 성취 목표를 개인의 능력에 따라서 적절한 수준 까지 공부할 수 있게 하며, 각 수준에 대한 최소 수준의 학습을 의무적으로 마치게 한다. 어떤 단계의 수준에 도달할 수 없는 경우는 특별 지도를 받게 하거나 부모와 상의하여 유급하게 된다.

3. 일 본⁵⁾

일본은 1985년 교육 과정 심의회를 설치함으로써 현재까지 교육 개혁을 진행해 오고 있다. 1977년에 제5차 교육 과정의 개정 이후 가장 긴 개정 기간인 12년 만에 이루어진 이번의 제6차 교육 과정의 개정안은 “21세기를 바라보는 국제화의 시대에 자주적으로 대처할 수 있는 마음이 윤택한 일본인의 육성”이라는 목표 아래 개성의 중시, 다양한 변화에 대한 유연한 대응, 학교 교육의 자기 완결적인 사고를 벗어난 평생 교육에 대한 장의 확대, 국제화에 부응과 정보화의 대응에 대한 강조를 중요시하고 있다. 새 교육 과정은 1989년 봄에 확정되어 현재 교과서 집필이 진행 중에 있으며, 국민 학교는 1992년에 새 교육 과정을 전면적으로 실시하게 된다. 이 새 교육 과정의 변동 사항을 정리해 보면 다음과 같다.⁶⁾

첫째, 식으로 나타낸다든가 읽는다든가 하는 것에 대하여 더욱 더 강조하고 있다.

둘째, 산수와 학습의 장점을 이해시켜 나가는 것이 매우 중요함을 강조하고 있다. 그 내용을 모르면 많은 불편이 따른다는 것을 경험시켜 나가는 것을 명확히 제시하고 있다.

셋째, 어림수, 어림산, 어림짐작 등이 지금까지보다 훨씬 강조하고 있다. 이러한 것은 결과를 통찰하고, 계산 방법이나 측정 방법, 선택, 문제 해결 방법에 통찰까지 발전시킨 것이라 볼 수 있다.

위와 같이 볼 때, 핵심적인 내용은 큰 변동이 없으나 그 지도 방법의 개선이 두드러진 특징이라고 볼 수 있다.

그 내용의 개정에 있어서 소폭에 그쳤다고는 하나 학생들이 주체적으로 학습할 수 있는 여건의 조성을 위하여 실험, 실측과 조작적 활동을 강조하고 정의적인 측

5) 박영배, “일본 수학 교육 과정의 동향에 관한 연구,” 인천 교대 제 24 회 논문집에서 발췌한 내용임.

6) Ibid.

면을 강조한 점은 컴퓨터의 사용에 대한 장려와 함께 시대 상황의 요구에 부응한 새 교육 과정의 개정 방침이라 할 수 있다.

일본의 새 교육 과정의 방향을 크게 3가지로 나누어 보면 다음과 같다.

첫째, 수학적 사고력의 신장과 수학적 기초, 기본 지식의 습득 및 기능의 숙달을 재강조한다는 것이다.

둘째, 구체적 조작과 사고 실험 등을 통하여 수학적 사고와 수리적 처리 과정을 자주적으로 학습하는 태도를 기르도록 한다는 것이다.

셋째, 21세기를 향한 고도로 정보화 된 시대의 주인으로서 컴퓨터 등을 적절히 활용할 수 있어야 함을 인정하고 있다.

III. 현장 교사들의 의견 및 개정 방향 분석

교육 과정의 개정이 한 나라의 교육, 더 나아가 한 국가의 장래를 결정한다고 볼 때, 아무리 신중을 기하고 중시하여도 지나치지 않으리라고 생각한다. 따라서, 교육 과정의 개정에 있어서 현행 교육 과정의 분석과 반성의 연구, 교육 과정의 국제 비교 연구, 학생, 교사, 학부모의 요구 반영을 위한 연구, 교육에 대한 국가, 사회적인 요구에 관한 연구 등이 유기적으로 작용하여 신중히 시행되어야 하리라 본다.

교육 과정은 어차피 일선에 있는 교사들의 손에 의하여 거의 모두가 시행되어 진다고 볼 때에 무엇보다도 교육 과정의 확정 단계에서부터 일선의 학교의 교사들의 의견이 존중되어져야 함은 당연하다고 볼 수 있다.

그래서 시기적으로도 적절하다고 생각되기 때문에 '91년 12월 초에 서울 시내 각 지역에 있는 공, 사립 국민 학교 12개 학교에 걸쳐 설문 조사를 실시하였다. 교육 과정에 대한 총 22종의 질문을 통해 300명의 선생님들의 의견을 물어 그 중 회수된 275부의 설문을 분석한 것이다.

① 현행 산수과 교육 과정의 활용 정도

평소 학습 지도에 있어서 산수과 교육 과정의 참고 정도를 묻는 질문에 거의 참고하지 않거나 아주 가끔 참고하는 편(70.3%)이라고 답하였다. 참고하지 않는 이유로는 실제 수업이나 학습 지도에 별로 도움이 되지 않아서(51.6%), 산수과까지 볼 시간이 없기 때문(34.6%) 등으로 답하였다.

앞에서 볼 수 있듯이 대부분의 일선의 교사들은 학습 지도시에 산수과 교육 과정을 별로 참고하지 않는 것으로 나타나고 있다. 대신에 교사들은 수업 계획, 학습

지도, 평가 등에 주로 교사용 지도서(84.7%), 교과서만(10.7%)를 사용하고 있는 것으로 나타났다.

이러한 이유로는 물론 교사용 지도서에 차시별로 목표 및 지도 내용이 나타나 있기 때문으로 생각되어 진다. 그렇다면 이 지도서에 여러 가지 학습의 전략, 지도 방법의 다양화, 자료의 제작 및 사용법 등이 함께 수록되어야 하겠다. 또, 교육 과정이 시행되기 전에 교사들의 교육 과정에 대한 연수가 교육부, 교육청, 학교 단위의 홍보 부족(74.5%)으로 효과적으로 홍보되지 못하고 있다. 아무리 잘 개정된 교육 과정이라도 교사들이 잘 알지 못한다면 아무 소용이 없음을 생각할 때, 이번에 새 교육 과정에는 적절한 방안이 강구되어야 할 것이다.

② 산수과 교과 목표의 구현 정도

산수과의 교육 목표가 일반적으로 현장에서 잘 구현되지 못하다고 답했는데 이유로는 목표나 지도 내용이 너무 포괄적이고 추상적(71.6%)이거나 교과 내용이 목표를 달성하기에 부적합하기 때문(27.9%)으로 답하였다. 목표 자체의 성격상 포괄적이고 추상적이지 않을 수 없지만 그에 따른 학년별 지도 내용(34.4%), 학습 지도 방법(41%), 평가(17.1%) 등에 관한 구체적인 기술과 함께 전체적인 보완이 병행되어야 한다.

또, 목표의 정의적인 측면인 ‘수학에 대한 흥미와 관심을 지속적으로 가지게 하고’와 관련하여 거의 그렇지 못하다(49.4%)고 답하였다. 제5차 교육 과정에 들어와서 교과서와 병행하여 지급된 산수 익힘책은 흥미나 문제 해결에 도움(84.4%)이 되었음은 긍정적인 면이었다. 그러나 아직도 아동들에게 흥미를 끌기에는 미흡한 것이 사실이다. 다양한 삽화, 도표, 게임 속에서 할 수 있는 내용, 흥미있는 자료의 병행 등이 보완되어야 할 것이다. 또, 교과서에서 하지 못하는 많은 것들은 산수 익힘책에서 보완할 수가 있을 것이다. 교육 과정의 목표를 실현할 수 있는 적절한 내용, 지도 방법에 대한 재고가 필요하다.

③ 산수과의 시간 배당과 학습 내용과 양

산수과 시간 배당과 학습 내용의 양에 대한 생각을 묻는 질문에, 시간에 비하여 학습 내용이 많다(67.3%)고 답하였다. 외국의 지도 요소와 배당 기간을 비교해 볼 때, 이것은 아이러니한 현상이다. 산수과의 내용 선정은 학생들의 발달 수준뿐만 아니라 국제화의 대응, 과학 개술에 부합, 학습의 전이 효과라는 측면에서 생각해 볼 수 있다.

우리 나라의 수학 교육자들은 그 동안 4, 5차 교육 과정 개정 시 총론 부분에서 지도 시간은 늘리지 않고 재미있고, 쉬운 산수 교과서를 만들기 위하여 지도 내용의 경감에만 신경을 썼다고 말하고 있다. 국제 초등 수학 내용 요소 비교에서도 우리나라가 지도 내용 요소가 많은 편은 아니며, 외국과 주당 시간 배당의 비교에서도 배당 시간은 적은 편이다. 주목할 사항은 일본의 새 교육 과정에서도 산수의 시간 배당이 늘었다는 것이다.⁷⁾

초등 수학의 주당 시간 배당 비교

국명 \ 학년	1	2	3	4	5	6	계
일 본	4	5	5	5	5	5	29
중 국	3	4	4	5	6	6	28
캐나다	5	5	5	5	5	5	30
스웨덴	4	4	5	5	5	5	28
프랑스	6	6	6	6	6	6	36
소 련	6	6	6	6	6	6	36
한 국	4	4	4	4	5	5	26

일선의 교사들은 산수과의 학습량이 시간 수에 비하여 많다(76.3%)고 느끼고 있으며 시간에 다 다루지 못하는 내용은 숙제로 집에서 해 오게(70.4%) 하거나 타 교과 시간에 보충 지도(18.6%)하는 것으로 나타났다. 학습량이 많고 절대적인 시간 부족을 느끼는 것에서도 볼 때, 지도 요소는 줄이고 방법적인 측면에서 다양화시키는 것이 바람직 하겠다.

④ 아동들의 문제 해결력 향상의 정도

아동들의 문제 해결력은 제4차 교육 과정 이전에 비하여 어렵다고 보느냐는 질문에 별 차이가 없다(49%)고 답하였다. 산수 임험책이 문제 해결력의 신장에 도움을 주었다(84.4%)고는 보지만 아직도 거의 반 수의 교사가 부정적인 생각을 가지고 있다는 사실을 주목할 필요가 있다. 또, 대부분 각 학기의 마지막 단원에 들어 있는

7) 김진락, 제15회 산수과 교육 세미나 논문집, 1991.

“여러 가지 문제” 단원에 대하여는 어떠한 형태로든 넣자(92.6%)는 의견이 지배적으로 문제 해결력의 강화라는 면에서 긍정적이나 일부의 의견으로는 이 “여러 가지 문제” 단원을 각 단원의 사이 사이에 넣자는 의견도 있었다. 문제 해결에 대한 국제적, 시대적 중요성에서 볼 때, 문제 해결은 수학 교육 과정의 근본적인 목표로서 교육 과정에 제시되어야 한다.

문제 해결이란 새롭고도 예상치 못한 상황에 부딪쳤을 때 학생들이 그들의 지식이나 경험을 사용할 수 있는 능력이다. 문제 해결에 있어서 학생들은 다양한 목적을 갖는 지식이나 신체적 활동을 하게 된다. 또, 이러한 상황을 해결하기 위하여 자신의 지식, 기술, 경험 등을 적용하도록 되어야 한다. 교과서가 많은 수의 문제 해결 상황을 포함해야만 한다고 하더라도 다소의 상황들은 예상할 수 없으므로 모든 상황이 교과서 안에 포함될 수는 없을 것이다. 따라서, 교사들을 위한 지도서에서 적절히 선택하여 쓸 수 있는 더 많은, 가끔은 비정형적이고 답이 여러 가지로 나올 수 있는 상황들이 제공되도록 해야 할 것이다. 아동들이 이러한 적절히 복잡하게 만든 문제 상황에 접하게 될 때 그들은 전에 배웠던 기술을 강화시키고 그들의 수학적 개념에 대한 이해를 증대시키게 될 것이다. 이러한 조건에 부응하기 위한 문제로써 현행의 문제들은 미흡한 점이 많다. 그러므로 문제는 단순한 실생활 문제가 아닌 문제 해결 활동이 완성하도록 할 수 있는 많은 정보를 포함하는 내용이 되어야 할 것이다.

또, 계산력이나 문제 해결에 있어서 암산, 어림셈(Estimation), 예상과 같은 활동을 강조했으면 한다.

⑤ 산수과 교육 과정의 영역 설정

현행 국민학교 산수과 교육 과정의 수, 연산, 도형, 측도, 관계의 5개 영역으로 나누고 있는 것에 대하여 수학 교육의 새로운 사조에 따라 ‘문제 해결’ 영역 등을 설정하여 재구성할 필요가 있다(46.1%)는 의견과 일부 용어를 쉽게 수정하자(21.5%)는 의견이 있었다. 앞으로는 정보화 사회에서 부딪히는 문제들에 대하여 바르게 판단하여 효과적으로 해결하도록 하는 것은 더욱 강조되어야 하리라 본다. 문제 해결력을 적극적으로 향상시킨다는 면에서는 문제 해결 영역을 따로 두는 방안도 검토해 볼 수 있을 것이다. 다음 표는 현행 교과서에서의 각 영역별 쪽수를 조사한 것이다.

현행 교과서의 각 영역별 단원 및 쪽 수 비교

	수	연산	도형	측도	관계	문제해결	통계(확률)
1	6(71)	7(87)	2(12)	2(8)	3(18)	1(6)	1(1)
2	2(24)	7(91)	3(19)	4(27)	2(8)	2(12)	2(9)
3	3(42)	6(104)	3(35)	3(34)	1(3)	2(28)	1(14)
4	4(48)	7(82)	2(26)	4(40)	2(7)	2(15)	1(16)
5	3(27)	6(95)	3(38)	3(46)	3(18)	2(35)	1(14)
6	1(5)	6(69)	4(42)	2(22)	6(70)	26(27)	4(44)
합계	19(217)	39(528)	17(172)	18(177)	17(124)	11(123)	10(98)

앞으로의 사회에서는 정보를 조직하고 나타내기 위하여 표, 그래프, 통계적 측정 등을 선택적으로 사용해야 하고 다른 사람들로부터 얻어진 통계의 타당성을 판단할 수 있어야 한다. 또, 창조적 문제 해결, 정확한 추론, 효과적인 전달의 중요성이 증대될 것이다. 이에 따라 통계, 확률의 중요성도 커지게 되므로 교육 과정에서도 적절한 강조가 있어야 할 것이다.

이번 새 교육 과정에서 교과의 명칭을 '산수'에서 '수학'으로 바꾸는 것은 수학적 사고력과 문제 해결력 신장이라는 견지에서 볼 때 바람직하다고 할 수 있다.

⑥ 기초 학습 기능의 신장

산수과의 성적 부진아가 생기는 요인으로 기초 학습 기능의 소홀 및 부족(44%), 기초 학력 관리에 대한 학교, 교육청, 교육부의 신념 부족(17.1%), 지도 시간의 부족(16.3%) 등을 들고 있다. 국민 학교에서는 특히 학습의 효율성과 효과를 높이기 위하여 기초 학습 기능의 신장을 매우 중요시하고 있다. 국민 학교 교육 과정이 기본 방향은 어디까지나 기초 기능의 습득에 있다. 그리고 일본의 새 교육 과정에서도 기초 학습 기능을 강조한 것은 주목할 만한 것이다. 개인차의 문제 중 영재들의 교육도 문제가 되고 있다. 현재 우리나라의 실정은 거의 개인차를 고려하지 않고 있는데 영국 등에서는 유급제나 월반제를 실시하고 있는 것을 보면 이에 대한 대책과 종합적인 연구가 선행되어야 하겠다.

⑦ 학교에서 계산기, 컴퓨터의 사용과 수판셈의 지도

국민 학교에서 계산기를 사용하는 문제에 대해서는 계산 능력이 떨어지므로 사용하지 말아야 한다(71.8%)는 의견과 5, 6학년부터 점차 사용되어야 한다(28.2%)는 의견이 있었다. 또, 6학년에 나오는 수판셈의 지도에 대해서는 이제는 수판

셈을 가르칠 필요가 없다(55.8%)는 의견과 현행 또는 더 낮은 학년에 가르쳐야 된다(44.2%)는 입장이 있다. 그러나 현장에서 지도 시 계산의 원리적인 측면에서 지도한다고는 하나 그렇지 못한 경우도 있고 지도의 필요성을 별로 느끼지 못하고 있다는 의견이 많다.

무엇보다도 계산기의 사용 문제는 신중을 기해야 할 것이다. 계산기뿐만이 아니라 우리 나라도 이제 경제가 성장하여 컴퓨터의 보급이 많이 되어 있으며 앞으로는 컴퓨터의 사용이 일반화될 것이라는 점을 생각할 때, 얼마 안 가서 컴퓨터가 수학 시간에 사용되리라고 본다. 미국의 수학 교육 발전을 주도하고 있는 미국 교사 협의회(NCTM)가 공표한 Standards에서도 지적하였듯이 앞으로 수학 시간에 컴퓨터의 사용을 교과 내용의 개혁뿐만이 아니라 지도 방법에 있어서 많은 변화를 몰고 올 것임에는 틀림이 없다. Marilyn J. Zeweng 교수의 저학년에서의 계산기의 사용도 방법적인 측면에서 보완이 된다면 가능하다는 말은 생각해 볼 여지가 있다. 그런데 이 계산기나 컴퓨터에 관한 연구는 초보 단계이며 이에 대한 실증적인 자료도 그렇게 많지 않은 점을 고려한다면, 먼저 이에 대한 더 많은 신중한 연구가 선행되어야 하고 교사들 자체부터 적절한 연수가 선행되어야 할 것이다.

⑧ 문제를 창의적으로 협동적으로 해결하는 태도

현재의 산수과의 문제들은 거의 모두가 혼자 해결하는 것들이었다. 요즈음은 고도의 산업화, 정보화, 개인주의의 팽배, 비인간화가 가속화되고 있다. 산수과에서 이러한 문제를 완화시키고 해결한다고 하는 것은 어려운 일이겠으나 꼭 필요한 것이라는 의견(79.9%)이 많았다. 산수과에서도 서로 협동하여 문제를 해결하는 가운데 서로를 존중하고 공동체 의식을 느끼며 수학도 결코 메마르거나 딱딱하지만은 않고 유용한 것이고 아름다운 것이라는 것을 느낄 수 있을 것이다. 그런 의미에서 이번 교육 과정의 총론에서 민주 시민 공동체 의식에 역점을 둔 것은 환영할 만하다.

⑨ 지도 방법 및 지도 자료의 확충

일선에서 산수과 지도 시에, 특히 저학년의 지도 시에, 산수과 학습 자료를 제작하는 데 있어서 시간적으로나 방법적인 측면에서 그리고 어떻게 투입하여야 하느냐의 문제로 많은 고충이 있는 것이 사실이다. 만일 교육부 등에서 교과서의 진도에 맞게 연구하여 구체적인 자료를 제작 공급하여 준다면 어떻겠느냐의 질문에 매우 찬성(71%), 찬성(29%)으로 모두 전폭적으로 그 필요성을 느끼고 있다. 이제 우

리의 경제 수준이나 국민의 문화 수준이 상당히 향상되었다. 이제 교육에 과감히 투자하여 여러 가지 조작 활동을 위한 학습 자료의 개발, 공학 매체의 다양한 활용으로 아동들이 저절로 젖어 들어가 자신도 모르게 흥미를 갖게 해야 할 것이다. 앞으로 모든 자료를 제공할 필요는 없으나 자연과와 마찬가지로 일부 꼭 필요한 자료가 지도 방법과 함께 보급되어야 할 것이다. 그리고 이러한 자료들을 효과적으로 활용할 수 있는 지도 방법의 연구가 뒷받침 되어야 할 것이다.

⑩ 기타의 생각해 볼 문제

다음에서 기타 새 교육 과정에서 고려되어야 할 사항에 관한 현장 교사들의 의견을 정리해 보겠다.

지도의 내용을 줄이고 좀 더 사고를 요할 수 있는 문제가 필요하다. 교과서를 제작하는 데 있어서도 교과서의 쪽수에 너무 구애받지 않고 집필자가 교육 과정의 정신을 충분히 반영할 수 있도록 되어야 할 것이다. 또, 문제 해결 학습에서 여러 가지 다양한 방법으로 해결할 수 있는 내용을 좀 더 넣도록 했으면 한다. 그리고 익힘책에 능력별 과제를 넣고 아동에게 흥미를 줄 수 있는 산수와 관련되는 다른 나라의 산수 문화 소개 및 차이를 넣었으면 한다. 아동의 능력을 객관적으로 알아볼 수 있는 평가의 기준이 필요하다. 직원 연수나 연구 수업의 협의회를 좀 더 내실 있게 운영하도록 해야 할 것이다.

다음은 현행 산수과의 문제점과 새 교육 과정에서 개정되어야 할 사항들을 산수에 관심있는 선생님들의 모임인 “모태(MOTAE)”의 선생님들과 토의한 내용이다.

- * 연산 영역의 분량이 너무 많고 필요 이상으로 너무 세분화되어 있다.
- * 타 교과와의 연계성이 부족하다.(산수가 도구 교과임에도 불구하고 자연과 등에서 배우지 않은 내용이 미리 나옴)
- * 아동들이 현실 생활에서는 쓰고 있기 때문에 3학년에서 1억 미만까지 지도가 되어야 한다.
- * 가분수, 대분수의 용어만 4학년에서 3학년으로 하향 조정하여 연산의 폭을 넓혀야 한다.
- * 집합에서 전체 집합을 침가했으면 한다.
- * 6학년에 나오는 정수는 중학교에서 반복되므로 삭제해야 한다.
- * 2학년에서의 덧셈과 뺄셈은 받아올림(내림)이 2회까지 있는 것으로 해야 한다.
- * 6학년에서 여러 가지 평면 도형을 컴퍼스 등을 이용하여 그리는 것(작도)까지

첨가했으면 한다.

- * 1학년에서 넓이, 부피, 들이 등의 양감을 기르는 내용을 삽입하고, 시간은 10분 단위까지 읽도록 했으면 한다.
- * 5학년에서 어림셈의 지도는 어려움이 많으니 6학년으로 상향 조정해야 한다.
- * 5학년에서의 그림 그래프의 지도 대신에 복합(복합된 꺾은선 그래프) 그래프 첨가, 평균은 4학년으로 하향 조정하여 지도하도록 한다.
- * 돈의 환전 관계의 내용이 들어 갔으면 한다.
- * 디지털 시계의 읽기, 온도 읽기 등이 삽입되어야 한다.
- * 문제 해결의 전략들이 다루어졌으면 한다.

IV. 제 6 차 산수과 교육 과정 개정에 바라는 말

지금까지 각 나라의 교육 과정의 동향과 설문 조사를 중심으로 교사들이 새 교육 과정에 관하여 바라는 의견을 알아보았다. 다음은 앞의 의견들을 중심으로 새 교육 과정에서 고려되어야 할 사항을 정리하여 보도록 하겠다.

첫째, 자주적이고 창의적인 사고의 신장과 상호 협조적인 문제 해결을 강조하는 교육 과정이 되어야 한다. 앞으로의 복잡하고도 예측 불허의 사회에서 효과적으로 대응하기 위해서는 자주적이고 창의적인 사고가 무엇보다 더 필요하다. 또, 메말라가는 이 때에 서로의 의사를 교환하여 서로 협력하여 합리적으로 문제를 해결하는 태도가 요청되고 있다. 미국의 Standards에 제시된 바와 같이 의사 교환, 즉, 아는 것을 말로 표현하는 것은 대단히 중요하다 할 수 있다.

둘째, 우리의 실정에 맞는 교육 과정이 되어야 한다. 이제는 외국의 과정을 답습하다시피 하는 단계에서 벗어나 우리 나름대로의 사회적 현실에 맞도록 지도 목표와 학습 내용에 대한 재조직이 필요하다. 이를 위해서는 수학 교육 과정 및 교과서 개발의 전반에 걸친 연구를 끊임없이 할 수 있는 연구 기관이 있어야 한다. 대통령 직속으로 제5공화국에서 교육 개혁 심의회 및 제6공화국에서의 교육 정책 자문회를 설치하여 교육 체제 개혁을 위한 노력을 해 오고 있으나 아직까지 교육 전반에 관한 근본적인 변화는 가시화되지 못하고 있다. 급조식이 아닌 각 부분별로 항구적인 연구를 하여야 하며 특히, 시범 학교 및 현장의 소리를 듣고 적절히 반영하는 심도있는 연구가 되어야 한다. 여기에 형식적인 시범 학교 운영을 탈피해야

함은 말할 나위가 없다.

셋째, 지도 요소는 축소되고 방법은 다양화되어야 한다. 현장 교사들의 큰 애로점 중의 하나는 절대적인 시간의 부족이라 할 수가 있다. 수학 교육의 본질적인 측면에서 볼 때, 지도 요소가 많은 것보다는 그 지도 요소를 통하여 얼마나 많은 성과를 거두느냐에 문제가 있다. 수학적 사고력, 합리적인 문제 해결력의 신장, 논리성의 함양, 광범위한 수학적 능력의 신장 등은 많은 요소를 취급하는 데에서 얻어지는 것이 아니고 다양한 취급 방법에서 얻어진다고 볼 수 있기 때문이다.

넷째, 모든 아동을 위한 수학이 되어야 함을 전제로 하면서도 개인차를 고려할 수 있어야 하겠다. 지능의 차, 학습을 수용하는 능력의 차, 환경의 차 등 많은 요인으로 개인차가 생기게 되지만 획일적인 교과서, 획일적인 수업의 문제의 요인도 큰 것임을 부인할 수 없다. 앞으로 지진아뿐만이 아니라 수재아를 위한 다양한 교재 및 교수 학습 모형이 재정립되어야 하겠다.

다섯째, 계산기나 컴퓨터가 수학 교육에 어떻게 도입되어야 하는지에 관한 깊이 있고도 체계적인 연구가 있어야 한다. 경제 사회적인 상황은 계속하여 변하고 있다. 지금의 교육 과정 하에서 배운 학생들이 장차 사회에 나가서 중추적인 역할을 할 때에는 상황이 어떻게 변할지 짐작하기도 쉽지 않을 정도이다. 첨단의 교육 공학 기기들은 앞으로는 계속하여 도입될 터인데 그 효과는 조심스럽게 연구되어야 할 것이다. 우리나라에도 인간 교육 학회의 오기형 박사 등에 의한 계속적인 연구는 고무적인 일이라 할 수 있다.

여섯째, 다양하고도 아동의 흥미를 끌 수 있는 퍼즐, 게임 등이 과감하게 도입되어야 한다. 아무리 중요하고 필요한 것이라도 아동의 흥미를 끌 수가 없다면 교수 학습의 효과는 반감될 수밖에 없다. 우리의 산수 시간의 분위기를 생각한다면 사이 사이에 이러한 퍼즐과 게임 안에 핵심적인 내용을 실어서 아동에게 제시되어 분위기를 활성화해야 할 것이다. 재미있으면 좋아하게 되고 좋아하게 되면 잘하게 된다는 사실은 되새겨 볼 만하다.

일곱째, 의미있는 교구를 사용할 수 있는 내용이 많이 있어야 하고 제작 보급되어야 한다. 피아제에 의하면 국민 학교 아동들의 정신 발달 단계는 대부분 구체적 조작 단계에 해당된다. 어떠한 개념을 아동들에게 과정을 밟아 가면서 습득 시키려면 구체적인 자료를 통한 학습이 효과적이다. 특히 국민 학교 저학년의 경우 자료 제작에 많은 시간을 들이고 있다. 물론 모든 자료를 제작 보급할 수는 없다고 하더라도 일부 꼭 필요한 것은 자세한 안내와 함께 보급되고 교사용 지도서 등에서도

교구 제작 등에 관한 안내가 있었으면 한다. 놀이 활동과 같이 보이는 가운데 핵심 내용을 지도할 수 있다면 얼마나 좋을 것인가?

여덟째, 미국의 Standards와 같이 아동들의 실력을 객관적으로 평가하는 기준을 마련하는 방안이 시급하다. 평가 그 자체에 대한 관심뿐만이 아니라 평가가 학습에 미치는 영향을 생각한다면 조속히 평가의 기준이 설정되어야 한다. 현재 학교에서 실시하는 평가는 학년 단위로 어는 한 교사가 출제하는 경우가 대부분인데 평가 문항 자체에 문제가 있는 경우도 많이 있다. 또, 국민 학교 산수 시험에서부터 부분적으로라도 과감하게 진정한 의미의 주관식 평가로, 수학적 사고력 등을 측정할 수 있는 평가가 되어야 할 것이다.

V. 맷음말

지금까지 1990년대의 각 나라의 수학 교육 과정 개혁의 방향을 알아보았다. 그리고 현장에 있는 교사들의 의견을 살펴보았다. 국가적으로나 개인적으로나 수학의 중요성을 새삼 강조할 필요는 없을 것이다. 수학적 사고의 중요한 부분은 어린 시기에 생기게 된다. 따라서, 어느 나라든지 높은 수준의 수학을 다를 수 있는 사람을 육성하고 싶다면 그것의 기초는 국민 학교에서 제공되어야 한다고 생각한다. 그러므로 국민 학교 수학 교육 과정은 더욱 더 중요시되어야 할 것이다.

수학 교육의 새로운 방향을 결정하는 요인으로는 여러 가지가 있다. 시대적 변화에 따른 개인적 사회적 요구의 변화, 과학 기술의 발달에 따른 교육 방법의 변화 및 응용 범위의 확대 등은 수학 교육의 변화에 영향을 미치는 중요한 요소들이다. 종론에서 강조한 통일에 대한 대비의 측면에서도 생각해 보아야 할 것이다. 이제 남북의 수학 교육자들의 활발한 교류도 있어야 할 것이다. 특히, 북한에서는 수학 용어를 순우리말로 나타내려고 한 점에 주목할 필요가 있다. 이러한 상황들이 복잡한 이상으로 이러한 상황에 맞는 교육 과정을 개정한다는 것은 어려운 일일 수밖에 없다. 아동들로 하여금 현재와 미래의 요구에 부응하도록 하여야 하고 모든 장면에서 그들이 배운 것을 활용할 수 있는 학생들의 능력에 초점이 맞추어지도록 해야 한다.

그러나 어느 면에서는 교육 과정 자체의 개정보다도 교육 과정의 운영이 더 문제이다. 과밀 학급으로 인한 2부제 수업, 학교 시설의 낙후, 교구의 절대적 부족, 교사의 사기 저하 등 우리에겐 너무나 많은 난제들이 놓여 있다. 그러나 교육을 포기할

수는 없다. 그러기에 현 상황에서 우리의 실정에 맞는 교육 과정의 개혁이 더욱 요청되고 있다.

지금 우리는 수출 부진, 노동의 기피 등으로 어려움에 처해 있다. 이제는 온 국민 모두가 이 난국을 극복해야 한다. 그러기 위해서는 장기적인 안목에서 교육에 관심을 가져야 한다. 교육 과정의 개정에서부터 운영에 이르기까지 책임있는 모든 분들이 나라의 장래를 책임진다는 생각으로 아낌없는 지도와 지원이 있어야 할 것이다.

21세기를 향해 웅비하는 한국의 어린이들의 모습을 생각하면서 이 글을 마치고자 한다.

참 고 문 헌

- 강옥기, “수학 교육의 새로운 방향,” 교육 개발 74호, 학국 교육 개발원, 1991.
 교육부, “교육 과정의 개정 방향,” 교육 월보(제 119 호), 1991.
 문교부, 국민 학교 교사용 지도서, 1990.
 문교부, 국민 학교 교육 과정 해설, 1988.
 박영배, “일본 수학 교육 과정의 동향에 관한 연구,” 인천 교대 논문집(제 24 집), 1991.
 서울 초등 수학 교육 연구회, 제 15 회 산수과 교육 세미나집, 1991.
 수학 교육학 세미나 그룹, 제 3 회 수학 교육학 세미나집, 1990.
 Kenneth J. Travers, *et al.*, Mathematics Teaching, HARPER & ROW, PUBLISHERS, 1977.
 NCTM, Curriculum and evaluation Standards for School Mathematics, Reston, Virginia: NCTM, 1989.
 _____, “Essential Mathematics for the Twenty-first Century,” Arithmetic Teacher, vol.37, number 1, september 1989.
 Peggy Kaye, GAMES FOR MATH, Pantheon Books, New York, 1987.
 Ralph Tyler(이해명 역), 교육 과정과 학습 지도의 기본 원리, 교육 과학사, 1987.