

1980 년대의 수학교육 문제점 반추

박 배훈 (한국교원대학교)

박 근덕 (한국교원대학교대학원)

I. 서론

논리적 사고력의 결여와 1988년도 한국 수학 올림피아드와 국제 수학올림피아드의 부진한 성적의 결과를 엮어낸 사실로 받아들여 수학교육에 종사하는 사람이나 교육정책 수립자, 시행자 모두가 그 책임을 느끼고 우리의 교육전반에 대해 과감히 재 검토하고 백년대계를 위해 중지를 모아야 할 시점에 와있다고 기술하고 있다.

이에 우리나라 수학교육의 문제점을 수학뿐만 아니라 유사교과목인 과학에서 반추하고 외국의 경우까지 살펴서 차기 수학교육에 기반을 제공하고자 한다.

II. 수학교육의 문제점

김진락(1984)은 교육과정면에서 문제점으로 1) 학습내용의 과다 (2) 학습내용의 곤란도 (3) 학교생활의 경직 (4) 고등정신기능의 미흡 (5) 교육과정 구성상의 기술상의 문제 등을 제기하고 있다.

임재규, 기우항(1984)은 수학과 운영 현황 조사에서 나타난 문제점을 14 가지, 수학교사 조직상의 문제점을 5 가지, 수학교사 양성에 대한 문제점을 5 가지, 평가 문항분석에서 나타난 문제점을 3 가지로 지적하고, 현직교사의 자질향상, 바

직한 교과성의 편찬, 학습지도와 평가방법의 개선, 현직교육연구의 활성화 등을 제기하고 있다.

박세희(1983)는 고교 수학 교과서에서 나타난 몇 가지 문제점을 제시하고 있다.

국승길(1985)은 교육과정을 제공하는데 고려할 사항으로, (1) 변화와 미래사회에 대한 인식 (2) 교육과정의 적합성에 대한 반성 (3) 정치이념의 반영에 대한 갈등을 제시하고, 적합성에는 개인적으로는 개인의 요구, 능력, 포부에 적합하고, 사회적으로는 사회체제의 유지와 발전에 도움이 되고, 학문적으로는 학문적인 지식체계 및 탐구방법과 일치하여야 한다.

손문구(1987)는 수학교사 조직상의 문제점을 5 가지 제기하고, 개선방안으로는 (1) 일반연수 제도를 활용하여 자격연수 이수 이전의 교육경력이 짧은 교사와 4년제 대학 출신 이외의 수학교사를 계획에 따라 현직연수를 이수도록하고 교육현장 적응력과 자질을 향상시킨다. (2) 연수의 형태가 통신연수와 출석연수 병행이든, 집중 출석연수이든 그 연수기간을 두학기 정도로 한다. (3) 연수 교재는 그 내용이 중·고등학교 수업에서 최대한 활용될 수 있는 동시에 이론적인 배경이 명확하도록 개선되어야 한다. (4) 연수의 교육과정은 수학교육분야, 수학의 기초분야, 실습등을 위주로 하여 각 과목의 구성, 교육 내용과 시간 배당을 한 다음을 제시하였다.

서보상(1987)은 수학 및 과학교육의 현황과

문제점으로 (1) 학습지도면에서는 구태 의연한 일방 통행식 수업, 학생활동 기회적음, 지식암기 위주의 수업이 주종, 사고력 육성에 대한 배려가 미흡, 창의적으로 문제를 해결하는 능력 육성에 대한 배려가 미흡, 학생들의 창의적인 생각, 엉뚱한 생각등이 외면 당하는 경우가 많음을 들었고, (2) 평가면에서는 주로 사지선다형 문제와 단답식 문제출제 (90% 정도), 지식이해 위주의 평가 실시, 논술적 평가소홀, 탐구력 평가소홀, 논리적 사고력 평가소홀, 태도평가의 미흡을 제기하였고, (3) 교원의 자질과 사명감 부족으로는 바람직한 학습지도법 미숙지, 바람직한 평가방법 미숙지, 종합적 분석적으로 보고 생각하는 능력부족, 기술 선진국 구현을 위한 21세기 국가발전의 주역인 한국인을 길러야 하고 특히 기술선진의 모체인 수학 및 과학교과를 지도해야 하는 교사라는 자부심과 긍지가 부족함을 들었다.

수학 및 과학교사 현직 연수의 현황과 문제점으로 연수기관 실시연수, 교육대학원, 교내직무연수 등을 들어, 개선방향으로 (1) 연수기관 실시연수에서는 사명감 고취 및 의식개혁을 위한 강좌시간 증대, 바람직한 학습지도 방법 및 평가 모델의 제시, 교육과정의 과감한 개편, (2) 학교내 직무연수 (자기연수포함)로는 연수분위기 조성, 전 교직원이 참가하는 연간 연수계획을 수립하여 연수기회를 확대, 동과협의회 운영, 수업상호참관 기회확대, 휴가중 특별연수 과제부과, 개인 연수의 리스트를 작성비치 (3) 행정기관의 연수지원 강화 (자기연수의 유인책)으로 학습지도 우수사례를 발굴 시상 보급, 평가기준과 좋은 평가 문제를 많이 만들어 보급, 비전공자에 대하여 특별 프로그램에 의한 연수 실시, 장학직 교장 교감 수학 및 과학교육 관련 업무 담당 일반직에 대한 수학 및 과학교육에 대한 교양강좌 실시, 매년 수학 및 과학교육의 질개선을 위한 발표회 개최, (4) 통신 교육실시로 과학교육잡지 또는 수학 및 과학통신이란 유인물을 제공하여 수학 및 과학교육 실천 사례나 수학 및 과학교육 개선 사례 발표, 현직 교육과 관련된 새로운 이론소개, 새로운 정보제공등 통신교육이 가능하도록 과학교육연구소와 행정당국의 적극적

인 지원이 필요하다.

III. 과학교육의 문제점

수학이 자연과학의 기초가 됨에, 인접 교과목인 과학교육의 문제점을 반추하여 수학교육의 문제점 해결에 지침을 제공하고자 한다.

박승재(1985)는 학교 과학교육의 문제의식으로 (1) 누가 무슨 문제를 어떻게 아는가? (2) 집착한 문제의 뒷처리, (3) 직관적 판단과 논리의 한계를 제시하고 있다.

학교과학교육 실태 분석의 한 접근으로 (1) 본질적 영역으로는 기초 및 전문과학교육의 목표와 성취의 실태, 과학 학습활동의 실태, (2) 요인적 영역으로 상급교 입시제도와 시험문제, 교육과정 교과서 목표 내용지도, 과학교사 수급 자질 여건 대우, 실험시설 기구 수량, 질 사용, 학생수, 편성 선수학습 지향, (3) 근저적 영역으로 연구개발체제 인력, 기구, 재원, 과학교사교육, 행재정 장학정책 법령제도, 사회문화성, 학부모 산업계, 과학계를 제시하여 분석하고 있다.

한종하(1986)는 과학교육의 당면문제로는 (1) 고등학교 과학교육은 '보편적 교양'으로서의 성격을 정립하는데 미흡한 점이 없지 않다. (2) 개인차의 준거에 따라 현행 과학교육방안(교육과정)을 보면 몇 가지 문제점을 예견할 수 있다. (3) 오늘의 과학교육은 미래사회에 비추어볼 때 교육내용과 방법면에서 얼마만큼 미래지향적으로 설계되어 있느냐이다.

특히 오늘날의 위기는 입시제도, 교육과정의 경직된 운영, 교수방법의 낙후등에서 온 것이라 볼 수 있으며, 보다 중요한 것은 외적여건보다 내적여건, 예컨대 교육내용 교육방법 그리고 교육현장의 관행에서 부터 변혁을 도모하지 않으면 안된다.

이문원(1986)은 현행 고등학교 과학교육의 목표를 실천하는 과정에서의 문제점으로 (1) 교과서의 개발은 소수의 교과 전문가(1권당 4~5명 내외)에 의해서 이루어지고 있다. (2) 교육과정을 해석하여 교과서를 개발하는 소수 교과 전문가 집단의 문화와 교과서를 사용할 교사들의 문화와의

차이가 크게 벌어질 가능성이 있다. (3) 교육과정에 있는 목표, 내용, 지도상의 유의점을 해석하는데 있어 교과전문가들은 "교육내용" 부분만을 해석하는데 주안점을 두고 있다고 제시하고 학문중심 교육과정에 대한 비판을 열거하면서 교과성의 문제점을 열거하였다.

임홍수(1986)는 과학교육의 문제점 분석으로 (1)고등학교 과학교과의 단위 배당 부족과 과학 교과서 분량과 (2)과학교사의 자질부족은 과학 교육과정을 정상으로 운영하는데 문제점을 유발시키고 있다는 점을 제기하고 있다.

최종락(1986)은 학력고사와 그 문제점으로 학력고사 문제는 (1) 필기시험에 한정되어 있기 때문에 문제 해결장면 시험이나 구두시험의 이점을 살릴 수 없고, (2) 객관식 단답형 문제에 한정되어 있기 때문에 주관식 시험의 이점을 살릴 수 없으며, (3) 문제가 제한된 짧은 시간내에 응답할 수 있도록 작성되어야 하기 때문에 사고력을 측정하는 데 불리하고, (4) 문제수가 적은 수로 제한되어 있기 때문에 넓은 범위의 학습내용을 고루 포함시킬 수 없으며 (5) 수준이 다른 많은 학생을 획일적으로 다루어야 하기에 난이도 조정의 어려움을 제시하고 있다.

임정식(1986)은 입시와 고등학교 과학교육의 문제점으로 (1) 교과내용과 배정된 단위 수의 문제, (2) 대입학력고사 과목의 문제 (3) 실험중심 학습지도의 문제 (4) 과학교육을 위한 시설의 문제 (5) 교사의 문제 (6) 교사정원과 담당 시간수의 문제를 들고 있다.

김정달, 유길선(1986)은 과학교육의 현황 문제점으로 (1) 과학실험용 기교재의 질과 양 문제 (2) 학교 경영자의 인식부족 (3) 과학교사의 시간부족과 (4) 평가의 문제 (5) 학습지도면 (6) 교사의 자질과 사명감 문제 (7) 학생의 문제를 제기하고 있다.

박승재(1987)는 중등과학교사의 현직교육의 문제점으로 자격연수, 일반연수, 특별연수, 자발적 연수로 나누어 간략히 제시하고 있다.

김창식(1987)은 현직교육은 학문의 폭발적 발전과 급격한 사회변화에 따라 직전교육에서 훌륭한

한 교사로 성장되었다 하더라도 계속 훌륭한 교사로 유지되기 어렵다는 확신에서 그 필요성이 강조되고 있음에 그 방안으로 (1) 학교별, 연수씨클별 연수체제 확립 (2) 연수자료 공급체제 확립 (3) 일반연수 교육의 자율적 평가체제 확립을 제시하였다.

교사교육에 관한 연구 논문에서 공통적으로 지적하고 있는 문제점은 (1) 연수기관의 교육여건 미비 (2) 교육과정의 체계성 부족 (3) 교육기회의 부족 (4) 운영방법의 적절성 미흡 (5) 장학요원 전문 연수과정 미흡 (6) 일반 행정직 연수과정 미흡 (7) 학교 자체연수의 다양성 부족 (8) 개인 연수기회의 제한 (9) 현직교육의 유인체제 미흡등을 들고 있어(김용선, 1986), 잘되고 있는 부분이 거의 없다는 결론이다.

IV. 외국에서의 문제점

George(1986)는 미국학교 교육과정에서 수학의 위치는 20세기 초반 동안에 도전을 받았다고 기술하고 있다. 특별히 의문시된 것은 모든 고등학교 학생들이 수학을 이수하여야 한다는 요구이다. 1930년대까지, 수학교육자들은 이런 상황을 위기라고 이야기 하고 있다. 위기는 집중된 도시화, 산업화, 세기를 거둔한 이민, 1차 세계대전에 미국의 참전, 경제대공황으로부터 발생하는 주된 사회적 맥락에서 성장했다. 학교 인구의 의미 있는 성장에 따라서 그 교육인구의 질에서는 하락이 생겨났다. 이 역사적인 문맥에서 수학교육자들은 교육과정에서 제안된 변화에 반응한다. 그들 반응의 몇 가지는 그들이 관련한 위기를 가속화시킬지도 모른다. 위기는 쉽게 결정된 원인의 단순한 효과가 아니고, 인간, 아이디어, 사건의 복잡한 상호작용에서 기인하고 있다. 1930년대에 Reeve가 수학교육의 위기를 사람들이 인식하도록 최선을 다하였으나, 1950년대가 되어서야 1930년대에 증대된 위기를 수학교육자들이 이해하였으며 국가적 관심의 초점이 되었다.

James(1988)는 예비수학 교사 평가의 발전과 타당화에 대하여 다음과 같이 기술하고 있다. 예

비중등 수학교사들의 수학적 능력과 수학교수 인지의 평가의 평가를 디자인하는데 Utah 주에 있는 90 명의 수학교사들에게 형성적 타당화 방법들이 사용되어졌다. 결과로되는 지필 반응 테스트는 12 개의 하위 테스트 각각에 대하여 점수로 산출하였다. 하위 테스트로는 수학교수 방법, 수 이론, 대수, 기하, 해석, 삼각법, 통계, 집합, 알고리즘에 관한 지식, 의사전달의 이해, 개념화, 적용력이다. 47 명을 사용한 총괄적 타당화 연구는 테스트가 타당하고 신뢰성있다고 나타내고 있다. 테스트는 Utah 주 교육국에 의하여 수학교수 배서와 현직 프로그램 계획에의 추천 사항으로 사용되어졌다.

T. Christine Stevens (1988) 는 NSF 에서 교사 준비와 향상 프로그램의 실행자로서 Arkansas 주립 대학의 수학교수직을 물러나면서, 왜 수학자들이 다른 과학자들보다도 교육에 덜 포함되어 있는지를 다음과 같이 이야기하고 있다. 한가지 이유는, 화학, 물리, 생물은 일반적으로 고등학교에서 선택이고, 이 분야에 있는 연구자들은 대학 이전에 과학에 학생들을 흥미있게 하지 않는 한 선택이 최소화 될 것이라는 것을 알고 있기 때문이다. 그러나 수학은 항상 필수이기 때문에, 과목을 선택하는 것은 자동화되어 있다.

Blun (1988) 에 따르면 교육에서 과학자들보다 수학자들이 덜 포함되어있는 것은 수학자들은 일반적으로 사회적 관심에서 좀 더 많이 분리되는 경향 때문이다. 수학자들 중에는 여자가 더 많이 교육적 활동에서 창조성과 합의 수준에서 앞지고 있는데, 이유는 수학에서 여성의 부족이 자연스럽게 관심을 불러일으키기 때문이다.

Lynn Arthur Sreen (1989) 는 수학교육을 위한 합축 사항으로 (1) 중등교사의 부족 (2) 대학생으로 입학하는데 빈약한 수학준비 (3) 학생의 수학 흥미 하락을 제기하고 있다.

또한 수학교육에의 충격으로 (1) 컴퓨터의 충격 (2) 새 응용의 충격 (3) 학습에 관한 연구의 충격, 수학에 관한 연구의 충격, 사회경제적 요인들의 충격을 들고 있다.

Everybody Counts (1989) 에서 미국의 수학교육이 직면한 주된 도전을 다음과 같이 제시하고 있

다. (1) 다수의 학생이 수학적 위력을 획득하지 못하고 학교를 떠나고 있다. (2) 자질있는 수학교사의 부족 (3) 소수민족 학생들에 대한 소수민족 교사들의 부족 (4) 다른 나라와 비교하여 수학적 수준 저조 (5) 수학에 대한 공공적 태도의 낮은 기대감 (6) 학교 교육과정과 교수방법이 시대에 뒤떨어짐 (7) 계산기와 컴퓨터가 수학교수 학습에 영향을 주지 못함 (8) 표준화 검사가 낮은 수준을 평가 (9) 대학수학이 지적으로 정제 (10) 평균적으로 공학적 사회를 유지하는데 충분한 수준인 수학적 기본을 마스터하지 못하고 있다.

William (1989) 는 수학을 위한 요구사항으로 (1) 변화, 도전, 기회, (2) 수학자의 성취도 (3) 수학적 작업장 (4) 순수와 응용수학의 회미함 (5) NSA 에서의 수학을 제시하였다.

V. 결론

위의 각각의 경우를 간파한 결과 많은 문제점을 반추할 수 있다.

종합하면, 수학교육과정에 하나의 범주로 귀착시킬 수 있는데, 해결은 단시간에 모든 사람의 욕구를 충족하여 합의점을 찾을 수 있는지는 의문시된다.

여기에서 학교현장에서는 문제점을 해결하여 해소하는 방안으로서 외적인 측면보다는 내적인 측면에 중점을 두어야 한다는 조심성있는 언급을 한다. 더 범위를 축소하자면 수학교사의 연수와 학생들의 수학학습 활동을 어떻게 촉진시킬 것인가? 에 대한 방안을 강구하여야 한다.

VI. 참고 문헌

1. 임정대, "수학교육 문제있다", 월간경향 1988. 11. pp. 88 ~ 93
2. 김진락, "새교육과정 해설", 수학교육문제 제 2집, 대한수학회, 1984. 5. 27. pp. 3 ~ 10
3. 임재규, 기우항, "수학교육의 현황분석. 개선방안", 상계서 pp. 31 ~ 52
4. 박세희, "고등학교 수학교육과정 분석.

- 방향", 수학교육논총 (대한수학회), 1 (1983. 6) 109 ~ 128
5. 국승길, "고등학교 수학교육과정 분석과 방향", 수학교육논총 (대한수학회), 3 (1985. 6) 3 ~ 16
 6. 손문구, "수학교사의 현직연수 상황과 그 개선방안", 과학교육, 1987. 3. pp. 36 ~ 41
 7. 서보상, "수학 및 과학교사 현직연수의 문제점과 그 개선방안", 상계서 pp. 42 ~ 46
 8. 박승재, "현행과학교육의 문제점과 그 개선방안", 과학교육. 1985. 6. pp. 21 ~ 29
 9. 한종하, "고등학교 과학교육의 역할과 미래전망", 과학교육. 1986. 7. pp. 24 ~ 29
 10. 이문원, "한국고등학교 과학교육의 목표와 그 실제", 상계서 pp. 30 ~ 32
 11. 임홍수, "현장교사가 본 고등학교 과학교육의 문제", 상계서 pp. 33 ~ 35
 12. 최종락, "대학입시와 고등학교 과학교육", 과학교육. 1986. 7. pp. 36 ~ 40
 13. 임정식, "일선 장학사가 본 입시와 고등학교 과학교육의 문제", 상계서 pp. 41 ~ 42
 14. 김종달, 유길선, "과학학습 성취 평가의 실제", 상계서 pp. 43 ~ 52
 15. 박승재, "과학교사의 전문성과 현직연수", 과학교육, 1987. 3. pp. 20 ~ 24
 16. 김창식, "과학교사 일반연수의 현황과 한 방안", 상계서 pp. 31 ~ 35
 17. G. M.A. Stanic, *The Growing Crisis in Mathematics Education in the Early Twentieth Century*, J. Res. in Math. Educ. 17(1986), no. 3, 190 ~ 205
 18. J. S. Cangelosi, *Derelopment and Validation of the Underprepared Mathematics Teacher Assessment*, J. Res. in Math. Educ. 19 (1988), no. 3, 233 ~ 245
 19. American Mathematical Society, *Research Mathematicans in Mathematics Education*, Notices Amer. Math. Soc. 35 (1988), 790 ~ 794
 20. L. A. Steen, *Mathematics for a New Century*, Notices Amer. Math. Soc. 36(1989), 133 - 138
 21. American Mathematical Society, *Everybody Counts: A Report to Nation on the Future of Mathematics Education Summary*, Notices Amer. Math. Soc. 36 (1989), 227 - 236
 22. W. O. Stuceman, *Mathematics: A Challenge for Business, Government, and Academia*, Notices Amer. Math. Soc. 36(1989), 237 - 238