

數學教育的 最近動向

——中等學校를 中心으로——

서울 大學校 朴 漢 植

§0. 序 文

現在 實施되고 있는 中學校 數學科 教育課程은 1973年 8月 31日 公布된 文敎部令 第 325號이며, 高等學校 數學科 教育課程은 1974年 12月 31日 公布된 文敎部令 第 350號이다. 이들 教育課程의 公布根據는 教育法 第 7章 學科와 敎科의 第 155條 ①이다.

이들 教育課程을 改善해서 今年 卽 1981年 末에 告示하기 위하여 現在 새 教育課程에 對한 審議가 進行中에 있다. 여기에서는 이 새 教育課程의 改善方向을 中等學校에 한정해서 論할까 한다.

이를 다음과 같은 順序로 論할 것이다. 卽

- §1. 現 教育課程이 制定될 때의 狀況
- §2. 現 教育課程 實施에서 생긴 問題
- §3. 進行되고 있는 改善의 方向
- §4. 外國의 事例
- §5. 結論

§1. 現 教育課程이 制定될 때의 狀況

歐美 先進國에서 數學教育 現代化가 시작된 것은 1950年대이다. 卽

UICSM(1951), SMSG(1958), SMP(1961)

이들 先進國의 現代化가 우리나라에 알려지기 시작한 것은 1960年대의 초기이었으나 아직 그 具體的인 內容을 파악하기 전에 教育課程의 審議가 進行되어 當時 實施하고 있던 生活單元學

習에서 系統學習으로 數學科 教育課程이 改訂되어 1963年에 公布하기에 이르렀다.

이 教育課程이 一線學校에서 實施되기 전에 어느 程度 外國의 現代化運動의 유행이 나타나자 文敎部에서는 敎科書를 執筆하는 著者들에게 “敎科書 執筆上의 留意點”이라 하여 集合의 概念을 敎科書에 반영하도록 권장을 하였다.

그 結果 1966年부터 使用된 敎科書에 導入된 數學教育現代化의 觀點에서의 集合의 敎材는 그 取扱 範圍와 樣相에 큰 差異를 보이게 되었다. 따라서 一線學校에서 그 指導에 있어서 큰 混線을 빚었다. 더우기 入試와 重要한 관련이 있는 敎科目이므로 그 問題는 매우 심각한 것이 있었다.

이러한 가운데 1970年 전후로 해서 美國에서의 數學教育의 現代化가 어느 程度 우리나라 數學教育者 가운데도 알려지기 시작하였다. SMSG를 번역하여 文敎部가 刊行한 것이 1970年이다. 또 韓國數學教育研究會가 主催하여 SMSG, UICSM의 세미나를 開催한 것도 1969年, 1970年의 일이다.

이 때 審議 作成하여 公告된 것이 現在 實施되고 있는 教育課程들이다. 따라서 이들 教育課程이 SMSG의 影響을 크게 받게 된 것은 當然한 일이었다.

이 때 새로 導入된 敎科內容을 보면 다음과

全北大學校 師範大學 學術講演會 原稿임(1981. 10. 29)

같다.

<중학교>

- (1) · 집합; 집합의 뜻, 포함관계, 기본연산
 - 수와 연산; 수의 자리잡기의 원리, 여러 가지 진법의 수의 표현, 1011(2) 정수, 유리수의 개념과 연산에 관한 기본 성질
 - 방정식과 부등식; 해와 해집합의 뜻
 - 함수관계; 두 집합의 원소 사이의 대응관계에서의 함수 개념의 이해, $f: A \rightarrow B, A \times B$
 - 통계; 확률의 뜻, 확률의 계산
 - 도형; 점집합의 관점에서의 기본 도형의 고찰, $\overline{AB}, \overrightarrow{AB}, \overleftarrow{AB}, m(\)$
- (2) · 집합; 명제의 뜻
 - 도형; 도형의 변환
- (3) · 수와 연산; 실수의 개념, 실수 연산에 관한 기본 성질, 일반적인 이항연산, 잉여류와 그 연산
 - 통계; 표본조사의 뜻
 - 도형; 도형의 위상적 성질

<고등학교>

수학(I)

- 집합; 집합의 연산법칙, 명제의 연산
- 대수; 실수체, 복소수체, 순서도
- 해석; 실수의 연속성, 단사함수, 전사함수, 전단사함수, 항등함수
- 통계; 통계적 검정

수학(II)

- 대수; 행렬의 뜻, 행렬의 연산, 일차변환
- 기하; 평면 기하의 공리적 구성, 공간과 점, 표, 공간 벡터

§2. 現 敎育課程 實施에서 생긴 問題

現行 敎育課程을 審議作成하고 있을 때 外國에서는 現代化에 대한 여러 가지 批判이 나타나고 있었다. 이들 批判의 모두가 妥當하다고는 할 수 없으나 그렇다고 모두 옳지 않다고는 볼 수 없다. 이들 批判 중 Bourbakist 方向에 관한

것을 들면 다음과 같다.

- (a) 集合論的 思考方式의 盲目的 尊重
- (b) 그 應用도 不當하고 또 具體的인 場面에서 때때로 틀리게 具體化되는 非生産的인 抽象化
- (c) 부담이 되는 記號나 用語의 術學的인 言語
- (d) 公理的 方法의 盲目的 信仰
- (e) 아는체하나 學級의 實態에서는 無用인 嚴密性의 盲目的 信仰
- (f) 數學的 idea의 원천으로서의 物理的 實在의 無視과 特別 幾何學의 源泉으로서의 物理的 空間의 無視
- (g) 形式的 代數의 algorithmic 한 思考가 갖는 利點으로서의 空間知覺에 의한 全視野의 vision의 無視

數學科의 理念에 있어서의 Bourbakist 方向의 改革原理에 대한 이러한 공격은 그 idea가 實際 授業에서 지도된 結果에 대한 批判에 의해서 점점 강해졌다. NACOME 報告 [1]는

“Unfortunately the innovations have not fully achieved the euphoric hopes of the year 1960.”

라고 말하고 있다.

우리들의 敎育課程이 이러한 批判의 소리를 듣지 못하고 盲目的으로 現代化를 했기 때문에 이러한 批判이 바로 우리들의 現行 敎育課程에도 適用된다.

우리들의 現行 敎育課程에 대한 全國的이고 公式的인 研究는 없으나 一線學校 敎師들로 부터 많은 學生들이 數學敎科에서 落伍者가 되어 있다는 이야기를 자주 듣게 된다. 勿論 이것은 中等學校 進學率의 增加, 中等學校의 平準化 등 敎科內容外的인 原因도 있겠으나 그 一端의 責任은 敎科內容에서도 져야 할 것이다.

§3. 進行되고 있는 改善의 方向

數學敎育 現代化가 急進的으로 이루어 졌으므로 이것을 조절할 必要는 있으나 그렇다고

傳統的 數學이나 現代化 數學이나? 技能이나 理解냐? '具體나 抽象이나? 歸納이나 演

釋이나? 直觀이나 形式化나? 構造의 習得이나 應用的 實習이나?

하는 二分法에 의한 兩極化는 바람직하지 않다. 이들을 여하히 調和시키느냐 하는 것에 焦點을 맞추어야 할 것이다.

Issues from the NACOME Report [2]에서 S. Hill 은

“Without denying the current need for substantial improvement in curricula, instructional methods, and evaluation practices, the committee concluded that the principal thrust of change in school mathematics attempted by “new math” projects remains fundamentally sound.”

라고 말하고 있는데 우리도 이것은 同感이다. 卽, 現行 敎育課程을 再檢討하는데 있어서 基本的으로는 現代化의 생각을 유지할 必要가 있으며 앞으로 現代化의 方向에 따른 改善을 도모할 方針으로 있다.

敎科內容의 程度 分量과 取扱에 대해서는 中·高의 相互關聯과 學生들의 心身의 發達段階를 고려하여 內容의 程度, 分量 및 取扱이 보다 適切하게 되도록 基本的인 事項을 精選한다.

그래서 中學校 敎育課程이 6 領域 卽

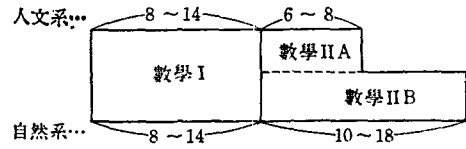
1. 集合
2. 數와 演算
3. 方程式과 不等式
4. 函數關係
5. 統計
6. 圖形

으로 되어 있는 것을 集合領域을 없애고 5 領域으로 축소 調整할 예정이다. 그렇다고 集合敎材를 없애는 것은 아니다. 다른 領域의 여러가지 內容과 관련해서 取扱한다.

축소 또는 삭제할 것을 고려하고 있는 內容으로서는 다음과 같다.

- 정수, 유리수, 실수의 개념과 연산에 관한 기본 성질, 이항연산, 잉여류
- 함수 관계에서의 곱집합, 순서쌍
- 도형에서의 기호 $m(\)$,
- 통계에서의 표본조사
- 해석에서의 실수의 연속성
- 대수에서의 3×3 행렬
- 기하에서의 평면기하의 공리적 구성

그리고 高等學校 數學의 이수단위는 다음과 같다.



§ 4. 外國의 事例

(1) 國際數學敎育委員會

國際的인 數學敎育團體로서 ICMI 가 있는데 이것은 IMU 의 傘下機關이다. ICMI 는 1908 年 4 月 第 4 回 ICM 이 Rome 에서 開催되었을 때 結成되었다. 그리하여 ICME 가 1910 年에 Brussels 에서 1911 年에 Milan, 1914 年에 Cambridge, 1914 年에 Paris 에서와 같이 4 回 계속되었다. 그러나 第 1 次 世界大戰으로 ICMI 의 活動은 中斷되고, 1928 年에 再建되었으나 다시 第 2 次 世界大戰으로 再次 中斷되었다. 1952 年에 IMU 가 再建되고 ICMI 도 다시 活動을 開始하였다. 卽

ICME I	1969.8	Lyons(佛)	650名(42國)
ICME II	1972.8	Exeter(英)	1400名(72)
ICME III	1976.8	Karlsruhe(西獨)	1800名(76)
ICME IV	1980.8	Berkeley(美)	2000名(73)
ICME V	1984.8	Adelaide(濠)	예정

Unesco 의 世界的인 규모로서 idea 나 情報交換의 사업으로서 The Teaching of Basic Sciences 의 series 를 刊行하고 있는데, 거기서 ICMI 가 편집 책임을 맡고

New trends in mathematics teaching 을 發行하고 있는데 Vol. I (1966), Vol. II (1970), Vol. III (1972), Vol. IV (1979)까지 나와 있다. 이들 冊字에 의하여 世界數學敎育의 動向의 여러모를 알 수 있다.

(2) NCTM

美國의 數學敎師協議會는 1980 年 4 月에 1980 年대의 學校數學에 대한 권고로서

AN AGENDA FOR ACTION

이라는 小冊字를 發刊했는데 거기서 다음 8가지의 권고를 들고 있다.

1. 問題解決이 1980年대의 學校數學의 焦點이 되어야 한다.
2. 數學에서의 基本技能은 計算能力보다는 더 많은 範圍로 定義되어야 한다.
3. 數學의 教育課程을 作成하는데 [모든 學年에 있어서 計算機나 電子計算機의 利點을 最大限 利用하여야 한다.
4. 効果와 效率을 同時에 고려하는 嚴格한 基準을 數學教育에 導入하여야 한다.
5. 數學教育課程과 學習의 成功은 傳統的인 試驗制度보다는 폭 넓은 方法으로 評價되어야 한다.
6. 모든 學生들에게 더 많은 數學學習이 要求되어야 하며, 그리고 學生들의 多様な 必要를 充足시키기 위하여 넓은 選擇의 폭을 가진 유연한 教育課程이 계획되어야 한다.
7. 數學教師들은 더 넓은 단계의 學問性을 지녀야 한다.
8. 數學教育에 대한 公共 支援은 個人과 社會에 대한 數學의 理解의 重要性和 같은 수준으로 증가되어야 한다.

또, 1981년에는

PRIORITIES IN SCHOOL MATHEMATICS

라는 小冊字를 發刊하여 모든 分野에 걸친 人士들로부터 preference와 priority를 조사하여 發表하고 있다. 卽

The first component of PRISM was a survey of preferences for alternative content topics, instructional goals, resources, methods, provisions for particular groups of students, and ways of using calculators.

The second component of the PRISM study assessed priorities for curriculum change or for methods of addressing problems in mathematics education.

(3) 日本

日本에서도 中學校 數學科 教育課程을 1977年 7월에 改正 告示하고 1981年 4월부터 實施

하고 있으며, 高等學校 數學科 教育課程도 1978年 8월에 改正 告示하고 1982年 4월부터 단계적으로 실시를 시작한다.

高等學校 數學은

數學 I (4)	數學 II (3)
代數·幾何 (3)	基礎解析 (3)
微分·積分 (3)	確率統計 (3)

이다. 여기서 數學 I은 必須教科이지만 다른 것은 選擇教科로 되어 있다.

§ 5. 結 論

SMSG를 주도한 Begle은 다음과 같이 말하고 있다.

“We have learned a great deal about how to teach better mathematics, but very little about how to teach mathematics better.”

우리는 數學教科의 內容 뿐만 아니라 지도 방법에 대한 연구도 앞으로 계속해 나가야 할 것이다.

그리고 New trends in mathematics teaching IV의 머리말에 다음과 같은 말이 있다[3].

“The present volume is, however, not a statement of what should be taught; this will depend upon each country’s social, economic and cultural goals and resources.”

우리들의 數學教育은 우리들의 일이다. 外國의 數學教育의 動向을 참작하여 우리의 與件에 맞는 數學教育을 定立해 나가야 할 것이다. 社會의 變遷은 數學教育의 變化를 要求한다. 따라서 계속해서 우리들에게 알맞은 보다 바람직한 數學教育을 위하여 우리들은 계속 노력을 해야 할 것이다.

參 考 文 獻

- [1] NACOME *Overview and Analysis of School Mathematics Grades K-12*, NCTM, 1975.
- [2] S. Hill, “Issues from the NACOME Report. Mathematics Teacher, Vol. 69, No. 6, 1976, NCTM. pp. 440—446.
- [3] ICMI, *New trends in mathematics teaching*, Vol. IV, 1979, UNESCO.