

## 미국 수학교육과정의 목표 선정의 메카니즘: 우리나라 수학교육에의 시사점

류 희 찬 (한국교원대학교)  
최 효 일 (경남대학교)

### 1. 서론

왜 수학을 지도하느냐의 문제 또 어떤 수학을 어떻게 지도할 것인가의 문제는 사회나 교육 분야에서의 특정한 입장을 대변하거나 그 입장에 반응하는 제 세력 간의 마찰과 타협으로 이루어 진다. 어느 시대나 수학을 필요 없거나 해로운 학문으로 보는 사람은 항상 존재하는 반면 (예를 들어, William J. Locke) 마음을 훈련 시킨다는 점에서 의미가 크다고 주장하는 사람도 존재한다. 이러한 여러가지 입장이 서로 타협을 하여 그 당대의 교육과정의 목표를 설정하게 된다.

그러나 특별한 입장을 내세우는 것의 결과를 주의 깊게 고려하지 않음으로써 각 입장이 단순히 나열되어 수학교육의 전체 목표가 분명하게 부각되지 않는 경우가 자주 발생한다. 이러한 문제는 교육과정의 일반 목표를 설정하는데 반드시 고려되어야 할 사항이다. 왜냐하면 교육과정의 일반 목표가 불분명하게 해석되면 그 목표를 달성하기 위한 구체적 목표 및 교육 내용을 선정할 때 모순을 초래할 가능성이 높기 때문이다.

이 문제를 고려하는 데 있어서, 1890년과 1940년 사이의 미국수학교육학자들의 논쟁은 대단히 함의적이다. 이들 수학교육학자들의 노력을 이해함으로써 수학 교육의 정당화 문제에 대한 보다 분명한 입장 정립을 할 수 있게 된다. 수학교육의 목적을 단순히 나열한다고 수학교육에 대한 정당화가 이루어지는 것은 아니다.

완전한 정당화는 궁극적인 목표들에 대한 명확한 이해와 이들 목표 사이에서 또는 학교 교육과정의 다른 학과의 목표와의 관련 하에 이들 목표의 가치를 주장할 수 있어야 한다.

H.M. Kliebard (1981)는 수학교육의 목표 선정과 관련된 제 세력을 네가지 입장에서 정리하였다: 인본주의자 (humanist), 사회적 효율론자 (social efficient educator), 사회 개량주의자 (social meliorist), 발달론자 (developmentalist). 물론 이 구분은 수학교육 내에서만 생각하면 한계를 지닌다. 예를 들어, 사회 개량주의자라 불리는 순수 수학교육자들은 존재하지 않으며 발달론자와 사회적 효율론자 사이에 명확한 경계선이 존재하지 않는다. 그러나 이들 구분은 모든 것을 설명하지는 않지만 전통 대 진보의 이분법적 설명 보다는 많은 것을 설명한다.

본 고에서는 이들 네 가지 제 세력의 성격을 명료화하고 미국 수학교육과정의 변천 과정을 이들 네가지 세력의 타협의 역사로 해석하고자 한다. 본 고의 초점은 이들의 역사 그 자체가 아니라 타협의 결과는 교육과정의 성패에 직결된다는 점을 보이는 것이다. 또한 본 고에서는 이들 미국 수학교육 과정의 목표 선정 메카니즘이 우리나라 교육과정의 목표 선정 시 어떤 시사점을 주는 지를 정리해 보고자 한다.

### 2. 미국 수학교육과정과 관련된 네 가지 입장

Kliebard (1981)은 정신도야설 (mental discipline)을 19세기의 교육과정을 지배해 온

교육철학으로 보았다. 20세기로 접어들면서 이 정신도야설이 쇠퇴함에 따라 네 가지 이익 집단의 생겨났다.

C. W. Eliot와 W. T. Harris로 대표되는 인본주의자들은 서양 세계의 문화 유산으로서의 수학의 중요성을 수학교육의 가장 중요한 이유로 보았다. 인본주의자들은 수학 그 자체가 대단히 중요하기 때문에 학교에서 가르쳐야 한다고 주장한다.

J. M. Rice로 대표되는 사회적 효율론자들은 교육과정은 학생들이 속한 사회적 위치에서 잘 기능하도록 도와주는 입장이어야 한다고 주장했다. 이들은 수학의 중요성을 사회에 두었다. D. Sneddem은 수학이 학생들의 미래 직업에 도움이 될 수 있을 때만 가치가 있다고 주장했다.

사회개량주의자는 사회주의자 L. F. Ward의 글에 근거하는데 학교를 일반적으로는 사회를 향상시키는, 특수하게는 개인의 문제를 해결해주는 중요한 도구로 보았다.

G. S. Hall로 대표 되는 발달론자는 지식 그 자체 보다는 개개 학생들의 발달에 도움이 되어야 한다고 주장했다. 학생의 개개인의 흥미와 타고난 재능, 아동의 자연스러운 발달과정 등은 각 학생이 수학을 배우는 중요한 준거가 되어야 한다.

모든 이익 집단은 사회에서의 수학의 중요성을 강조했다. D. Sneddem은 (인문주의 입장의 대표적인 반대자) 고등학교에 수학이 필요함을 인정했지만 장차 직업상 수학이 필요한 사람만 수학을 학습할 필요가 있다고 주장했다. 그는 6학년 이상에는 수학이 별로 필요없다고 주장했다. 따라서 수학이 지도되어야 하느냐 아니냐의 문제가 초점이 아니라 누구에게 얼마만큼의 수학이 필요한가가 각 집단이 가지는 차이이다.

이러한 이익 집단의 대두는 1890년경 미국 사회의 변화와 관련된다. 도시화, 산업화, 이민의 대량 유입으로 인해 미국 사회는 다양한 사회 구조로 개편되었으며 이러한 각 구조에 맞

는 교육이 필요하게 되었다. 더 이상 소수의 엘리트층을 양성하는 교육의 이념인 정신도야설로는 변화에 대처할 수 없었다. 학교는 더 이상 통합된 사회의 직접적인 도구가 아니라 가정과 다양한 사회를 연결시키는 매개체로서의 역할을 하게되었다.

이들의 대두와 마찰은 미국 수학교육계를 위기로 몰고 갔다. 이러한 위기에 대처하여 이 네 가지의 입장을 조화 시킨 최초의 사람이 바로 J. Dewey이다.

### 3. 미국 수학교육과정의 변천

#### (1) Dewey

Dewey는 네 가지 이익 집단의 아이디어를 재미있게 혼합하고 있다.

그는 인간의 복합적인 경험의 구현으로서의 지식의 중요성을 주장했다는 의미에서 인본주의적 입장을 받아들인다. 그에게 있어서 사고와 지능의 발달은 인간의 탐구 행위의 결과이며, 따라서 탐구 행위 그 자체는 대단히 중요하다. 발달주의자들 처럼 그는 개개의 아동의 필요성, 흥미, 능력을 받아들인다. 교육은 경험을 재조직하고 재구성하는 것이며 개인의 성장과 행동의 변화를 가져올 수 있을때만 의미가 있다. 사회의 필요성을 강조하는 사회적효율주의나 사회를 재구성하고자하는 사회개량주의자들 처럼 그는 학교를 사회를 향상시키는 근거를 반영하고 제공하는 “작은 사회”라 불렀다.

Dewey에 있어 수학의 유용성은 간접적인 유용성이다. 수학의 모든 정당화는 수학이 우리의 생활에서 매우 유용하기 때문에 지도되어야 한다고 주장한다. 그 유용성도 두가지로 생각할 수 있다. 직접적인 유용성과 간접적인 유용성이 그것이다. 만약 수학이 학생들의 사고력을 향상시키기 때문에 지도되어야 한다고 하면 그것은 간접적인 유용성을 의미하며 이 때 수학의 가치는 획득되는 구체적인 정보가 아니라 그것이 제공하는 마음의 훈련이다. 그는 즉각적이고 명

백히 사용될 수 있는 항목으로 초점을 맞추게 되면 그 지식은 변화하는 사회에서 오래 쓰여 지지 못한다는 점에서 유용하지 않다고 주장한다. 그는 교육적인 것을 결정하는 것은 다루어진 학과 그 자체가 아니라 어떻게 그 학과에 접근할 것인가의 방법에 있다고 주장한다.

듀이의 업적은 네 가지 이익 집단의 아이디어를 단순히 합해 놓은 것이 아니라 이들의 아이디어를 재구성한 것이다. 예를 들어 Dewey를 사회적효율성의 신봉자로만 형상화하는 것은 잘못된 것이다. 대신 듀이는 이들의 입장을 고려하여 한가지 방법으로 반응한 것이다.

## (2) 새수학

새수학의 주창자들은 K-12의 모든 학년에서 수학을 학습해야 하며 그 결과 미적분, 현대 대수, 확률론 등 현대수학을 습득해야 한다고 하면서 다음을 주장했다.

- i) 계산기능의 숙달을 포기하고 전통적인 산술의 동기화되지 않은 숙련을 새로운 수학적 개념을 설명하는 문제로 대체해야 한다.
- ii) 실수 체계의 구조와 종합 및 해석 기하의 기본 아이디어에 대한 친숙해야 한다.
- iii) 교양인이 갖추어야 할 덕목으로서의 수학의 중요성에 대한 인식해야 한다.
- iv) 자기 자신의 분석적 능력에 대한 자신감을 가져야 한다.
- v) 집합, 함수, 변환군, 동형사상 등을 점진적이고 반복적으로 지도해야 한다.
- vi) 수학의 이해에서 차지하는 언어, 개념, 기호의 중요성에 대한 인식해야 한다.
- vii) 수학의 응용을 강조해야 한다. 이를 위해서는 수학 내용은 지적으로 정직한 형태로 제시 되어야 한다. 각각의 내용은 가능한 많은 직관적 배려를 통해 제시되어야 한다.
- viii) 여러가지 질적 양적 관계와 불확실한 관계를 탐구할 수 있는 수학의 위력에 대해 인식해야 한다.
- x) 수학의 한계에 대해 인식해야 한다.

새수학은 내적 개혁을 달성하기 위해 외부의 비평가들의 수사학을 사용한 대표적인 예이다. 새수학이 나오게 된 사회적인 배경은 스푸트니크(sputnik) 쇼크로 대변된다. 소련이 미국을 앞질러 인공 위성을 발사함으로써 인해 미국의 조야는 심각한 위기 의식을 느끼게 되었다. 그들은 국방의 위협을 느끼게 된 것이다. 이러한 위기에 대처하기 위해 그들이 제일 처음 생각한 것이 교육이었고 그 당시 수학의 발달을 교육 과정에 반영하기 위해 준비 중이던 수학교육자들의 노력과 합치되어 나타난 것이 '새수학'이다. 새수학은 학교 수학과 국가 안보를 연결시킨 인본주의 입장과 사회적 효율론적 입장이 왜곡되게 혼합된 예이다. 이것은 국가 안보를 지원할 수 있는 소수의 재능있는 학생을 양성하기 위해 좀 더 많은 사람이 좀더 많은 수학을 학습해야 한다는 입장일 수 있다. 즉 사회적 효율성이 강조되다 보니 사회개방주의적 입장이 고려되기 힘들게 되었다.

교육과정의 목표를 설정할 때 유의해야 할 사항은 한가지 입장이 주장될 때에는 그 입장의 결과 뿐 아니라 모든 결과를 세심하게 검토해야 한다는 점이다. 이점이 새수학으로 부터의 교훈이다. 예를 들어 평균의 재능을 지닌 학생을 위해 무엇을 할 수 있는가? 소수의 재능 있는 학생을 위한 교육과정이 만들어 지면 평균의 재능을 지닌 학생들이 미래의 직업을 가지는 데 어떤 문제가 발생하는가 등이 충분히 고려되어야 한다.

## (3) Agenda for Action

NCTM은 1980년 문제해결이 1980년대의 미국 수학교육의 초점이 되어야 한다고 주장했다. 이러한 주장을 하면서 Agenda의 저자들은 문제해결을 "basic skill"로 보았다. 1970년대의 "Back-to-basic"운동에 대해 비판을 하면서도 이들은 매우 효과적으로 기본 기술을 연마하는 것의 아이디어에 긍정적인 입장을 보였다. 다시 말해 문제해결에 대해 초점을 맞추기 위해

"Back-to-basic"의 수학을 채택했다. 그러나 많은 "Back-to-basic"개혁론자들은 사회적효용론자들이다. 이들의 수사를 채택하게 되면 여러 가지 문제가 파생된다. 흔히 기본 기능은 정수와 소수 분수의 계산을 능숙하게 하는 것을 의미하는데 Agenda의 저자들은 이러한 상식적인 정의 대신 NCSM (National Council of Supervisors of Mathematics) 에 의 제시된 것을 받아 들였다:

- i) 문제해결,
- ii) 일상생활에 수학을 적용하기,
- iii) 결과의 합리성을 점검하기,
- iv) 어렵산,
- v) 적절한 계산 기능,
- vi) 기하,
- vii) 측도,
- viii) 표, 차트, 그래프 그리기, 읽기, 해석하기,
- ix) 예측을 하는데 수학을 사용하기,
- x) 컴퓨터

그러나 만약 문제해결이 10개의 기본 기능 중의 하나라면 좁은 의미에서의 기본 기능을 먼저 익히는 것은 하등의 문제가 되지 못한다. 이것은 문제해결력을 강조하는 NCTM의 기본 정신에 위배된다. 교육 목표를 설정할 때 예상되는 모든 가능성을 모두 탐색하는 것이 필요하다. Dewey는 기능에 한정적인 초점을 맞추는 것의 위험성을 지적했다. 그 위험은 학생은 그 기능을 수단이 아닌 최종 목표로 생각할 위험이다. Agenda의 저자는 원칙적으로 Dewey에 동의한다. 문제해결력이 학교 수학의 초점이 되어야 한다는 권고는 기능이 지능적으로 사용될 수 있기 위해서는 지능적으로 획득되어야 함을 의미한다. 그러나 NCTM의 주장은 수학의 학습과 교수의 일반적인 접근법이여야 할 문제해결을 10가지 기본 기능의 하나로 간주함으로써 수학 교육과정 속에 문제해결을 스며들게 하는 주장과 모순되게 되었다.

이러한 역사적 고찰은 한가지 입장을 강조하기 위해 수사를 사용할 때 매우 조심해야 함을

보여주고 있다.

#### (4) Standards

Standards를 설계한 사람들은 학교의 성격을 두가지로 파악하고 있다. 첫째, 문화 유산을 후진에게 전달하는 기능, 둘째, 학생들에게 자아충족의 기회를 준 기능이다.

즉, 학교는 사회의 필요성과 학생의 필요성을 충족시킬 수 있어야 한다. 이러한 기본적인 입장은 Standards의 주창자들이 인본주의와 발달론적인 입장 사회적 효율성과 사회적 개발주의의 입장을 조화시키려하고 있음을 보여주고 있다. 그들은 산업 사회의 교육 체계는 더 이상 정보화 사회로서의 새로운 사회 구조에 대비한 교육이 될 수 없음을 강조하면서 다음 사항을 강조하고 있다.

- i) 수학적 소양을 갖춘 노동자의 양성
- ii) 평생 교육
- iii) 모든 학생을 위한 수학
- iv) 정보화된 유권자의 양성

학생을 위한 교육 목표는 수학적 소양의 중요성을 반영한다. 즉, 학생은 다음을 할 수 있어야 한다.

- i) 수학의 가치를 느낄 수 있어야 한다.
- ii) 새로운 상황을 해결하는 능력에 대한 자신감을 갖도록 한다.
- iii) 문제해결자가 되어야 한다.
- iv) 수학적으로 의사 소통을 하는 것을 학습하기
- v) 수학적으로 추론하는 것을 학습하기

#### 4. 우리나라 교육과정의 분석

우리나라 수학교육의 일반목표는 다음의 세 가지로 정리 될 수 있다.

첫째, 여러 가지 생활 현상을 수학적으로 관찰하고 조직하는 경험을 통하여 수량과 도형에 대한 기초적인 개념, 원리, 법칙을 이해 하게 한다.

둘째, 수학의 기초 기능을 익히고 이를 일상 생활에 적용할 수 있게 하며 여러가지 문제를 합리적으로 해결할 수 있게 한다.

세째, 수학에 대한 흥미와 관심을 지속적으로 가지게 하며 수학적 사실을 명확하게 처리하는 생활 태도를 가지게 한다.

이 첫째 목표는 인본주의 입장에 대응된다. 수량과 도형에 대한 지식 자체가 교육의 목표다. 둘째 목표는 사회적 효율론자의 입장에 대응된다. 기초 기능을 습득하는 목적은 사회 생활을 효율적으로 영위하기 위해 제시된다. 세째 목표는 발달론적인 입장을 나타내고 있다.

그러나 우리나라의 일반 목표의 진술은 몇가지 점에서 문제를 지닌다. 첫째, 사회개량주의적인 입장이 반영되어 있지 않다. 모든 학생에게 기초적인 개념 원리 법칙이 다 일률적으로 이해되어야 하는지 그 법칙을 배우는 목적이 나타나 있지 못하다. 둘째, 첫째 목표와 둘째 목표 사이의 융합이 이루어 지지 못하고 있다. 기초적인 개념이나 원리 법칙은 그 자체로서 지도 되나 기초 기능은 일상 생활에서의 문제 해결과 관련된다.

## 5. 우리나라 교육과정 개발에의 시사점

현재 우리나라가 필요로 하는 이 네 가지 입장이 조화가 된 수학 교육의 목표는 어떻게 설정될 수 있는가? 발달론자의 입장에서 보면 선택의 기회가 확대되어야 한다는 점이다. 만약 학생들의 흥미와 능력을 무시한 교육과정은 곤란하다는 점이다. 사회적용론자들의 입장에서 보면 학생들이 배운 기능, 개념, 원리, 법칙 등 모든 수학을 응용할 수 있는 기회가 확대되어야 한다는 점이다. 사회개량주의적 입장에서 보면 수학 교육으로 인해 사회계층화가 지속되거나 고착화되어서는 안된다.

교육과정 목표를 설정함에 있어서 다음이 고려되어야 한다. 첫째, 우리나라 사회의 성격에 대한 분석이 필요하다. 우리의 사회 전반이 지

향해야 하는 목표는 무엇이며 그러한 목표를 달성하기 위해 수학 교육 측면에서는 어떤 내용을 어느 정도까지 학습시켜야 하는지에 대한 의견 수렴이 필요하다. 수학교육이 우리 사회의 전반적인 향상에 기여해야 한다는 의식이 목표 선정시 반영되어야 한다.

둘째, 우리의 사회 구조의 다양성에 대한 이해가 필요하다. 교육과정도 이러한 다양성에 맞게 선택의 폭이 넓어야 한다. 각 학생들은 다양한 사회의 구성원으로 활동하게 된다. 이들을 위해서는 획일적인 교육과정은 피해야 한다.

세째, 교육과정의 성격에 대한 분명한 합의가 필요하다. 목표의 단순한 나열 만으로는 성격이 분명하지 않다. 여러 가지 목표가 조화로운 가운데 상호 모순이 없어야 한다.

네째, 교육과정 개혁의 메카니즘이 변해야 한다는 점이다. 사회 각계 각층의 참여가 필요하다. 교육과정의 내용을 선정할 때 각계 각층의 입장이 충분히 반영되어야 한다. 우리가 수학을 지도함으로써 사회간의 갈등이 증폭되거나 않는지 여부등이 고려되어야 한다. 예를 들어 국민학교에서의 첫 출발점을 어디에 두느냐 하는 문제는 심각한 사회 문제가 된다. 현행 교육과정은 중산층 이상의 계층에게 유리한 것이다.

다섯째, 우리 나라 학생들의 현행 교육과정의 달성 여부에 대한 종합적인 평가가 필요하다. 지금 현재 설정된 목표를 어느 정도 달성하고 있는가의 문제는 시급하다. 만약 교육 목표가 극소수의 아동만이 달성하고 있다면 우리의 목표 수준의 재검토가 필요하다. 학생들의 수준이나 흥미 정도가 목표 선정에 반영되어야 한다.

## 참 고 문 헌

- Educational Services Incorporated (1963). Goals for school mathematics: The report of the Cambridge conference on school mathe-

- mathematics. Boston: Houghton Mifflin Company.
- NCTM (1984). Curriculum and evaluation standards for school Mathematics. Reston: NCTM.
- NCTM (1980). Agenda for action. Reston: NCTM.
- Kliebard, H.M. (1981). Education at the turn of the century: A crucial for curriculum change. Division B: Invited Address, American Educational Research Association Annual Meeting, Los Angeles, California, April 14, 1981.
- Stanic, G.M.A. (1983). Why teach mathematics?: A Historical study of the justification question. Doctoral Dissertation of the University of Wisconsin.