

수학 교육 철학적 분석을 통한 초등 수학과 교육과정의 경향 파악

이 명 회¹⁾ · 백 석 윤²⁾

수학과 교육과정에 대한 충실한 이해를 위하여 그 동안 간헐적으로 이루어져 왔던 수량적, 외형적 분석에서 나아가 의미론적으로 파악하고자 우리나라 수학과 교육과정의 경향을 수학 교육 철학적 견지에서 파악해 보았다. 일반적으로 각 시기의 수학과 교육과정은 나름대로의 수리 철학을 의식적으로든, 암묵적으로든 내포하게 되고, 그 수리 철학을 배경으로 한 수학과 교육과정이 수학교육 현장에서 실천되고 있는 것이 학교 수학이라고 할 수 있다. 수학과 교육과정은 교육과정의 배경이 되는 수리 철학의 철학적인 입장과 교육과정 실천의 장인 수업 현상이 가지고 있는 사회학적 입장을 동시에 반영하게 된다. 수학교육의 수리 철학적 분석과 사회학적 분석을 조화롭게 이끄는 Ernest의 사회적 구성주의 중심의 수학 교육 철학적 방법으로 우리나라의 20세기 중반 이후 수학과 교육과정의 변화 경향을 파악해 보면 대략 진보주의(1차)에서 과학 기술적 실용주의(2차)로 그리고 구 인본주의(3, 4차)에서 진보주의 경향(5, 6차)으로 마지막으로 사회적 구성주의의 순서(7차)로 전개되고 있음을 알 수 있다.

1. 서 론

새로운 세기가 도래하면서 사회 각 분야에 많은 변화가 있었다. 수학 교육 분야도 이러한 변화에서 예외는 아니다. 미국 수학교사회(National Council of Teachers of Mathematics; NCTM)은 2000년 4월 *Principles and Standards for School Mathematics*라는 수학과 교육과정 지침서를 펴내었으며, 일본에서는 제 6차 교육과정³⁾에 의한 교과서가 오는 2002년부터 현장에 도입될 예정이다. 특히, 우리나라는 2000년에 제 7차 교육과정을 새롭게 시작함으로써 수학 교육의 전환점을 맞고 있다. 이러한 변화의 시점에서 지금까지 우리나라 수학과 교육과정의 변화 경향을 분석하는 것은 과거 반세기 초등 수학 교육의 반성과 앞으로의 방향 파악에 필요한 작업이 된다. 그 동안 수학과 교육과정의 변화를 분석한 많

1) 서울 성산 초등학교 ([121-886] 서울시 마포구 합정동 427+2)

2) 서울 교육 대학교 ([137-742] 서울시 서초구 서초동 1650)

3) 일본의 수학과 교육과정은 '학습지도요령'에 따라 전개되어 왔다. 각급 학교 단계의 교육과정 기준은 '학교교육시행법규'에 따라 학교교육법시행법규의 해당 장에 의해 정해진 것과 문부대신이 별도로 고시하는 학습지도요령에 의한 것으로 되어 있다. 일본은 1945년 이후 4 차례의 교육과정 개정을 거쳐 신 학력관에 의한 제 5차 교육과정이 1992년부터 현재까지 시행되고 있다. 이후 삶의 역량 육성을 핵심으로 하는 제 6차 교육과정이 1996년 8월 교육과정 심의회를 거쳐 1998년 7월 초, 중, 고등학교의 교육과정 답신으로 개정되어 같은 해 12월에 초등학교의 학습지도요령이 개편되었고, 현장에서는 2002년부터 제 6차 교육과정에 의한 수학 교육이 시행될 예정이다 (정영근 1999)

은 연구가 있어왔으나, 대부분은 교육과정의 외형에 초점을 맞춘 수량적 분석 방법에 의한 연구가 대부분이었다. 본 연구에서는 20세기 중반 이후부터 현재까지 약 반세기 동안의 우리나라 수학과 교육과정 변화 경향을 수학교육 철학적 관점에서 의미론적으로 분석해 보고자 한다.

일반적으로 교육과정 개정을 통하여 제기되는 이슈는 단순히 수학교육과 관련된 학문적 관심보다는 과거와 현재에 기반을 둔 미래 지향적 수학 교육에 대한 실천적 성찰을 위한 논의와 보다 밀접히 관련되어 있다. 따라서, 교육과정에 대한 논의는 학문적 차원을 넘어 사회, 문화적 영역으로까지 확대되며, 교사, 학부모, 학생 등 교육의 실제적 영역의 사람들과 관련되어 있다. 일반적으로, 교육과정의 구성은 해당 시기의 사회적 상황이나 철학에 의해 형성된 이데올로기에 따라 교과 중심, 학습자 중심, 또는 사회 중심의 경향을 갖고 이루어진다. 교과를 중심으로 한 교육과정은 내용 중심 교육과정이 되고, 학습자를 중심으로 한 교육과정 구성은 학습자의 학습 심리를 중심으로 하는 교육과정 구성이 되고, 사회 중심의 교육과정은 사회적 가치나 이데올로기를 강조하는 교육과정이 될 것이다. 즉, 수학 교육의 구성 요소인 수학 내용, 학습자, 교사 그리고 지역 사회의 네 가지 요소 중 어느 요소에 중심을 두느냐에 따라 교육과정은 그 특성을 달리하게 된다.

최근 우리나라의 제 7차 수학과 교육과정은 종전의 수학과 교육과정과는 여러 가지 면에서 그 특성을 달리하고 있다. 일례로 제 6차 교육과정이 교과 위주의 내용 중심 교육과정이라면, 7차는 학습 심리를 중심으로 한 교육과정으로 대비될 수 있는 것처럼 교육과정의 변화에 있어서 소위 패러다임의 변환이 있었다고 볼 수 있다. 이와 같은 교육과정 변화에 올바르게 대처하기 위해서는 외형적이고 수량적인 분석보다 수학 교육 철학적 입장에서의 질적, 의미론적 분석을 통하여 그 동안의 교육과정 변화의 흐름을 파악하는 것이 필요하다. 이렇게 수학과 교육과정을 수학 교육 철학적 입장에서 파악해 보는 작업은 각 시기의 수학과 교육과정에 대한 수학 교육의 철학적 토대를 살펴봄으로써 수학 교육에 대한 반성적 실천가와 연구자로서의 교사가 되는 데 필요한 도구를 얻는 셈이 된다.

수학과 교육과정을 의미론적으로 파악하기 위해서는 수학과 교육과정에 대한 철학적 분석인 수리 철학적 분석 작업과 이어 실천적 관점인 사회학적 분석 작업이 모두 필요하다. 이러한 측면에서 볼 때 사회적 구성주의의 논리는 수학 교육의 수리 철학적 분석과 사회학적 분석을 조화롭게 연결짓는 적절한 방법이 된다고 할 수 있다(Ernest 1991). 본 연구에서는 Ernest(1991)가 제시하는 사회적 구성주의를 축으로 하는 수학과 교육과정 분석의 논리를 수학과 교육과정의 분석을 위한 방법론으로 도입하고자 한다.

II. 수학 교육 철학

Ernest는 수학 교육을 한편으로는 수학의 본질에 관한 신중한 접근으로, 다른 한편으로는 사회적 현상과 관련하여 다소간 현실적인 접근으로 설명한다. 교육과정은 교육만의 내적 논리에 의해서 결정되는 것이 아니라, 한 사회의 복잡한 맥락 속에서 형성되고 진화하는 하나의 유기체적 현상이기 때문이다. 따라서, 수학과 교육과정의 개정에는 수학 교육의 본질에 관한 철학적 입장과 수학 교육 이론의 관점에서는 오히려 거리가 있어 보이는 사회적 분석이 동시에 필요하다. 여기에서는 수학 교육의 본질에 관한 철학적 입장을 살펴보고자 한다. 수학 교육 철학에는 그 배경에 수리 철학이 들어 있으므로 수리 철학에 대하여 먼저 알아보고, 수리 철학을 바탕으로 생성된 수학 교육 철학을 알아보도록 하겠다.

1. 수리 철학

Ernest(1991)의 *The Philosophy of Mathematics Education*은 수학 교육 연구자들로부터 상당한 관심과 지지를 받았다. 그는 수학 교육 현실과 가장 거리가 있어 보이는 철학적 분석과 수학 교육 이론의 관점에서 또한 가장 거리가 있어 보이는 사회적 분석을 동시에 시도하였다. 또한, 수학 교육을 수학의 본질에 관한 신중한 접근이나 사회 현상과 관련하여 어느 정도 현실적인 접근을 통하여 시도하고 있다. 사실 수학 교육 이론이 학교 현장이나 삶에 어떤 역할을 하는지 또는 어떤 식으로 관련을 맺어야 하는지에 대하여 수학 교육 연구자들조차도 오랫동안 이해하고 설명하고자 노력해 왔다. 그러므로, 수학 교육 철학을 구성함에 있어 철학적 분석은 물론이고 사회학적 분석에 몰두한 Ernest의 연구는 관심을 가져 볼 가치가 있다.

최근 들어 수학 교육에서 구성주의가 새로운 수학 교수, 학습을 위한 인식론적 기초가 될 수 있음을 보여주는 연구가 많이 논의되고 있다(NCTM 1989; NCTM 1991). 그러나, 그 주장하는 바가 조금씩 다른 의미를 가지고 있어 서로 상이한 형태로 수학 교육 현장에 적용되고 있으므로 수학 교수, 학습을 위한 인식론적 근거를 더욱 명확히 하기 위하여 구성주의자의 주장을 살펴보아야 한다. 그런데, 구성주의 자체가 원래 광범위한 이론의 집합체이므로 여기서는 Ernest로 대표할 수 있는 사회적 구성주의에 초점을 맞추어 분석해 볼 것이다. Ernest의 주장을 근거로 사회적 구성주의를 분석적으로 고찰하여 수학 교육과정의 변천을 철학적, 인식론적으로 파악해보겠다.

절대주의자들이 보는 수학적 지식은 (Euclid의 『원론』을 기준으로 하면) 수학적 공리에 따라 논리적인 추론을 거쳐 연역적으로 증명된 명제로 구성되어 있으므로, 절대적 진리로 만들어진 확실한 지식이고 도전 불가능한 지식이다. 절대주의자적 수리 철학에서 보는 수학적 지식은 '수학적 지식이란 무엇인가?'와 같이 수학의 본질에 대한 것을 과제로 삼는 철학의 한 분야이다. 수학적 지식에 대한 절대주의자적 관점에서 시작하여 수학적 지식의 본성을 설명하고 수학적 지식의 확실성을 재확립하기 위하여 논리주의 수리 철학, 형식주의 수리 철학, 구성주의 수리 철학이 대두되었다(Ernest 1991). 절대주의 수리 철학의 세 학파 모두 수학적 지식의 논리적 필연성과 절대적 확실성을 갖추지 못하였다. 왜냐하면 수학적 진리와 증명은 연역과 논리, 그리고 최소한의 가정에 따르는데, 위의 절대주의 수리 철학의 세 학파에서 주장하는 수학에는 논리 그 자체가 확실한 기초가 결여되었기 때문이다. 따라서, 완전히 형식적인 연역적 증명 외에는 어떤 것도 수학의 확실성을 보증하지 못하며, 그런 증명은 존재하지 않는다.

수학이 불확실하다는 것은 사회적 합의를 지식의 새로운 기준으로 택하는 것으로 받아들일 수 있다. 수학자들의 활동으로 보면 수학적 지식은 안정된 형태에 도달하기 이전에 끊임없는 논쟁을 겪어야 했고, 결국은 사회적 합의를 통하여 그 논쟁을 해결해 왔다. 이렇게 수학이 발견되는 과정 중에는 여러 가지 오류에 좌절하고 많은 노력으로 그 오류를 수정한 결과 어떤 합의에 이르게 된다.

Ernest에 의하면 수학적 지식은 "사회성"을 가진다. 즉, 수학적 지식의 기초는 언어이며 언어가 그러한 것처럼 수학적 지식도 사회적 기초를 가진다. 수학적 지식의 발생과 발달은 개인의 주관적 지식이 공표 되고 그 공표된 지식이 앞에서 말한 발견술을 거치면서 수정되어 이루어진다. 이렇게 수학과 언어가 객관적인 판단 기준을 제공하므로 이는 사회적 발생이며 사회적 발달이라 할 수 있다. 사회적 기초와 사회적 발생, 사회적 발달로 구성된 지식은 확실한 것은 아니지만 사회적 합의를 얻어냈으므로 객관성을 확보한 것으로 보아야 한다. 결국, 중요시되어야 할 것은 지식에 대한 판단 기준으로 객관성을 사회성으로 대처하는 일이다.

사회적 구성주의에서는 개인이 수학에 대한 주관적 지식을 가지고 있고, 주관적 지식은 객관적 지식이 수학적 지식이 되기 위한 충분 조건은 아니지만 필요 조건이 되며 객관적 기준에 의하여 수학적 지식이

발견된다고 가정한다. 또한, 주관적인 수학적 지식은 내면화되고 재구성된 객관적인 수학적 지식이며, 개인의 주관적 지식은 수학적 지식을 증가시키고 재 구조화하여 재생산할 수 있다. 그러나, 사회적 구성주의는 준 경험적⁴⁾이고, 수학의 본질을 기술적으로 설명하여 타 학문과의 경계가 약해진다는 당면 문제를 가지고 있다. 지금까지 말한 사회적 구성주의에서의 객관적 지식과 주관적 지식에 대하여 간단히 말하면 객관적 지식은 상호 주관적이면서 사회적인 모든 지식이며, 주관적 지식은 의식 경험의 지식을 일컫는다. 사회적 구성주의에 따르면, 객관적 지식은 수학의 공리, 이론, 가설, 증명이 사회적으로 형식화되어 수용된 자율적인 발견술로 이루어진다. 주관적 지식은 수학, 언어, 논리에서 객관적 지식을 유지하고 갱신하기 위하여 중요한 역할을 하지만 개인의 내적 심리와 관련되기 때문에 철학적 측면에서는 조금 부적절하다.

이런 분위기 속에서도 수학은 지식의 확실성을 지키는 최후의 보루였으나 점차 수학도 사회적 구성물로 간주되고 있다. 수학의 사회적 구성주의는 이 관점으로 수학을 설명한다. 사회적 구성주의에서는 수학적 지식과 경험적 지식 사이에 절대적 이분법이 존재하지 않는다.

2. 수학 교육 철학

Ernest(1991)에 의하면 인류가 발전하기 위해서는 수학이 확실하다는 생각을 버려야 한다. 그는 자신을 비롯한 일부 연구자를 제외하고 과거는 물론 오늘날에도 대부분의 수학 교육 연구자들은 수학이 확실하다는 믿음을 가지고 있어서 이렇게 수학이 확실하다는 믿음에 기초한 수학 교육이 이론적으로나 실제적으로 많은 문제를 일으키고 있는 것이라고 한다. 이 주장이 Ernest의 수학 교육 철학에서 가장 핵심이다. 수리 철학이 수학적 지식에 관한 이론이고 수학 교육 철학이 수학 교육에 관한 이론이라면, 수학 교육 철학 역시 같은 종류의 연구와 관련되어야 한다. 게다가 수학에 대한 명제보다는 수학 교육에 대한 명제의 연구에 중점을 두어야 할 것이다.

본고에서는 수학 교육의 목적과 이데올로기에 대하여 알아보고 그 이데올로기들 중에서 실용주의 이데올로기, 순수주의자 이데올로기, 공교육가의 사회적 변화 이데올로기를 살펴보고, 마지막으로 사회적 구성주의를 살펴보고자 한다.

가. 수학 교육 이데올로기

수학 교육에 대한 이데올로기로는 크게 실용주의 이데올로기, 순수주의 이데올로기, 그리고 대중 교육가의 이데올로기가 있다. 이 세 가지 이데올로기를 더 세분화하여, 실용주의 이데올로기는 산업 노동자 훈련인과 과학 기술적 실용주의자를, 순수주의 이데올로기는 구 인본주의자와 진보주의 교육자를 그리고 대중교육가의 입장에서 공교육가의 사회적 변화 이데올로기를 살펴보겠다.

다음 표는 수학 교육과 관련한 5 가지 이데올로기에 대한 개요이다(Ernest 1991).

4) 준 경험주의(quasi-empiricism)는 '순수한 경험주의'와 대비되는 입장으로 Lakatos가 개발한 것이다. 이것은 인간의 활동과 창조가 불완전함에도 불구하고 수학을 수학자들이 한 것 그리고 해 온 것이라고 보는 관점이다. 수학에 대한 사회학적 전망은 수학의 사회적, 역사적, 문화적 배경이 어떻게 수학적 지식 발달에 영향을 미치는가를 이론화한 연구이다. 이러한 수학의 역사 문화적 연구는 사회적 구성주의를 지지하며, 이것에 경험적 가정을 가미하면 Lakatos의 준 경험주의가 된다.

사회 그룹	산업노동자 훈련인	과학 기술적 실용주의자	구 인본주의자	진보주의 교육자	대중교육자
정치적 이데올로기	급진 우익, 신보수주의	실력 위주, 보수적	보수적, 자유주의적	자유주의적	민주적 사회주의
수학관	진실과 규칙의 집합	유용한 지식으로 이루어진(의심할 바 없는) 조직체	구조화된 순수 지식체	과정적 관점: 인간화된 수학	사회적 구성주의
수학적 목표	'Basic-to-Basic': 수리적 사고 능력 및 복종을 위한 사회적 훈련	(산업사회 중심에) 적당한 수준과 학력을 증명할 수 있게 하는 유용한 수학	수학적 지식의 전달(수학 중심)	수학을 통한 창의성, 자아실현(학생 중심)	수학을 통한 비판적 인식 및 민주적 시민
학습 이론	열심히 공부, 노력, 연습, 기계적 기억	기술 획득, 실제적 경험	이해와 응용	활동, 놀이, 탐구	의문 갖기의사결정 협상
수학교수 이론	권위주의 전단, 훈련, '첨가물' 없음	기술 교육자, 직업과의 관련성을 통한 동기화	설명, 구조에 의한 동기화	개인적인 탐구 촉진 실패 방지	토론, 갈등 내용과 교육학에 대한 의문
사회적 다양성 이론	계급별로 차별화된 교육 단일문화주의 은밀한 민족주의	미래의 직업에 따른 다양한 교육과정	능력만을 고려하여 교육과정을 다양화(수학은 중립적)	모든 이를 위해 중립적 수학을 인간화한다: 그 지방 특유의 문화를 이용	사회 문화적 다양성에의(필연적) 적응

(1) 산업노동자 훈련인

산업 노동자 훈련인으로서 보는 인간상은 모든 인간은 근본적으로 동등하지 않으며 사회적 지위를 도덕적 가치와 동일하게 간주한다. 그에 의하여 모든 도덕적 합의가 결정되며, 어린이들은 불완전하다. 특히 낮은 계층의 아이들은 자연적으로 오류 경향을 가지고 태어나는 것으로 간주한다. 사물에는 순서가 있고 사회적 계층과 계급을 고정된 것으로 봄으로써 보수적이고 이기적이다. 산업 노동자 훈련인의 관점은 상인 계층인 소시민 계급의 이데올로기로서 '사회에서 요구되는 인격, 즉 규칙적인 습관, 자기수양, 복종과 훈련된 노력을 가르치는 것'이다.

수학 교육에 대한 산업 노동자 훈련인의 이데올로기적 입장을 살펴보면, 수학은 '지식과 기술의 확실한 조직체'로서 여러 가지 사실과 기술뿐만 아니라 대학 수준의 연구에서 다루기 적절한 복잡하고 정교한 개념들로 구성되어 있고, 수학은 완전히 중립적이며, 수나 계산 같은 객관적인 내용에만 관계한다.

산업 노동자 훈련인의 교육 목표는 인식론적 측면에서 보면 수학의 합리적, 이론적 기초를 무시한 매우 비합리적이고 반지성적인 철학이고, 도덕적 측면에서 보면 극단적이면서 일반적으로 수용되기 어려운 원리 원칙들과 도덕관에 기초하고 있으며, 실용주의적 측면에서는 현대 산업 사회의 필요에 부응하지 않으며, 낮은 생활 수준에 부합된 기본적인 수리 능력은 유능한 노동력 조건에 맞지 않는다는 점에서 비판받는다. 결국 산업 노동자 훈련인의 목표는 지지 받기 어려운 극단적인 가정에 근거하며, 아이러니컬하게도 근면을 위한 훈련에 역효과를 얻고 있다는 점이 신보수주의 산업 노동자 훈련인의 교육목표에 대한 비판이다.

(2) 과학 기술적 실용주의

과학 기술적 실용주의자는 원래 실용주의자들이 추구하였던 교육 목표를 현대적인 모습으로 보여준다. 이들은 실용주의에 가치를 두고 있으며 기술 발전을 통해 산업상의 이익을 배가시키는 데 관심을 둔다. 과학 기술적 실용주의가 추구하는 교육 목표는 첫째, 지식과 기술의 획득이다. 이는 산업적 필요, 상업적 필요, 고용의 필요에 즉시 기여할 수 있어야 한다. 둘째, 과학적, 수학적, 기술적 지식 및 기술의 획득이다. 이는 장차 다가올 산업과 사회에서 필요로 하는 과학 기술적 요구에 기여할 수 있어야 한다. 셋째, 가능성 있는 피고용자임을 나타내는 학력 증명서의 발급이다. 이는 취업을 위한 선발 과정에서 짐을 덜어주는 것이다.

과학 기술적 실용주의는 인지적, 도덕적, 사회적 기초가 결여되었고, 수학을 포함해서 지식을 주어진 것으로 받아들이며 학습으로서 수학의 성장과 발달에는 전혀 관심이 없고 수학의 즉각적인 응용과 단기간의 이익에 초점을 두었다. 사회관 역시 의심 없이 받아들이는 기술 중심주의로 실용성, 공리성에 근거한 원리 원칙이 될 만한 도덕적 기준이 없고, 교육에 적용 될 도구적 가치를 넘어선 도덕적 기초가 전혀 없다는 점에서 비판받는다.

(3) 구 인본주의자

수학은 본질적으로 가치 있는 문화의 주요 요소이며 인류 최고의 업적이자 ‘과학의 여왕’, 절대 진리의 완전한 결정체이다. 수학은 엘리트, 즉 소수 천재들의 작품이며 수학 내에서 가치 있는 것은 엄밀함, 논리적 증명, 구조, 추상, 단순성, 정밀함이다. 수학 교육의 목적은 수학 자체를 위한 수학의 전달이다. 수리 철학의 관점은 이성과 논리에 근거하여 수학을 순수한 객관적 지식체로 본다. 이와 대조적으로 응용수학은 열등한 단순 기술에 불과하며 영원하고 속세에 비친 거룩한 진리의 그림자일 뿐이다. 이 시각의 뿌리는 Platon⁵⁾인데, 수학적 지식을 순수함, 참됨, 선험의 절대적, 선험적인 것으로 간주한다.

이러한 구 인본주의자의 수학관은 순수 수학과 그것의 응용의 연결을 거부하는 순수주의자-절대론자적 관점이자 ‘상아탑’ 아카데미즘으로 이것과 연관된 엘리트주의는 도덕적으로 건전하지 못하고, 수학은 인간적이고 과정적인데 이와는 먼 객관적이고 형식적인 틀을 강조하고, 수학을 객관적이고 외부적이며 냉정하고 딱딱하고 먼 것으로 학습자들에게 제시하여 개인의 수학 학습에 대한 참여를 감소시킨 점에서 비판받는다.

(4) 진보주의 교육자

진보주의 수학 교육은 수학 학습에 적절하게 구조화된 학습 환경과 경험을 주고, 수학에 대한 학생의 적극적이고 자율적인 탐구를 육성하며, 느낌, 동기 및 태도, 부정적인 측면으로부터 학생을 보호한다. 진보주의 수학 교육의 교육 이데올로기 입장에서 학교 수학 지식 이론 속의 수학은 전체 교육과정의 단 한 부분일 뿐이고 ‘전체 교육과정에서의 수학’을 학생 스스로 주도적으로 적용해 보는 것은 학교 수학의 한 부분으로 가치 있다. 성장하는 인간의 전반적인 발달에 공헌하고 수학 학습의 경험을 통해 학생의 창의성을 발달시키고 자아 실현을 하는 것이 수학 교육의 목적이다.

그러나 진보주의는 수학 교수 이론에서 교사의 역할을 그다지 강조하지 않았다는 점에서 불충분하다. 따라서 교사가 증대하여 학습 환경을 구축하고 학습 경험을 계획해야만 한다. 또한 학생의 잘못이 고통

5) Platon은 순수 학문 분야의 연구를 옹호하였다. 그는 순수한 사고의 대상으로 돌리는 힘은 “불변하고 영원한 대상과 진리에 대한 선험적으로 확실한 지식을 만들어 냄으로써”라고 하였고, (수학을 포함한) 순수 학문만이 연구에 적절하다고 생각하여 실제적인 지식과 수공예는 “비천한 것일 뿐”이라고 하였다.

과 정서적 손상을 입힐 지도 모른다는 두려움 때문에 '오류'를 지적하지 않았는데 오류에 대한 자각은 학습에 꼭 필요하다. 불일치와 인지적 갈등은 수학 학습에서의 인지적 성장에 필수적이다. 학생의 인지적, 정서적, 사회적 성장을 방해하여 과보호한다는 비판을 받는다.

(5) 대중교육자

공교육가는 수리 철학으로 사회적 구성주의를 택한다. 수학 지식은 교정 가능하고 준 경험적인 것이다. 이들의 인식론은 오류주의적이고 개념-변화 지향적이라는 점에서 사회적 구성주의의 수리 철학과 일치한다. 따라서 지식, 윤리, 사회적, 정치적, 경제적 이슈는 모두 내적으로 밀접히 관련되어 있다. 지식은 행동과 힘에 대한 열쇠이므로 현실과 동떨어지지 않는다. 학생은 평등하게 태어난 개인이므로 동등한 권리와 동등한 재능과 동등한 잠재력을 지녔다고 본다. 학생의 지식은 사회적 상호작용과 '의미의 협상'에서 초래된 내적인 구성이라는 '사회적 구성주의자'의 관점을 취한다.

수학 교육에서 공교육가 이데올로기는 수학의 오류주의와 사회적 구성주의 철학의 출현에 기인한다. 수학 교육의 공교육가 이데올로기를 통하여 수학은 문화적으로 보존되며 문화의 경계인 사회적 구조임을 인식하게 되었다. 즉, 수학을 문화적 산물로 생각하고, 여러 가지 세기, 위치 정하기, 지우기, 측정하기, 설계하기, 놀이하기, 설명하기 등의 여러 가지 활동 결과로 개발한다. 문화적 지식으로서의 수학은 이러한 여러 가지 보편적인 활동을 하는 인간으로부터 연속적이고 의식적인 방법으로 도출된다. 또한 수학 교육에서 공교육가 이데올로기는 수학 교육의 본질과 사회와의 관계에서 생겨났는데, 수학 교육의 목적은 학생들이 개인 생활, 사회 생활, 직업 생활에서 수학적 응용성을 깨닫고 이해하여 판단, 이용, 실행할 수 있도록 하는 것이다. 수학 교육은 학습자를 위하여 개인적, 사회적 참여로 이끌어져야 한다.

수학 교육의 목표에서 볼 때 공교육가의 시각은 사회적 정당성과 민주주의의 조성을 가장 잘 나타내며, 민주적 사회주의자의 원칙과 가치에 근거한 수학 교육이다. 또한 수학에서 역사와 인간의 상황을 매우 중요시하고, 수학에 더 가깝고 덜 신격화된 이미지이며 더 인간적이고 환영받는 장점을 가진다. 반면 이데올로기 안에서 갈등 대 안정, 믿음 대 위협, 비판적 사고 대 주입이라는 많은 모순을 가진 단점도 있다.

이상과 같은 이데올로기 모델은 다섯 가지 각각의 이데올로기에 대한 독자적 선택에서 임의로 결합되었다. 모델의 구성 요소는 다른 이론적 학문에서 잘 다져진 반면, 전반적 종합은 다소 추측적이다. 이데올로기 모델의 최종 산물은 그 구성 요소에 나타나 있지 않고 논리적이기보다는 개연성의 연합으로 결합되었으며 현재의 이데올로기 모델은 수학의 계획된 교육과정을 지지하는 상층 수준과 목표, 이데올로기만을 다룬다는 비판을 받는다. 이러한 비판에도 불구하고 이데올로기 모델은 이론적으로 근거가 있는 모델로 수리 철학, 개인적 윤리적 발달 이론, 사회-역사적 이론을 포함하며, 복잡성을 수용하는데, 목표와 흥미에 대한 갈등은 다른 교육적 발달의 이면에 놓이게 되고, 설명을 일치시킴으로써 개선되고 응용성이 있다는 장점이 있다. 이 이데올로기 모델은 수학 교육과정 프로젝트, 보고서, 개혁에 내재하는 다른 목표와 이데올로기에 대한 비판적 도구들을 제공한다.

나. 사회적 구성주의

중립적이고 가치-독립적인 절대주의 철학은 수학이 철학적 범위에서는 절대적 객관성과 중립성을 수용하지만 수학에는 내재적 가치가 있기 때문에 수학 그 자체는 가치-가중적이라고 본다. 그러나 수학에 대한 이러한 가치-가중적 관점은 수학자와 그 문화에 대한 것이지 수학 자체의 객관적 영역에 관한 것

이 아니므로 수학은 중립적이고 가치-독립적이다. 따라서 수학에서는 구체보다는 추상을 비형식보다는 형식을 주관보다는 객관을 발견보다는 증명을 직관보다는 합리성을 감성보다는 이성을 중시한다. 사회적 구성주의는 수학을 오랜 시간 동안 조직된 인간 활동의 산물로 보는데, 문화에 근거를 둔 가치-가중적인 수학에서 수학사는 수학의 창조에 대한 기록이다. 수학에 대한 사회적 구성주의는 특별한 창조물을 만들어 내거나 방해하는 수학적, 철학적, 사회적, 정치적인 힘이 무엇인지를 보인다. 수학에 대한 사회, 역사적 연구는 객관적, 이성적 증거뿐만 아니라 사회적 지위와 참여자의 관심에 달려있다.

인간의 모든 지식은 공유된 기원과 역사로 상호 연결된 창조물이다. 사회적 구성주의는 모든 지식의 바탕인 발생론적 단위(genetic unity)를 제공하면서, 모든 지식은 인간의 지적 활동으로 창조된다는 전체에서 시작한다. 모든 인간의 지식은 상호 연결되어있기 때문에 지식의 정당화는 공유된 바탕, 즉 인간의 동의에 달려있다. 결과적으로 사회적 구성주의에서 수학적 지식은 다른 영역의 지식과 분리될 수 없으며, 모든 지식은 공유된 근거를 통해 서로 연결된 가치-가중적이다. 다른 지식처럼 수학도 문화에 바탕을 두며, 창조자와 문화적 상황의 가치가 내재되어 있다. 사회 문화의 일부분으로써 수학은 사회 문화의 전체 목표에 기여한다. 즉 사람들이 삶과 세계를 이해하도록 도와주며, 다양한 경험을 다루는 도구를 제공한다. 목적이 무엇이든지 간에 각 문화의 수학은 특정한 필요에 직면했을 때 발달하면서 자신의 목적을 가장 효율적으로 처리할 것이다. 모든 문화는 똑같이 타당하므로 각 문화의 수학 역시 똑같이 가치 있다. 이와 같이 문화에 근거하여 수학적 성질을 인정하는 것은 필연적으로 가치-가중적 성질을 인정하도록 유도한다.

사회적 구성주의는 교육에 대하여 기본적인 가치로서 자유, 평등, 우애를 든다. 즉 인간의 존엄성과 개성 존중 등이다. 가치와 지위에 따라 모든 사람들과 문화에 이 가치를 전파해야 하는데 학교 교육과 교육과정은 위의 가치들을 가능한 한 많이 구현하고 존중해야 하며 수학 교육과정은 학문 그 자체의 성질을 반영할 수 있도록 대표성을 띄어야 한다는 교육 원리를 취한다. 이 원리에 따라 학교 수학은 모든 사람을 위한 수학적 문제 설정과 해결에 중점을 두며 그 자체의 오류 가능성을 반영해야 한다. 학교 수학에 수학의 다양한 문화적, 역사적 기원 및 목적과 모든 사람들이 실제적으로 기여한다는 점을 인정해야 한다. 학교 수학은 사회에서 사용하는 수학과 관련된 가치를 명확히 인식해야 한다. 학습자들은 수학 교육과정에 내재된 사회적 메시지를 인식하고, 수학의 사회적 사용을 이해할 수 있도록 자신감과 지식, 기술을 가져야 한다. 사회적 구성주의는 수학을 인간의 문제 제기과 문제 해결에서 비롯되는 사회적 제도로 본다. 수학은 문제를 중심으로 생각하는 고유한 학문으로 문제는 수학의 성장점이 된다. 수리 철학에서 문제는 수학 이론의 평가에 중요한 역할을 한다. 수학에서 문제 및 문제 해결의 중심적 위치에 대한 인식은 수학사에서 발견이나 창조의 상황을 강조하는 또 다른 전통이다.

사회적 구성주의는 수학에서 주관적 지식의 발견과 객관적 지식의 창조를 상호 관련지었다. 여기서 '발견(창조)'과 발견에 대한 정당화는 완전히 분리될 수 없다. 증명과 같은 정당화는 개념이나 추측, 정리와 마찬가지로 인간의 창의성의 산물이다. 사회적 구성주의는 모든 수학 학습자를 수학의 창조자로 여기지만, 수학계의 결정적인 인정을 받아야만 합법적인 새로운 수학적 지식을 창조할 수 있다. 즉, 문제 제기과 문제 해결을 포함하여 수학 학습자의 수학 활동이 생산적이라면 그것은 질적으로 전문 수학자의 활동과 다르지 않다. 이상의 관점에서 보면 만인을 위한 학교 수학은 인간의 수학 문제 제기 및 문제 해결에 주된 관심을 두어야 한다. 따라서 탐구와 조사가 학교 수학 교육과정의 중심이 되어야 하고 교수법은 과정 및 탐구에 초점을 두어야 한다. 즉, 만인을 위한 수학이 곧 만인에 의한 수학이 되어야 한다. 문제와 조사는 모두 수학 탐구와 관련되지만 탐구의 목적, 초점, 탐구 과정, 탐구에 기초한 교육 등은 구분이 가능하다.

사회적 구성주의 이론은 처음부터 일반적인 학습 이론인데 비해서, 실제 수학 이론은 수학에서만 탄생한 교수-학습 이론이다. 실제 수학교육의 중요한 구성중의 하나는 다양한 “실제 세계의” 문제와 상황을 통하여 학생들이 수학적 생각과 개념을 재구성하거나 재 발명하는 것이다. 이런 과정은 점진적인 스키마화와 수평적이고 수직적인 수학화에 의하여 일어난다. 학생들은 개념 구성 과정을 각자 나름의 속도로 맞춘다. 모든 학생은 아닐지라도 어떤 면에서 추상화, 형식화, 일반화가 일어난다. 예를 들면, 만일 우리 학생들이 일반화 대신에 전이에 대한 기술만 숙달한다면 수학 내에서 우리가 얼마나 성공할 수 있는가에 대한 의문은 여전히 논쟁의 여지가 남아 있다.

공교육 이데올로기의 중심에는 수학의 사회적 구성주의 철학이 있다. Ernest(1991)에 의하면 수리 철학이 모든 수학 교육과정의 교수를 뒷받침한다는 것으로 볼 수 있다. 즉 원하든 원하지 않는 모든 수학 교육은 혹 일관되지는 않을지라도 수리 철학에 의존한다. ‘가르치는 가장 좋은 방법은 무엇인가?’가 아니라 ‘수학은 정말로 무엇에 관한 것인가?’ 즉, 수학의 본성에 대한 문제에 당면하지 않고는 해결될 수 없다.

3. 수학 교육 철학적 분석을 통한 초등 수학과 교육과정의 경향

우리나라 수학과 교육과정이 시작한 것은 해방 후부터라고 볼 수 있다. 1945년 해방 후부터 지금에 이르기까지 수학과 교육과정은 많은 변화를 겪어왔다. 해방 직후 1946년 9월에 미군정이 발표한 교수요목기부터 시작하여 1997년 12월 30일에 제 7차 수학과 교육과정이 교육부 고시 제 1997-15호로 공포되기에 이르렀다. 이에 따라서 2000년부터 학교 현장에 초등학교 1, 2학년부터 제 7차 수학과 교육과정에 의한 수학과 교과서가 도입되고 있다. 교수요목기부터 시작하여 제 7차 수학과 교육과정까지 우리나라의 수학과 교육과정은 크게 4 가지로 묶을 수 있다. 첫째 교수요목기부터 제 2차 수학과 교육과정까지의 흐름은 교육 사조로 실용주의와 경험주의로 대표될 수 있다. 1차 교육과정은 생활 단원의 학습에 초점을 두었고, 이와 유사한 흐름으로 2차 교육과정은 계통 학습을 중시하였다. 둘째는 3차와 4차 교육과정으로 이 둘은 비슷한 흐름을 탄다. 3차 교육과정은 수학 교육 현대화를 강조하였고 4차 교육과정은 3차 교육과정의 현대화에 대한 반성을 하면서 문제 해결력을 미약하게나마 도입하기 시작하였다. 셋째로 5차와 6차 교육과정이 같은 흐름을 타는데 5차 교육과정은 본격적으로 문제 해결력에 초점을 두기 시작하였고 이와 더불어 기초 학력을 중시하였다. 6차 교육과정에서는 문제 해결력과 기초기능을 중시하고 컴퓨터의 활용을 새롭게 도입하였다. 마지막으로 7차 교육과정은 앞서와는 달리 학생 중심 교육과정과 수준별 교육과정에 초점을 두고 있다. 이상과 같은 우리나라 수학과 교육과정이 1차부터 최근 7차까지 수학 교육 철학적으로 어떠한 흐름으로 변화하였는지 살펴보겠다.

가. 제 1차 수학과 교육과정

1차 교육과정은 학생의 필요와 요구, 사회의 요구를 참작하여 심리적인 배열과 체계적인 방법을 적절히 고려하여 수학의 기본적인 개념이나 원리, 사고력 양성 및 기초 과정과 상호 관계, 문제 해결과 응용 능력, 기능 숙달로 내용을 결정하고, 지도 방법을 개선하여 교육 목적을 달성하는 데 효과를 올리도록 노력하였다. 산수의 유용성과 지적 체계, 지도 방법 등을 고려하여 산수 교육의 목표를 설정하고, 내용을 선정, 조직하려는 시도가 처음으로 이루어졌다. 1차 교육과정의 특색을 살펴보면 다음과 같다.

- ① 학생의 발달 과정, 능력, 개성 신장에 맞게 내용을 배열함.
- ② 교과 내용은 최소량을 융통성 있게 지도하도록 함.

- ③ 내용 선택은 이론중심을 피하고 생활 중심을 취함.
- ④ 교육 목표는 주지주의보다 실용적인 것을 강조함.
- ⑤ 학습 활동은 노작교육, 창조교육으로 전환하게 함.
- ⑥ 지도 방법은 단원, 분단, 토의, 도서관 이용 등으로 다양하게 함.

일상 생활에 있어서 수량적인 관계와 도형에 대하여 고찰하고 처리하는 능력과 태도를 기르는 데 목표를 두고, 산수의 내용 방법에까지 생활이 중심이 되어야 한다는 것이 특징이다. 그러므로 1차 교육과정은 학생들의 경험과 생활을 존중하는 생활 중심 교육과정이 산수 교육에서 강조되었다(박한식, 1991). 이상에서 살펴본 바와 같이 당시의 교육 과정은 미국의 진보주의 교육의 영향을 받아 듀이의 실용주의 사상이 크게 반영된 것으로 수학 학습에 적절하게 구조화된 학습 환경과 경험을 주고, 수학에 대한 학생의 적극적이고 자율적인 탐구를 육성하며 교육 내용에서 활동과 놀이, 탐구를 강조하는 진보주의 교육자 이데올로기의 경향을 가지고 있다.

나. 제 2차 수학과 교육과정

2차 교육과정은 원래 실용주의자들이 추구하던 수학 교육을 현대적인 모습으로 보여주고 있다. 1차의 문제점인 생활 중심에 대한 비중을 줄이고 수학 본연의 계통을 중시한 것이 특징이다. 생활 면을 약화하고 계통성을 고려하여 산수과의 내용을 확충하였으며, 기초적인 개념, 원리에 치중한 체계적인 학습이 전개되도록 시도하였다. 내용 면에서 자주성, 생산성, 유용성을 강조하고 조직 면에서 합리성을 강조하며 운영 면에서 지역성을 강조하는 것을 개정의 요지로 하였다. 실용주의에 가치를 두고 기술 발전을 통해 산업상의 이익을 배가시키기 위하여 산업적, 상업적, 고용의 필요에 즉시 기여할 수 있는 지식과 기술을 획득하는 것을 수학 교육의 목표로 한 과학 기술적 실용주의 이데올로기의 경향을 보이고 있다. 이러한 경향과 당시의 과학 발달 및 사회 변화를 고려하여 다음과 같은 개정의 방침을 내세우고 있다.

- ① 산수과의 내용을 충실하게 한다. 산수과의 계통성을 고려하여 생활 면을 약화하고, 다른 교과와의 관련에 있어서 산수적 목표를 강조한다.
- ② 학습 지도의 능률을 올리기 위하여 기초적인 개념, 원리에 치중하며 체계적이고 발전된 학습의 전개를 꾀한다. 심신 발달과 수 계열을 충분히 고려하여 기초적인 지식, 기능, 개념, 원리 등의 이해를 보다 충실하게 하기 위하여, 시간 수를 대체로 증가시키는 동시에, 조직을 합리화한다.
- ③ 국민학교 교육을 완성 교육으로 사회 생활에서 유용하게 사용하도록 기초적 지식과 기능의 숙달을 도모한다.
- ④ 학생들이 창의적인 사고 기능을 발휘하여 자주성을 심분 발휘할 수 있게 한다. 일방적인 사고 방법에 그치지 않고, 가급적 학생들이 자주적으로 창의력을 발휘할 수 있게 하기 위하여 응용 능력을 충분히 기르게 한다 (박한식, 1991).

이상에서 볼 때 2차 수학과 교육과정은 수학교육 이데올로기 중에서 원래 실용주의자들이 추구하던 목적을 현대적인 모습으로 보여준 과학 기술적 실용주의 이데올로기의 경향을 나타내고 있다. 과학 기술적 실용주의는 실용주의에 가치를 두고 기술 발전을 통해 산업상의 이익을 배가시키기 위하여 산업적, 상업적, 고용의 필요에 즉시 기여할 수 있는 지식과 기술을 획득하는 것을 수학 교육의 목표로 한다.

다. 제 3차 수학과 교육과정

1960년대는 세계적으로 수학 교육 현대화 운동이 세차게 일어나던 시기였다. 우리나라에서는 1960년

대 후반 '한국 수학 교육 연구회', '한국 수학교육학회', '한국 초등 수학 연구회' 등이 세계적 수학 교육 현대화에 의해 연구 활동을 활발히 시작하였다 (강완, 백석운 2000). 현대 수학의 특징은 공리주의와 추상주의를 바탕으로 하여 구조화를 지향하는 것이며, 여기서 사용되는 수학적인 도구로서는 집합론과 카테고리 이론이 그 중심을 이루고 있다. 수학은 지식과 기술의 조직체로서 여러 가지 사실과 기술뿐만 아니라 복잡하고 정교한 개념들로 구성되어 있다. 수학은 가치 중립적이며, 수나 계산 같은 객관적인 내용에만 관계한다. 이러한 3차 교육과정은 구 인본주의자 이데올로기 경향을 보이고 있다. 현대 수학은 자연 과학, 기술 과학은 물론이러니와 인문 과학, 사회 과학 분야에서도 필요 불가결한 역할을 하게 되었으며, 그 응용 범위는 나날이 늘어가고 있다.

3차 수학과 교육과정은 다음과 같은 기본 방향을 설정하였다.

- ① 교육과정 전체를 통하여 집합 개념을 그 바탕으로 삼는다.
- ② 수학적 구조에 중점을 둔다.
- ③ 논리의 엄밀성을 강조한다.
- ④ 현 사회 구조에 적용할 수 있고 적용 범위가 넓은 교재를 정선하여 대담하게 도입한다.
- ⑤ 발견적 학습 방법을 최대한으로 강조한다 (박한식 1991).

구 인본주의자 이데올로기는 수학을 구조화된 순수한 지식체로서 보는 관점을 취하며 수학의 목표는 수학적 지식의 전달이다. 교수 방법은 설명과 구조에 의한 동기화이고 학습 방법은 이해와 응용인데 3차는 교육과정의 기본 방향에서 수학적 구조와 논리의 엄밀성을 강조하여 구 인본주의자 이데올로기의 경향을 보인다.

라. 제 4차 수학과 교육과정

제 4차 교육과정은 지금까지의 여러 가지 문제점을 수정, 보완하는 수준에서 지도 내용을 축소하고 내용 수준을 적정화한다는 교육과정 개정의 기본 입장을 설정하였다. 4차는 3차의 구 인본주의자 이데올로기를 수정, 보완하고 문제 해결력과 발견 학습법을 주장하는 진보주의 이데올로기의 경향을 보인다. 구체적인 내용을 살펴보면 다음과 같다.

- ① 내용이나 개념의 개정 및 제시 방법은 학습자의 발달 수준, 학교급 간의 관련성을 고려하여 기초적인 지식의 습득을 중시하였다. 수학 교육 현대화 이후, 1973년 산수와 교육과정에는 지나친 이론 위주의 내용이 많이 포함되어 있었다.
- ② 기초 연산의 이해를 바탕으로 계산 기능을 강화한다. 연산 영역은 원리, 법칙의 이해, 기능의 숙달을 필수로 하고 있으며, 더 나아가 적용의 단계를 포함한다. 기초 연산은 이해 과정으로 머물지 말고 기능의 숙달에까지 이르러야만 모든 영역의 기초 학력이 증가한다.
- ③ 단계적 교재의 구성으로 기본 개념을 보다 더 철저하게 이해시킬 수 있는 시간을 가지게 한다. 지금까지 나선형 교재 배열을 전제로 한 결과, 각 학년간에 또는 각 학교급 간에 중복해서 지도하는 내용이 많았으나 새 교육 과정에서는 중복되는 내용은 상급 학교로 넘기고, 기초 개념을 철저히 이해할 수 있는 시간적 여유를 얻게 한다.
- ④ 일상 생활의 여러 가지 현상을 수리적으로 생각하는 경험을 통한 문제 해결력을 강화한다.
- ⑤ 발견적인 학습 방법을 강조한다 (박한식 1991).

4차는 교육과정의 내용에 3차에서 보인 구 인본주의자 이데올로기를 수정, 보완하여 수학의 어려운 내용은 제거하고 기초와 기본을 강조하며, 학습 방법에서 일상 생활의 여러 현상을 수리적으로 생각하는

경험으로 문제 해결력을 강화하며, 발견 학습법을 강조하였는데 이것은 진보주의 교육자의 이데올로기의 경향을 보이는 것이다. 즉 4차에서는 구 인본주의자 이데올로기와 진보주의 교육자 이데올로기를 동시에 보인다.

마. 제 5차 수학과 교육과정

5차의 역점 사항으로는 건전한 정신과 튼튼한 몸을 지닌 건강한 사람, 자신과 공동체의 일을 스스로 결정하여 실천하는 자주적인 사람, 지식과 기술을 익혀 문제를 슬기롭고 합리적으로 해결하는 창조적인 사람, 인간을 존중하고 자연을 아끼며 올바르게 판단하고 행동하는 도덕적인 사람을 기르도록 하고 있다. 이에 산수과는 구 교육과정의 골격은 그대로 유지하면서 부분적으로 수정, 보완하였다. 새 산수과 교육과정의 개정 방향에 대하여 몇 가지 세부적인 내용을 보면 다음과 같다.

- ① 기초 학습 능력 및 기초 학력과 관련되는 내용을 강화한다. 기초 능력은 근세 초등 교육의 기본적인 학습 내용인 讀-書-算(3R's: Reading, wRiting, aRithmetic)을 지칭하며, 기초 학력이란 학교에서 학습되는 지식이나 기능의 기초가 될 수 있는 학력이다.
- ② 학생용 보조 교과서의 제공으로 학생의 학습 활동을 늘리고, 자율적인 학습 기회를 많이 제공한다.
- ③ 수학적 지식과 기능 활용을 바탕으로 수학적 사고를 통한 문제 해결력을 강조한다.
- ④ 학습 내용 양을 적정화한다.
- ⑤ 내적인 학습 동기 유발 및 긍정적인 수학 태도의 육성을 강조한다 (박한식 1991).

수학(산수)에서 여러 가지 문제를 해결하는 기본 목적은 수학 지식을 실생활에 밀접히 접근시키고, 수학적 활동을 크게 하여 산수를 좀더 재미있게 하고, 논리적으로 생각할 수 있는 습관을 빨리 터득시키는데 있다. 어떤 수학적 문제 상황에 부딪혔을 때 그 문제를 충분히 이해하고 어떤 과정을 거쳐 식을 만들고, 해결 방법을 찾아내어 풀어 보고 흥미해 보는 습관은 중요한 것이다. 수학적 지식과 기능을 활용하여 수학적 사고를 통한 문제 해결력을 강조하는데 이것은 수학 지식을 실생활에 접근하여 수학적 활동을 증가시켜 수학적 문제 상황에 부딪혔을 때 그 문제를 충분히 이해하여 해결 방법을 찾아보는 것을 강조하고 있다. 이는 활동과 놀이 및 탐구를 학습 이론으로 하고 개인적인 탐구를 촉진하는 수학 교수 이론을 가진 진보주의 교육자 이데올로기의 경향을 보인다. 또 5차는 목표에 있어서도 진보주의 교육자 이데올로기의 경향을 보이는데 5차에서 내적인 학습 동기를 유발하며 긍정적인 수학 태도를 육성하는 것은 진보주의가 수학을 통하여 창의성을 신장하고 학생이 중심이 되어 자아 실현을 이루는 것을 수학적 목표로 가지는 것과 일맥상통한다.

바. 제 6차 수학과 교육과정

1980년대 말 미국, 영국, 일본 등에서 수학 교육 개선과 변화의 움직임이 있었다. 미국에서는 1989년 NCTM에서 『학교 수학을 위한 교육과정과 평가 기준』(Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics)를 펴내었다. 간단히 『기준』(the Standards)이라고도 불리는 이 문서에는 수학교육의 목적을 다음과 같이 제시하고 있다.

- ① 수학을 가치 있게 여기도록 배운다.
- ② 자기 자신의 수학적 능력에 자신감을 가지게 한다.
- ③ 수학적 문제 해결자가 된다.
- ④ 수학적으로 의사 소통하는 것을 배운다.

⑤ 수학적으로 추론하는 것을 배운다.

6차 교육과정이 개정될 당시 개정의 중점으로 다음과 같은 것을 들 수 있다.

- ① 기초 교과, 도구 교과의 성격이 뚜렷하게 부각되도록 수학의 초보적인 지식 습득 및 기능을 강화한다.
- ② 학습 지도 내용의 적정화와 계통성을 고려한다.
- ③ 미래 사회에 대비하여 수학 내용을 정선한다.
- ④ 수학적 지식과 기능의 활용을 바탕으로, 사고를 통한 문제 해결력과 그 활용성을 강조한다.
- ⑤ 학습 목표와 내용에 적합한 다양한 교수, 학습 방법과 평가 방법을 강조한다 (강완, 백석운 2000).

6차 수학과 교육과정은 5차와 같은 흐름 위에 있다. 6차 수학과 교육 과정은 5차 수학과 교육과정 내용의 분량 및 수준, 지도 방법, 평가 방법 등을 적절하게 수정하고 보완하는 방향으로 개정되었다. 따라서 내용상으로 대폭적인 개정이 아니고 일부만 개정되었다. 구 인본주의 이데올로기의 수학 교수는 구조에 의하여 동기화 되고 위계를 바탕으로 이루어진다. 수학교 수와 내용에 있어서 적정 수준을 유지하고 계통성을 고려하는 6차는 구 인본주의 이데올로기의 경향을 보인다고 할 수 있다. 수학적 지식과 기능을 활용하여 문제를 해결하고 그것을 활용하며, 다양한 교수 방법, 학습 방법, 평가 방법을 강조하는 6차는 수학 학습에 적절하게 구조화된 학습 환경과 경험을 주고, 수학에 대한 학생의 적극적이고 자율적인 탐구를 육성하는 진보주의 수학 교육의 교육 이데올로기의 경향을 보인다. 진보주의 이데올로기에서는 성장하는 인간의 전체적인 발달에 공헌하고 수학 학습의 경험을 통해 학생의 창의성을 발달시키고 자아 실현을 하는 것이 수학 교육의 목적이다. 그러나, 6차에서는 제 4, 5차에서 수학적 문제 해결력에 대하여 단순히 목표에서만 강조하던 것을 지도 내용 면에서 전략이나 내용, 방법 등을 밝힘으로써 문제 해결력의 지도에 대하여 보다 적극성을 띤다.

사. 제 7차 수학과 교육과정

1993년 정부는 교육개혁 위원회를 설립하여, 우리나라의 교육에 관한 문제를 근본적으로 분석하고 그 해결 방법을 종합적으로 모색하게 하였다. 이에 따라, 교육개혁 위원회는 1996년부터 '국민학교'의 명칭을 '초등학교'로 바꾸어 부르도록 하였으며, 학습자 중심 교육, 교육의 다양화, 자율과 책무성에 바탕을 둔 학교 운영, 자유와 평등이 조화된 교육, 교육의 정보화, 질 높은 교육 등을 기본 특징으로 하는 교육 개혁을 위해, 2000년부터 실시할 새로운 교육과정에 국민 공통 기본 교육 기간과 수준별 교육과정의 개념을 도입하기로 하였다.

7차 수학과 교육과정 시안을 개발한 강욱기 등(1997)은 7차 수학과 교육과정 개정의 기본 방향을 '수학적 힘'의 신장'으로 정하고, 이를 구현하기 위하여 다음과 같은 실천적인 항목을 들었다.

- ① 개인의 능력 수준과 진로를 고려한 수학 교육
- ② 수학의 기본 지식을 갖추게 하는 수학 교육
- ③ 학습자 활동을 중시하는 수학 교육
- ④ 수학 학습에 흥미와 자신감을 갖게 하는 수학 교육
- ⑤ 계산기, 컴퓨터 및 구체적 조작물을 학습 도구로 활용하는 수학 교육

6) 수학적 힘이란 탐구하고 예측하며 논리적으로 추론하는 능력, 수학에 관한 또는 수학을 통한 정보 교환 능력, 수학 내에서 또는 수학과 다른 학문적 영역 사이의 아이디어를 연결하는 능력, 문제 해결이나 어떤 결정을 내려야 할 때 수량과 공간에 관한 정보를 찾고 평가하고 사용하려는 성향과 자신감을 포함한다.

⑥ 다양한 교수, 학습 방법과 평가 방법을 활용하는 수학 교육

초등학교의 수준별 교육과정 운영을 위하여 학습 집단은 학급내 집단 편성을 원칙으로 하되, 학교 여건이나 교사, 학생의 특성에 따라 다양한 방법을 활용할 수 있도록 하였으며, 복식 학급을 편성, 운영하는 경우에는 교육 내용의 학년별 순서를 조정하거나 공통 주제를 중심으로 교재를 재구성하여 활용할 수 있도록 하였다. 한편, 수준별 교육과정의 질 관리를 위하여 국가 수준에서는 주기적으로 학생 학력 평가, 학교와 교육 기관 평가, 교육과정 편성 운영에 관한 평가를 실시하기로 하였다 (강완, 백석윤 2000).

7차 교육과정은 사회적 구성주의의 입장과 대중 교육자 이데올로기의 측면을 많이 반영하고 있다. 7차의 핵심은 학습자 중심의 강조, 수준별 교육과정의 도입이라 볼 수 있다. 대중 교육자의 입장에서 보면 수학 지식은 사고 도구뿐만 아니라 아는 방법을 제공해야 한다. 학생의 지식은 사회적 상호 작용에 의한 '사회적 구조', '의미의 교섭', '활동'에의 참여가 내면화된 것이고, 학생은 수학에 활동적으로 참여해야 하며, 문제를 해결하는 것뿐 아니라 문제를 제기하고, 더 넓은 사회적 환경과 자신의 생활 주변에 나타난 수학에 대하여 의사 소통한다는 수학 학습 이론을 가지고 있다. 즉 제 7차 교육과정에서의 학생 중심의 강조는 대중 교육자 이데올로기의 입장을 반영한 것이라 볼 수 있다. 7차는 수학의 기본 지식을 갖추게 하는 수학 교육과 이를 위하여 다양한 교수, 학습 방법과 평가 방법을 활용하는 수학 교육을 추구한다. 여기서 대중 교육자가 추구하는 수학 교수의 경향을 볼 수 있다. 대중 교육자는 수학 교수 이론에서 학습은 의미 있는 사회적 구조이므로 학생-학생과 학생-교사 사이의 성실한 토론이며 학습은 확신과 참여와 숙달을 통한 협동 집단 작업, 프로젝트 작업, 문제 해결 활동이라고 본다. 그리고 학습은 창조성, 학생의 개인적 적절성을 통한 자기 지도와 참여의 자율적인 프로젝트이고 탐구며 문제 제기과 탐구적 작업이다. 즉 7차에서 말하는 수학의 기본 지식을 갖추게 하는데 학습자의 활동을 중시하며 이를 위하여 다양한 교수, 학습 방법과 평가 방법을 활용하는 수학 교육을 추구함으로써 대중 교육자 이데올로기의 수학 교수 이론의 경향을 보인다.

IV. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 20세기 중반 이후부터 현재까지 약 반세기 동안 우리나라 수학과 교육과정의 변화 경향을 Ernest의 수학 교육 철학적 분석을 통하여 의미론적으로 파악해 보는 데 의의가 있다.

우리나라의 제 1차 수학과 교육과정에서는 학생들의 경험과 생활을 존중하는 생활 중심 교육과정으로 수학 학습에 적절하게 조직된 학습 환경과 경험을 제공하고, 수학에 대한 학생의 실재적이고 자율적인 탐구를 고무하며 교육 내용으로 활동과 놀이, 노작을 강조하였다.

2차에서는 실용주의자들이 추구하던 수학 교육 목적을 현대적인 모습으로 보여주고 있다. 1차의 문제점인 생활 중심에 대한 비중을 줄이고 수학 본연의 계통을 중시하여 실용주의에 가치를 두고 지식과 기술을 획득하는 것을 수학 교육의 목표로 하였다. 1차와 2차는 Ernest(1991)의 분류에 따르면 과정적 관점의 인간화된 수학을 추구하는 진보주의 교육자 이데올로기를 주류로 하고, 수학은 의심할 바 없는 유용한 지식으로 이루어진 조직체라고 보는 과학 기술적 실용주의자 이데올로기의 경향을 가미하고 있다고 할 수 있다.

3차에서는 수학교육에 대하여 수학은 지식과 기술의 확실한 조직체로서 여러 가지 사실과 기술뿐만 아니라 복잡하고 정교한 개념들로 구성되어 완전히 중립적이고, 수나 계산과 같은 객관적인 내용에만 관

계하며, 수학적 지식을 교사의 설명과 구조화에 따라 이해하고 응용하는 것으로 보았다.

4차에서는 3차의 내용을 수정, 보완하여 수학의 어려운 내용은 삭제하고 기초와 기본을 강조하고 있다. 학습 방법으로는 일상 생활의 여러 현상을 수리적으로 생각하는 경험을 통하여 문제 해결력과 발견 학습법을 강조하는 경향을 보인다. 3차는 Ernest(1991)의 분류에 따르면 구조화된 순수 지식체의 수학관을 가진 구 인본주의자 이데올로기의 입장이라고 할 수 있으며, 4차는 3차의 구 인본주의자 이데올로기를 주류로 하고 발견에 의한 과정적 수학관을 가진 진보주의 교육자 이데올로기가 혼재된 경향을 보인다.

5차에서는 수학적 지식과 기능을 활용하여 수학적 사고를 통한 문제 해결력의 신장에 초점을 두었다. 즉, 수학 지식을 실생활과 관련하여 수학적 활동을 증대시켜 수학적인 문제 상황에 부딪혔을 때 그 문제를 충분히 이해하여 해결 방법을 찾아보는 사고 활동을 강조하였다. 활동과 놀이 및 탐구를 학습 이론으로 하고 개인적인 탐구를 촉진하는 경향을 보인다.

6차는 5차와 같은 흐름으로 수학 교수와 내용에 있어서 적정 수준을 유지하고 계통성을 고려하였다. 수학적 지식과 기능을 이용하여 문제를 해결하고 그것을 실제 생활에 활용하며, 다양한 교수 방법, 학습 방법, 평가 방법을 사용할 것을 강조하고 있다. 수학 학습에 적절하게 구조화된 학습 환경과 경험을 제공하고, 수학에 대한 학생의 적극적이고 자율적인 탐구를 고무하는 경향을 보인다. 이상 살펴본 바에 의하면, 5차와 6차는 모두 과정적 관점으로 인간화된 수학관을 가진 진보주의 교육자 이데올로기의 경향을 보인다고 할 수 있다.

7차의 핵심은 학습자 중심의 강조, 수준별 교육과정의 도입으로 볼 수 있다. Ernest(1991)가 분류한 대중 교육자의 입장에서 보면 수학적 지식은 사고 도구뿐만 아니라 아는 방법까지 제공해야 하고, 학생의 지식은 사회적 상호작용에 의한 '사회적 구조', '의미의 교섭', '활동'에의 참여가 내면화된 것이다. 7차는 이러한 대중 교육자와 입장을 같이 하며 수학 학습 방법을 학습하게 하는 수학 교육을 강조하고, 이를 위하여 다양한 교수, 학습 방법과 평가 방법을 활용하는 교육 목표를 설정하고 있다. 이는 Ernest(1991)가 분류한 대중 교육자의 수학 교육 이론과 일맥상통한다. 대중 교육자는 수학 교수 이론에서 학습은 의미 있는 사회적 구조이므로 학생-학생과 학생-교사 사이의 성실한 토론이며, 확신과 참여와 숙달을 통한 협동 집단 작업, 프로젝트 작업, 문제 해결 활동으로 보고 있다. 또 학습을 창조성과 학생의 개인적 적절성을 통한 자기 지도와 참여의 자율적인 프로젝트이자 탐구이며 문제 제기와 탐구적 작업으로 본다. 따라서 Ernest(1991)의 분류에 따르면 7차는 사회적 구성주의 수학관을 가진 대중 교육자 이데올로기의 경향에 가깝다고 할 수 있다.

Ernest(1991)는 영국의 경우 20세기 수학과 교육과정을 과학 기술적 실용주의, 구 인본주의, 진보주의, 사회적 구성주의로 분류 파악하고 있다. 우리나라의 20세기 중반 이후 수학과 교육과정 변화의 흐름을 Ernest의 수학 교육 철학적 분석 방법으로 파악해 보면 대략 진보주의(1차)에서 과학 기술적 실용주의(2차)로 그리고 구 인본주의(3, 4차)에서 진보주의 경향(5, 6차)으로 마지막으로 사회적 구성주의의 순서(7차)로 전개되고 있음을 알 수 있었다. 우리나라 수학과 교육과정의 변화가 이러한 과정을 거치게 되는 중요한 이유는 우리나라의 수학과 교육과정이 미국의 20세기 중반 이후 수학과 교육과정의 영향을 받아왔기 때문이라고 할 수 있다. 20세기 중반 이후 미국의 수학과 교육과정의 경우, 수리 철학적으로 인간화된 수학을 과정적 관점으로 보는 수학 교육관(50년대)에서 의심할 바 없는 유용한 지식체로 보는 수학 교육관(60년대)으로, 그리고 구조화된 순수한 지식체로 보는 수학 교육관(70년대)에서 다시 인간화된 수학의 과정적 관점으로 보는 수학관(90년대), 마지막으로 최근 사회적 구성주의 수학 교육관(2000년대)으로 변하는 경향을 보인다. 미국의 20세기 중반 이후 수학과 교육과정을 이상과 같이 수리 철학적으로

살펴본 것을 해당 시기의 사회적 이데올로기와 결합하여 Ernest의 수학 교육 철학적 관점에서 해석하면 진보주의, 과학 기술적 실용주의, 구 인본주의, 진보주의, 마지막으로 사회적 구성주의의 수학 교육관으로 경향의 변화를 보이는데 이는 우리나라의 수학과 교육과정의 변화 경향과 일치하고 있음을 알 수 있다.

참 고 문 헌

- 강옥기 외 (1997). 제 7차 초, 중, 고등학교 수학과 교육과정 시안 연구 개발. 성균관대학교 수학과 교육과정 개정 연구위원회.
- 강완, 백석윤 (2000). 초등수학교육론. 서울: 동명사.
- 교육부 (1996). 초등학교 교육과정. 서울: 교육부.
- 교육부 (1997). 초등학교 교육과정 해설 (I). 서울: 교육부.
- 교육부 (1998). 수학과 교육과정. 서울: 교육부.
- 교육부 (1999). 초등 학교 교육 과정 해설 (IV). 서울: 교육부.
- 박한식 (1991). 한국수학교육사. 서울: 대한교과서주식회사.
- 백석윤 (1998). 교과용 도서 개발을 위한 제 7차 교육과정 분석. 제 7차 교육과정에 따른 초등학교 수학 교과용 도서 개발에 관한 연구, pp. 31-46. 서울: 국정 도서 개발 편찬 위원회.
- 이경화 (1997). Paul Ernest의 수학 교육 철학에 대한 소고. 수학 교육학 연구 발표 대회 논문집, pp. 153-165. 대한수학교육학회.
- Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics Counts*. London: HMSO.
- Ernest, P. (1989). The Impact of Beliefs on the Teaching of Mathematics? In P. Ernest (Ed.), *Mathematics Teaching: The State of the Art*, pp. 249-254. London: Falmer Press.
- Ernest, P. (1991). *The Philosophy of Mathematics Education*. London: The Falmer Press.
- NCTM (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: The Council.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: The Council.
- Steiner, H. G. (1987). Philosophical and Epistemological Aspects of Mathematics and Their Interaction with Theory and Practice in Mathematics Education. *For the Learning of Mathematics* 7(1), pp. 7-13.

<Abstract>

An Analysis of Elementary Mathematics Curriculum in Korea through the Philosophical View of Mathematics Education

Lee, Myeong Hee⁷⁾, & Paik, Seok Yoon⁸⁾

The purpose of this research is to analyse Korean elementary mathematics curriculum taking a philosophical view of mathematics education. In this research, I will analyze not only the current elementary mathematics curriculum but also the past ones. There have been intermittently quantitative and external analysis so far to comprehend the elementary mathematics curriculum. But, I thought we also need qualitative and internal comprehension and examined the curriculums through a philosophical analysis.

Generally, mathematics curriculums at every period have their own mathematical philosophy consciously or tacitly. And, the school mathematics is the practice of mathematics curriculum based on that mathematical philosophy. Mathematical curriculum reflects both the philosophical aspect in mathematical philosophy that forms the background of the mathematical curriculum and the sociological aspect in real-class that is the output of the curriculum. With this view, the logic of social constructivism can be an appropriate way that leads mathematical philosophical analysis and sociological analysis in mathematics education. So, I comprehend the tendency of the Korean elementary mathematics curriculum from the first to the seventh through the philosophical views. In view of the results so far achieved, after the second half of the 20th century, the Korean mathematical curriculums mainly have the tendency from the ideology of progressive educator (the first) to of technological pragmatist (the second), from that of old humanist (the third and fourth) to progressive educator (the fifth and sixth), and lastly that of social constructivism (the seventh).

7) Seongsan Elementary School (427-2 Hapjeong-dong, Mapo-gu, Seoul 121-886, Korea. Tel: 02-334-8103; Fax: 02-337-9143; E-mail: lmh9981@chollian.net)

8) Seoul National University of Education (1650 Seocho-dong, Seocho-gu, Seoul 137-742, Korea. Tel: 02-3475-2441; E-mail: sypaik@ns.seoul-e.ac.kr)