

中學校 數學科 教育課程의 分析의 研究

安 位 鍾

目 次

I. 序	(2) 指導內容의 分析
II. 中學校 數學科 教育課程의 分析	III. 中學校 數學科 教育課程의 改善點
1. 現代化의 方向과 改革의 方針	1. 目 標
2. 教育課程의 分析	2. 指導內容
(1) 目標의 分析	IV. 結 論

I. 序

1950年代를 기점으로 하여 일어나기 始作한 數學教育 現代化運動은 數學教育의 革命期라고 할만큼 現代化 作業이 活潑히 進行되었다. 19世紀末에 이르러 Cantor의 集合論을 確立하고, Hilbert가 數學의 公理論의 展開方法을 確立한 以後부터 급격히 發展하기 始作한 抽象數學이 20世紀에 들어와서 그 偉력을 발휘하였다. 따라서 數學의 量的인 面이나 質的인 面으로도 加速的으로 發展하여 이를 消化해야 하는 數學教育의 問題가 심각하게 대두하게 된 것이다. 뿐만아니라 科學技術의 急速의 發展과 특히 高性能 電子計算機의 開發은 새로운 次元에서 數學教育의 改革問題를 論議하게 한 것이다.

이와 같은 立場에서 대두하게 된 數學教育 現代化運動의 直接的인 계기가 된 것은 1957年 10月 소련의 스푸트니크 1호의 發射成功에 있다고 볼 수 있다.

특히 美國에서는 이를 계기로 數學教育 및 科學教育에 深刻한 批判을 加하게 되었으며 드디어는 國防教育法까지 제정하였고, 이 教育法으로 말미암아 教育改善을 위한 財政的 投資를 充分히 할 수 있는 行政的인 體系를 갖추게 되어 오늘날과 같은 數學教育의 現代化 運動이 積極的으로 나타나게 된 것이다.

이와 같은 運動은 우리 나라에서도 일어나기 시작하였으며, 특히 韓國數學教育學會와 韓國數學教育研究會에서는 每年 開催하는 研究大會에서 數學教育 現代化를 강조하였고, SMSG와 UICSM의 實驗用 教科書의 對한 세미나를 開催하여 많은 成果를 거두었으며, 現代化를 위한 數學科 教育課程 試案을 發表하였다.

한편 文敎部에서는 各市·道 教育委員會別로 研究指定學校를 設立하여 實質的인 數學教育 現代化를 위한 實驗研究에 착수하였으며, 教育課程 改正을 위한 分析研究 및 그 適用實

驗이 1969년부터 1972년까지 國民學校, 또 1970년부터 1973년까지 中學校, 다시 1971년부터 1974년까지 高等學校를 中心으로 이루어졌다.

그 結果 1973年 2月 14日에 國民學校의 改正教育課程이 公布되어 1973年 3월부터 施行되었고, 1973年 8月 31日에 中學校 改正教育課程이 公布되어 1974年 3월부터 一部가 施行되었으나 數學科 教育課程은 1975年 3월부터 施行되었다. 그리고 1975年 12月 31日에 高等學學 教育課程이 公布되어 數學科의 教育課程은 1977年 3월부터 시행하게 되었다.

그런데 數學教育 現代化는 教育課程 改正만으로 이루어지는 것이 아니고, 이에 따르는 教科書의 편찬 및 개정, 教師의 訓練 等 많은 問題가 뒤따르는 것이며, 나아가 새 教育課程의 合理性에 對한 研究가 뒤따라야 하는 것이다.

本 研究는 改正된 中學校 數學科 教育課程을 分析研究함으로써 教育課程의 계속적인 補充作業에 도움을 주고, 나아가 80年代의 教育課程 改正의 資料가 되고자 한 것이다.

本論文은 1974年 12月에 發表한 本人의 碩士學位 論文을 要約 補完한 것임을 밝혀 둔다.

Ⅱ. 中學校 數學科 教育課程의 分析

1. 現代化의 方向과 改革의 方針

數學教育 現代化에 對한 各國의 움직임은 그들의 傳統과 事情에 따라 그 方針과 內容에 多少의 差異는 있으나 그 바닥에 共通的으로 흐르고 있는 基本方向을 要約하면 다음과 같다.

(1) 基本的 統合概念, 集合, 關係概念 等을 導入하여 全體를 統一的으로 다룬다.

(2) 實數體系를 위시하여 數學의 構造를 究明하는 데 重點을 둔다.

(3) 論理의 嚴密性을 強調한다.

(4) Euclid 幾何는 大幅 削除하고 幾何의 運

動概念을 變換의 立場에서 取扱한다.

(5) 發見的 教授法을 強調한다.

이와 같은 世界的 共通方向을 土臺로 하여 우리 나라 數學教育의 改革方向도 그간 活潑하게 論議되었으며, 韓國數學教育研究會에서 는 다음과 같은 現代化의 方向과 數學教育改革의 方針을 提示하고 있다.

※ 現代化의 方向

(1) 現代數學의 觀點에서의 基礎學力을 向上한다.

(2) 特殊技術教育의 充實과 變遷된 社會構造에의 適應을 위한 數學內容의 指導

(3) 科學의 數學化를 指向하는 教育

※ 數學教育 改革의 方針

(1) 集合概念을 土臺로 한다.

(2) 數學의 構造에 重點을 둔다.

(3) 論理의 嚴密性을 強調한다.

(4) 現代數學의 發展에 비추어 教材를 再構成한다.

(5) 應用面이 넓은 教材를 早期에 導入한다.

集合의 概念은 現代數學의 모든 分野에서 基本概念으로 浸透되어 있으며 數學的 思考力의 伸張에 重要한 要素이다.

數學的 構造라고 하면 對象 또는 機能에 있어서의 法則이나 性質에 存在하는 樣式이라고 생각할 수 있다. 數學的 對象이나 數學的 機能에 있어서의 法則性은 19世紀부터 論議되어 온 것이며, 그 過程에서 機能을 하나의 事物로 取扱하게 되므로써 函數概念이 確立되기 始作하였고, 對象을 하나의 事物로 取扱하게 됨으로써 集合概念의 確立이 이루어지게 된 것이다. 여기서 集合과 函數의 概念이 現代數學의 基礎를 이루게 된 것이다. 이들 概念을 基礎으로하여 數學的 構造로서의 法則性을 규명하는 것이 重要한 것이다. 또 數學的 構造로서의 法則性이라고 하면 公理로서 주어질수 있으며 이것은 理論의 出發이기도 한 것이다. 즉 數學은 公理를 바탕으로 하여 系統的인 論理體系로서 構成되어 있다. 특히 20世紀에 들

어오면서 數學의 展開方式이 公理主義로 發展되고 있으며, 여기에는 엄밀한 論理가 그 生命이 될 수 있는 것이다.

오늘날의 社會는 高度의 科學技術의 發展에 따라 나날이 複雜한게 變하고 있으며, 多樣化되어 가고 있다. 우리는 이 複雜한 社會構造와 現狀을 간결 명확하게 理解하고 現代人으로서 知識과 教養을 갖추어 나가야 한다. 특히 우리나라에서도 經濟發展을 土臺로 民族中興을 이룩하기 위하여 총력을 기울이고 있다. 이것은 오로지 科學技術을 바탕으로한 產業經濟의 開發이 그 成敗를 가늠할 것이며, 科學技術의 開發을 위해서는 有能한 科學技術者를 大量으로 養成해야 하는 것이다.

이와 같이 有能한 科學技術者의 養成의 책임은 現代數學이 크게 담당해야 할 것이며, 이를 위하여 初·中等學校의 數學教育의 改革은 不可避한 것이다.

이와 같은 立場에서 볼 때 韓國數學 教育研究會가 提示한 數學教育 現代化 方向과 數學教育 改革의 方針은 妥當한 것으로 생각된다.

한편 1973年 2月 16日字로 公布된 國民學校 算學科 教育課程에서도 그 改正方向을 다음과 같이 提示하고 있다.

(1) 教育課程 全般을 通하여 集合概念을 그 바탕으로 삼고 있다.

(2) 數學的 構造究明에 重點을 두고 있다.

(3) 論理의 엄밀성을 強調하였다.

(4) 學習內容을 早期에 導入하였다.

(5) 發見的 學習方法을 最大限으로 強調하였다.

數學의 特性에 비추어 中學校의 教育課程 改正의 方向도 이것과 크게 달라질 수 없는 것이며, 다만 그 教材構成에 있어서 理論的인 展開가 이루어져야 할 것이고, 또 應用面에 關係가 있는 內容을 다루도록 해야 할 것이다.

그리하여 1973年 8月 31日字로 公布된 中學校 教育課程에서도 數學科의 改正方向을 다음과 같이 提示하고 있다.

(가) 現代化를 위한 數學的 概念의 早期導入

(나) 數學的 思考過程 重視, 發展의 應用力 培養

(다) 圖形을 集合概念的인 觀點에서 體系化 以上에서 알아본 數學教育 現代化의 方向과 數學教育改革의 方針을 다음과 같이 整理하고 이것으로 本研究의 基準을 삼도록 한다.

※ 數學教育 現代化의 方向

(1) 現代數學의 觀點에서의 基礎學力의 向上

(2) 科學技術教育의 充實과 變遷되는 社會構造에의 適應을 위한 數學 內容의 指導

(3) 合理的 思考力을 기를 수 있는 數學 內容의 展開

※ 數學教育 改正의 方針

(1) 集合概念을 土臺로 한다.

(2) 數學的 構造에 重點을 둔다.

(3) 論理의 嚴密성을 強調한다.

(4) 現代數學의 發展에 비추어 教材를 再構成한다.

(5) 學生들의 創造力이 開發되도록 한다.

(6) 確率, 統計 等과 같은 應用面이 넓은 教材를 導入한다.

(7) 教材의 配列은 나선形式으로 하여 學生들이 再認識과 보다 깊은 構念을 漸進的으로 理解해 나가도록 한다.

2. 教育課程의 分析

(1) 目標의 分析

數學科 教育課程의 目標은 一般目標과 學年目標로 提示되어 있다.

一般目標은 3年間의 數學教育을 通하여 達成해야 할 數學的 特性을 提示하고 있으며, 各 學年目標은 指導되어야 할 內容을 集約하여 提示하고 있다.

(가) 一般目標의 分析

一般目標은 3個項으로 提示되어 있고 이것을 면밀히 分析하면 다음과 같다.

첫째항에서는 數學의 本質을 파악하게 함을 강조하고 있으며 (Mathematical Object, Mathematical Thinking, Mathematical Structure)

둘째항에서는 數學의 外延의 特性인 數學의 表現에 對한 理解를 強調하였고 (Mathematical Language)

세째항에서는 數學의 技能과 活用을 強調하고 있다 (Mathematical Technic, Application)

이와 같은 一般目標의 內容分析에서 抽出된 要素를 整理하면 다음 6가지로 集約될 수 있다.

- ① 數學의 對象 ② 數學의 構造
- ③ 學數의 思考 ④ 學數의 文章
- ⑤ 數學의 技能 ⑥ 應用

結局 一般目標는

첫째, 數學의 對象을 올바르게 파악하게 함으로써 數學의 概念을 明確히 認識하게 하려는 것이며,

둘째 數學의 概念들을 全體的으로 體系있게 파악될 수 있도록 構造的 理解를 強調하였고,

세째, 이를 數學의 概念이나 構造를 論理的으로 展開할 수 있는 數學의 思考를 強調하였고,

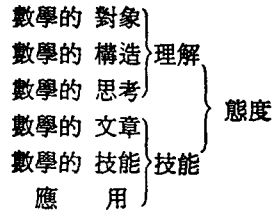
네째, 數學의 概念의 相互關係나 이들을 바탕으로한 現狀을 數學의 文章으로 나타낼 수 있는 能力을 強調하였으며,

다섯째, 여러 가지 計算이나 數學의 操作을 能率의으로 처리할 수 있는 技能을 기르도록 強調하였고,

여섯째, 이들 여러 가지 數學의 知識을 活用할 수 있는 能力을 기를 수 있도록 強調하고 있다.

한편 一般目標를 學生들 行動面에서 分類하면 크게 나누어 理解와 技能으로 區分될 수 있으며 이것을 위의 6가지 要素와 關係지으면 다음과 같다.

勿論 아래의 行動面의 分類는 明確히 區分되는 것은 아니다. 理解없는 技能만의 숙달은



무의미한 것이며, 또 技能의 숙달 역시 보다 上位의 概念을 理解하는 데 절대 必要的인 것이므로 이들을 完全 區分해서 獨立的으로 생각할 수는 없는 것이다. 또 數學教育의 目標의 行動面에서 態度를 생각할 수 있으나 이는 모든 立場에서 強調되어야 할 것이며 어느 要素에서만 特別히 強調될 수 있는 것은 아니다.

以上에서 分析한 바와 같이 數學科의 一般目標의 6가지 要素와 行動面으로 分類한 두 가지 要素들은 數學教育의 專門的인 立場에서 볼 때 肯定的인 것이라고 생각된다. 특히 앞에서 이야기한 數學教育 現代化라는 大前提下에서 볼 때 數學教育 現代化의 理論的인 背景과도 一致한다고도 볼 수 있으며 中學校의 數學教育의 現代化에 앞서 國民學校의 算數教育 現代化를 위한 教育課程에서 提示한 目標와도 一貫性있게 연결되고 있는 것이다.

그러나 學校教育이란 各教科가 斷切되어 別個의 立場에서 指導되는 것은 아니다. 다시 말하면 數學教育이란 數學의 專門的인 理論을 理解하는데만 궁극적인 目標이 있는 것이 아니고, 結局은 人間教育이란 더 큰 目標에 귀속되는 것이다. 즉 위에서 提示한 數學教育의 目標 역시 數學의 思考와 技能을 통하여 훌륭한 社會人으로서 人間다운 生活을 할 수 있게 하려는 것이다. 특히 中學生은 身體的, 情緒的, 社會的, 知的發達이 매우 빠르고 價值觀의 기틀이 마련되는 時期이므로 數學教育에 있어서도 역시 專門的인 理論만의 指導에서 지양하고, 人間教育과 直結되어야 할 것이다. 또 이 目標는 數學教育의 一般性을 提示했을 뿐이며 中學校의 數學教育, 즉 經驗을 위주로 하는 國民學校 算數教育에서 演繹的 推論을

바탕으로 하는 數學의 理論을 습득하게 하는 中學校 數學에서 到達해야 할 特性을 전혀 밝히지 않고 있다. 따라서 이 目標은 國民學校에서의 一般目標와 거의 같은 것이며, 그 差異를 찾아볼 수 없는 것이다.

(나) 學年目標의 分析

學年目標은 各領域別로 指導內容의 到達해야 할 目標을 提示하고 있으며 指導內容의 領域은 集合, 數와 演算, 方程式과 不等式, 函數關係, 統計, 圖形 等の 6個領域으로 區分되어 있다. 따라서 各學年目標 역시 이에 準하여 各學年마다 6個項으로 提示되어 있다. 다만 3學年의 指導內容中에 集各의 領域이 없으므로 3學年 學年目標은 5個項으로 되어 있다. 이 各學年目標을 內容과 行動面에서 살펴 보았고, 各學年目標에는 모든 指導內容이 比較的 잘 集約되어 나타나고 있다¹⁾. 學年目標을 一般目標 및 指導內容과 關係지위 分析하면 다음과 같다.

※ 一般目標와의 關係

各學年の 學習目標을 一般目標의 6個要素에 關係지위 살펴보면 學年目標가 一般目標와 密接한 關係를 가지고 構成되어 있으며 一般目標의 達成에로 指向하고 있는가를 보는 데 도움이 될 것이다. 따라서 各學年目標의 要素를 分析하여 一般目標의 6個要素와 關係지위 조

<表 1> 學年別 目標要素 빈도표

要 素	1 年	2 年	3 年	計
Object	10	12	9	31
Structure	5	6	6	17
Thinking	4	1	1	6
Language	1	0	0	1
Technic	1	3	3	7
Application	3	2	3	8
計	24	24	22	70

사한 結果 다음과 같다²⁾.

위의 表를 보면 學年別 目標가 一般目標의 要素와 大體로 關聯지워져 있으나 各要素別 빈도의 數가 지나치게 偏重된 것을 보여 준다. 물론 위의 表에서 提示된 빈도수는 學年目標의 表現에서 나타난 빈도수이므로 이 빈도수가 곧 各要素가 가지는 무게로 생각할 수는 없다. 따라서 이 表에서 볼 수 있는 빈도수의 大小가 곧 그 重要性을 나타내는 것은 아니고 그 重要도는 教材의 構成에서 反映될 수 있는 것으로 본다. 그러나 學年目標은 各學年에 提示된 領域別 指導內容의 到達點을 提示하면서 이를 通하여 達成되어야 할 一般目標의 各要素(또는 行動目標)가 適切히 提示되어야 할 것이다. 이러한 立場에서 볼 때 學年目標은 一般目標와의 關係를 考慮하여 適切히 構成되었다고 볼 수 없다.

※ 指導內容과의 關係

數學科 學年目標은 主로 指導內容의 到達水準을 提示하고 있는 것으로 본다. 그러므로, 이미 위에서도 지적한 것과 같이 要素別 目標의 配慮가 不足하고, 各領域의 指導內容을 羅列하는 形式으로 提示된 것 같은 인상을 갖게 한다. 우선 여기서는 이런 立場을 肯定的으로 받아들여 各領域의 學年目標가 指導內容의 學習目標을 提示하고 있는가를 알아본다.

그리고 各學年目標를 모두 分析하였으나³⁾ 여기서는 適切하게 提示되었다고 생각되는 領域은 省略하고 아쉽게 생각되는 領域만을 서술하기로 한다.

<1 學年>

① 數와 演算의 領域에서는 代數의 構造, 數概念, 文字의 使用에 의한 數式化를 提示하고 있으나 近似值에 對한 目標의 提示가 없다. 또 數의 자리잡기 原理를 바탕으로한 進法의 目標가 提示되어 있지 않으나 넓은 意味로와

1) 安位鍾, 中學校 數學科教育課程의 分析의研究, pp. 28~30. 1974. 12.

2) 前掲書, pp. 30~33.

3) 前掲書, pp. 33~35.

擴大解釋과 數概念의 理解로서 包括할 수 있다고 보아진다. 그러나 여기서 提示할 數概念은 代數的 構造의 파악을 통한 것이므로 그 意味가 다른 것이다.

㉑ 函數關係의 領域에서는 函數의 概念과 그 活用으로 提示되어 있다. 여기서 提示한 活用은 函數의 變化狀態를 그래프로 나타낼 수 있게 함을 意味하는 것으로서 解釋되나, 다른 領域의 目標 提示와 比較할 때 具體的인 表現이 아쉽다.

㉒ 圖形領域에서는 基本圖形의 性質, 圖形의 考察이 提示되어 있으나 圖形의 計量的인 理解에 對한 目標가 없다.

<2 學年>

㉑ 方程式과 不等式의 領域에서는 二元一次 聯立方程式의 解法, 一元一次 聯立不等式의 解法과 그 活用으로 提示되었으나 二元一次 方程式의 뜻과 그 解集合에 對한 目標가 없다.

㉒ 統計領域에서는 統計的 處理能力을 기르도록 되어 있으나, 代表值나 散布度等에 對한 言及이 아쉽다. 물론 資料의 統計的 處理能力이라고 하면 이들이 모두 包括되는 것이기는 하나 다른 領域의 目標 叙述이 具體的으로 表現된 것에 비해 지나치게 包括된 것으로 생각된다.

<3 學年>

㉑ 集合領域에서는 3 學年의 指導內容이 없으므로 目標가 提示되어 있지 않다. 이것은 지나치게 學年目標를 指導內容에만 置重한 結果라고 생각된다. 비록 3 學年에서 集合領域의 指導內容이 새로운 것이 없어 教育課程의 內容의 表示될 것이 없다 하더라도 集合의 指導가 2 學年에서 끝나는 것이 아니고, 2 學年까지에서 學習한 內容을 바탕으로 하여 다른 領域의 指導에 活用되고 있으며, 또 이를 통하여 集合概念이나 集合 사이의 關係 等의 理解를 더욱 깊게 해야 하는 것이다. 그러므로

集合은 指導內容에 提示되지 않았더라도 實際에 있어서 深化하는 指導가 이루어져야 할 뿐 아니라 教育課程 構成에서 重要한 領域을 차지하고 있는만큼 그 指導目標는 提示되어야 할 것으로 생각된다.

㉒ 統計領域에서는 統計資料의 傾向把握方法을 提示하고 있다. 이 領域의 指導內容으로서 相關表, 相關圖를 이용하는 相關關係와 표本, 모집단과 標本추출의 方法을 통하여 標本調査의 뜻을 理解할 수 있게 하려는 것이다. 따라서 統計資料의 傾向把握으로 全體를 包括할 수도 있으나 지금까지의 學年目標 叙述形式으로 보아 너무 抽象的이라 아니할 수 없다. 따라서 좀더 具體的인 目標提示가 바람직한 것이다. 또 이와 같은 包括的인 叙述이라 할지라도 統計資料의 傾向把握方法이라고 하면 그 方法에만 局限하게 되어 위에서 說明한 指導內容을 包括하기는 어렵다. 그러므로 包括적인 叙述이라고 한다면 統計資料의 傾向把握이라고 하는 것이 더욱 바람직한 것이다.

(2) 指導內容의 分析

中學校 數學科 教育課程의 指導內容은 學年別, 領域別로 構成되어 있다. 領域은 集合, 數와 演算, 方程式과 不等式, 函數關係, 統計圖形의 6個領域이다. 여기서는 指導內容의 數學的 原則이 領域別, 學年別에 따라 合理的으로 構成되어 있는가를 알아보고, 한편으로는 指導內容의 比重이 領域別, 學年別로 安配되어 있는가를 알아본다. 이를 위하여 指導內容을 分析하여 內容要素를 抽出하고, 이것을 6個의 目標要素와 關聯지워 分類하여 보았다⁴⁾.

(가) 數學的 系列에 實한 分析

여기서는 이미 앞에서 言及한 바와 같이 各 領域 및 學年別 指導內容의 構成要素가 數學的 系列에 알맞게 提示되어 있는가를 알아본다.

① 集合 領域

4) 前掲書, pp. 35~43.

集合에 관한 것; 集合에 관한 내용은 거의가 國民學校에서 다루어진 것들이며 새로운 것으로서는 差集合과 集合의 表現에서 條件提示法을 使用하는 것뿐이다. 그리고 記號에서 $\{x|p(x)\}$, \subset , \notin , $n(A)$, A^c , \emptyset 등이 새로 등장하고 있다. 그러므로 中學校에서는 조금 더 새로운 것을 指導하는 것이 좋을 것 같다. 卽 集合算에 있어서의 交換法則, 結合法則과 드·모르간의 法則을 벤·다이아그램을 活用하여 이해할 수 있도록 지도해야 한다. 특히 集合領域에서 3學年의 指導內容이 전혀 없으므로 위와 같은 내용을 다루게 되면 教育課程構成上으로도 알맞을 뿐 아니라 集合概念에 對한 指導가 國民學校, 中學校, 高等學校로 단계적으로 이루어질 수 있을 것이다.

命題와 推論에 관한 것; 命題와 推論은 從來에는 없던 새로운 것으로 現代化를 위한 努力의 結晶이며 大端히 意味있는 것이다. 다만 아쉬운 것은 이것이 集合領域에 나오게 된 것이므로 集合과 命題의 關係를 다룰 수 있는 要素가 삽입되었으면 한다. 특히 여기서 바라는 것은 從來에 命題와 推論을 圖形과 關係지어 다루던 것을 지양해서 集合概念과 關係지어 論理的 推論의 基礎概念을 가질 수 있게 해야 할 것이다.

㉑ 數와 演算 領域

進法; 本教育課程에서 提示하고 있는 5進法과 2進法은 이미 國民학교에서 指導된 것이다. 그러므로 여기서는 이를 擴張하여 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9進法 等 一般的인 進法の 指導가 必要한 것 같다. 또 用語도 國民學校의 것과 一貫성이 결여되어 있다.

約數, 倍數의 性質; 여기서도 거의 國民학교의 것이 되풀이 되므로 指導水準을 教材의 構成에서 反映해야 한다.

整數, 有理數 및 實數의 演算과 그 性質 여기서 整數, 有理數, 實數의 集合에서 代數的 構造에 지나치게 집착된 나머지 教育課程의 指導內容에서 代數的 構造에 관한 要素가

其他의 要素에 比較하여 너무 두드러지게 나타나 있다.

文字에 의한 表現; 數學的事實을 文字를 사용하여 나타낸다는 것은 方程式과 밀접한 關係를 갖는 것이다. 따라서 이에 관한 要素는 모두 方程式의 領域으로 옮겨 다루어지는 것이 바람직하다.

文字가 있는 式의 四則과 곱셈의 公式; 文字가 있는 四則中 곱셈에서는 多項式과 單項式의 곱셈까지만 다루도록 되어 있는데 곱셈 公式에서는 $(ax+b)(cx+d)$ 도 取扱하도록 되어 있어 二律背反이다. 따라서 곱셈 公式의 앞 단계에서 간단한 多項式과 多項式의 곱셈이 다루어지는 것이 바람직하다.

一般的인 二項演算; 一般二項演算을 取扱하는 것은 國民學校에서 배운 演算의 概念을 擴大하여 一般化시킬 수 있다는 點에서 大端히 바람직하다. 그런데 그중 一次式 $ax+b$ 의 集合에 二項演算을 다루도록 明示한 것은 잘못이다. 왜냐하면 $(ax+b)+(cx+d)$ 에서 $(a+c)=0$ 인 경우를 생각하면 一次式 $ax+b$ 의 集合에서는 덧셈에 關하여 단혀 있지 않다. 덧셈 뿐 아니라 이 集合에서는 단한 演算을 찾을 수 없으므로 無意味한 것이다. 따라서 이것은 '一次以下の 式 $ax+b$ 의 集合'으로 改正되어야 한다.

多項式의 因數分解; 여러 가지 數體系에서 因數分解는 數體系에 對한 理解가 不足한 中學生에게가 難解하다고 생각된다. 因數分解의 本格的인 指導가 高等學校인 點에 비추어 이것은 高等學校로 넘기거나 몇가지 具體的인 것으로 制限해야 할 것이다.

㉒ 方程式과 不等式의 領域; 方程式의 뜻을 이해시키기 위해서는 相對的으로 恒等式의 뜻이 指導되는 것이 좋겠다. 또, 恒等式은 方程式의 특수한 개념이 아니고 方程式보다 더 一般化된 概念으로 發展되는 것이다. 그러므로 '恒等式의 뜻'을 用語에서뿐만 아니라 指導要素에 삽입하고, 그 증명은 高等學校로 넘기는

것이 좋겠다.

二元一次方程式; 二元一次方程式은 一般的으로 그 解가 無限集合이다. 따라서 中學校에서는 一般的으로 다룰 수는 없다. 그러므로 주어진 有限集合의 範圍內에서 解集合을 查도록 해야 할 것이다. 이와 같은 立場에서 생각할 때 二元一次方程式은 指導內容의 要素에서 削除하고 方程式의 끝에서 한 素材로 다루는 것이 좋겠다.

二元一次聯立方程式; 二元一次聯立方程式의 指導에서는 普遍的인 것만 指導하고 不定不能을 中學校에서 다루는 것은 無理이다. 따라서 用語에서 不定, 不能을 削除하는 것이 좋겠다.

㉔ 函數關係의 領域

關係; 本格的인 關係概念을 中學校 1學年에서 다룬다는 것은 無理한 것이므로 對應關係의 立場에서 具體的으로 函數의 概念을 指導하는 것이 좋겠다.

㉕ 統計의 領域

確率; 1學年에서는 경우의 數와 確率의 뜻을 指導하고, 確率의 뜻을 理解할 수 있게 하기 위한 간단한 確率의 計算을 指導하고, 本格的인 確率의 計算은 2學年으로 넘기는 것이 좋겠다.

統計; 2學年에서 確率을 다루게 되면 統計에 關한 內容은 自然히 3學年에서 다루어져야 할 것이다. 統計의 內容中 標本調査는 實際指導內容은 別로 없으면서 그 概念은 대단히 어려운 것이다. 따라서 잘못하면 그 指導에 있어서 소홀해지기 쉬우며 원래 의도하는 成果를 거둘 수 없게 될 것이다. 왜냐하면 標本調査는 그 自體만으로 意味가 적으며 推定이나 檢定에까지 發展되지 않으면 안되기 때문이다. 따라서 이것은 高等學校로 넘기고 中學校에서도 記述統計의 範圍로 限定하는 것이 바람직하다.

㉖ 圖形의 領域

基本圖形의 位置關係; 基本圖形의 位置關係中에서 두圓의 位置關係는 1學年에서 削除하고 3學年의 圓의 性質에서 다루어주는 것이

數材構成上으로 系列이 맞는다.

正多面體; 圖形의 內容中 正多面體가 전혀 取扱되어 있지 않다. 3學年에서 Euler 公式을 指導하기 위해서 必要하게 될 正多面體의 性質(적어도 展開圖 정도는 그릴 수 있어야 함)을 1學年에서 指導해야 한다.

角, 線, 孤, 넓이의 大小關係; 이에 關한 內容은 中學校에서도 高等학교에서도 取扱되어 있지 않다. 그런데 論證幾何의 大部分이 中學校에서 다루어지고 있다는 點에서 이에 關한 內容을 中學校에서 다루어주는 것이 좋겠다.

(나) 比重에 對한 分析

여기서는 指導內容의 領域 및 學年別에 對한 比重이 安配되어 있는가를 알아본다. 여기서 말하는 比重은 指導內容의 要素數의 分布比率와 指導內容의 要素를 目標要素에 따라 分類한 目標要素數의 分布比率를 意味한다.

① 要素의 數에 對한 分布比率

指導內容의 要素의 數는 모두 251 個이며; 이를 領域 및 學年別로 조사하면 다음과 같다.

<表 2> 指導內容의 要素分布

學年	領 域	集 合						計
		數와 演算	方程式과 不等式	函數關係	統計	圖形		
1	學年	15	55	13	14	6	15	118
2	學年	8	19	15	8	7	16	73
3	學年	—	24	5	10	8	13	60
	計	23	98	33	32	21	44	251

이 表의 頻度는 그 自體가 곧 各領域의 重要性을 나타내는 것은 아니다. 왜냐하면 敎育課程에 나타난 指導內容의 要素가 모두 均等한 무게를 가진 것이라고는 볼 수 없기 때문에 敎材構成에서 實際의 比重이 나타나는 것이다. 그러나 이 頻度의 數値는 敎育課程이 어떤 點을 強調하고 있는가를 알 수 있고, 적어도 學年別로 指導內容의 均衡이 이루어지고 있는가 찾아볼 수 있는 것이다.

위의 表에서도 알 수 있는 바와 같이 數와

演算領域이 가장 강조(39%)되어 있고 그밖의 것은 비교적 고루 分配되어 있다. 이는 數와 演算이 中學校 數學에서 中樞的인 部分임을 勘案하면 그 構成이 比較的 잘된 것이라고 말할 수 있다. 또 學年別로 比較하면 1學年에서 118個의 要素가 들어있어 2,3學年에 比較하여 過多한것 같으나 118個의 要素中에는 國民學校에서 이미 指導된 內容이 51個, 그 一部가 指導된 內容이 15個가 됨으로 새로운 指導要素는 52個뿐이다. 따라서 조금도 過多한 것은 아니다. 그리고 3學年의 指導內容의 數가 比較的 적으나 이것은 中學校數學을 마무리하는 段階이므로 深化한다는 立場에서 생각한다면 적은 數가 아니라고 생각된다.

⑪ 目標要素에 對한 分布比率

目標要素라하면 一般目標要素를 말한다. 여기서는 指導內容의 要素 251個를 一般目標에 따라 分類하고, 이것이 各領域 및 學科에 따라 어떤 比重으로 分布되어 있는가를 알아본다. 251個의 指導內容의 各要素에 關係되는 目標要素는 모두 800個이고 이들의 領域 및

〈表 3〉 領域別 目標要素의 分布表

領 域	目標要素	對象	構造	思考	文章	技術	應用
集 合		18	18	23	13	1	0
數 와 演 算		54	58	98	43	37	23
方程式과 不等式		17	20	33	23	12	7
函 數 關 係		21	14	32	15	3	11
統 計		17	11	21	10	9	11
圖 形		22	27	44	10	14	10
計		149	148	251	114	76	62

〈表 4〉 學年別 目標要素의 分布表

目標要素	對 象	構 造	思 考	文 章	技 術	應 用
1	72/61	70/59	118/100	57/48	35/30	27/23
2	44/60	45/62	73/100	36/49	23/32	20/27
3	33/55	33/55	60/100	21/35	18/30	15/28
計	149/59	148/59	251/100	114/46	76/30	62/25

(단 分母의 數는 指導內容의 要素數에 對한 百分率)

學年別 分布를 알아보면 다음과 같다.

이 表에서 提示하고 있는 頻度數도 역시 이미 앞에서 말한바와 같이 그 自體가 곧 重要度를 나타낸다고는 볼 수 없다. 그러나 이것은 教育課程의 構成의 重要的 側面을 보여주고 있는 것이다.

위의 表에 의하면 이 教育課程은 數學的 對象을 中心으로 하여 數學的 思考와 數學的 構造의 理解가 強調되고 있음을 알 수 있다. 그러나 數學教育 現代化에서 應用面이 強調되고 있는 點을 勘案하면 中學校에서는 應用面을 다소 소홀히하고 있다고 볼 수 있다.

그런데 學年別 目標要素의 分布表에서 볼 수 있는 百分率이 아주 理想的으로 나타나고 있다. 이와 같은 立場에서 각 學年別 分配는 대단히 잘 되었다고 본다.

Ⅲ. 事學校 數學科 教育課程의 改善點

지금까지 教育課程의 分布를 통하여 여러가지의 問題點을 살펴 보았다. 여기서는 그 問題點을 中心으로 하여 教育課程의 改善點을 提示한다.

1. 目 標

(1) 一般目標

앞에서 살펴본 一般目標의 分析을 要約하면 다음과 같다.

一般目標에서 提示하고 있는 여러 가지 目標要素는 數學教育의 本質과 特性 및 그 指標를 잘 表現하고 있을뿐 아니라 國民學校 算數科의 目標와도 一貫性있게 연결되고 있다. 그러나 數學教育은 數學自體의 指導만으로 그치는 것이 아니고 絡局的으로 훌륭한 社會人으로서 生活할 수 있는 人間教育으로 直結되지 않으면 안된다. 이런 點에서 數學科의 一般目標은 教育課程의 一般目標와의 연결성이 결여되어 있다. 또 數學科의 一般目標은 지나치게 數學教育의 本質과 特性에만 充實한 나머지 中學校 數學의 特性이 提示되지 못하고 國民

學校의 一般目標과 똑같은 結果를 가져왔다.

이와 같은 立場에서 다음과 같은 一般目標의 改善點을 指示한다.

(가) 數學科 一般目標은 數學의 理論만을 指導하는 것으로 그칠것이 아니라, 教育課程 一般目標과 關係지워 바람직한 人間教育을 止向하는 것으로 한다.

(나) 中學校 教育課程의 特性을 提示한다.

(2) 學年 目標

學年目標의 分析에서 알아본 바와 같이 學年目標은 指導內容의 各要素를 提示하고 있는 느낌을 가지게 한다. 따라서 學年目標은 指導內容과는 密接한 關聯을 나타내고 있으나 一般目標과의 關聯이 이루어지고 있지 않다.

이와 같은 立場에서 學年目標의 改善點을 다음과 같이 提示한다.

(가) 一般目標과 關聯이란 立場에서

① 各學年目標은 指導內容의 到達點을 提示하면서 一般目標과의 關聯을 適切히 유지해야 한다.

② <表 1>에서 보여준 學年別 要素의 頻度數의 比率이 安配되도록 한다.

(나) 指導內容과의 關聯이란 立場에서

① 1學年の 數와 演算, 函數關係, 圖形, 2學年에서 方程式과 不等式, 統計, 3學年에서 統計 領域에 對한 目標을 좀 더 具體적으로 明白히 提示한다.

② 3學年の 集合領域에도 指導目標을 提示한다.

2. 指導內容

指導內容의 分布에서 數學의 系列과 各學年別 比重을 中心으로 알아보았다. 여기서는 指導內容의 分析에서 야기된 여러 가지 問題點을 中心으로 그 改善點을 提示한다.

(1) 數學의 系列에 따르는 改善點

(가) 集合 領域

① 3學年에서 르·브아브르法則을 中心으로 集合算의 여러 가지 法則을 다루어 준다.

② 3學年에서 集合과 命題와의 關係를 具體인 操作을 通하여 알아본다.

(나) 數와 演算 領域

① 國民學校에서 배운 10진법, 5진법, 2진법의 原理를 더욱 擴張시켜 一般인 任意의 進法을 다루도록 함으로써 數의 자리잡기 原理의 一般性을 理解할 수 있게 한다.

② 進法에 關한 用語는 國民學校와 統一시켜야 한다.

③ 因數와 倍數의 概念의 差異를 적어도 한번은 밝힌 다음 適切히 使用할 수 있도록 한다.

④ 整數, 有理數, 實數의 集合에서 代數的 構造에 關한 要素가 지나치게 表現되어 다른 要素와의 比重의 均衡이 무너지고 있으므로 이를 시정한다.

⑤ 곱셈公式에서 活用하여야 할 多項式과 多項式의 곱은 文字가 있는 式의 四則에서 다룬다.

⑥ 一次式 $ax+b$ 의 集合에서는 어떤 代數的 構造를 찾을 수도 없으므로 이것을 一次以下의 式 $ax+b$ 로 修正한다.

(다) 方程式과 不等式の 領域

① 方程式의 뜻을 더욱 分明히 할 수 있게 하기 위하여 恒等式의 뜻을 함께 다룬다.

② 二元一次方程式의 뜻과 解集合을 삭제한다.

③ 二元聯立方程式의 不定, 不能을 삭제한다.

(라) 函數關係의 領域

① 對應關係로부터 函數關係를 具體적으로 指導하고 同值關係는 完全히 삭제한다.

(마) 統計 領域

① 1學年에서는 確率의 뜻과 이것을 더욱 깊이 理解할 수 있게 하기 위한 간단한 確率만 다루고, 確率의 計算은 2學年으로 미룬다.

② 2學年에서 確率의 計算과 기대값을 다루고, 統計는 모두 3學年으로 미룬다.

③ 3學年에서 記述統計의 範圍에서만 다루

고, 標本調査는 削除한다.

(바) 圖形領域

㉑ 1學年の 두 圓의 位置關係를 3學年에서 다룬다.

㉒ 正多面體를 1學年에 삽입한다.

㉓ 角, 線分, 넓이(非측도적인 것)의 大小關係를 2學年에 삽입한다.

㉔ 弧의 大小關係를 3學年에 삽입한다.

(2) 目標要素에 對한 領域別, 學年別, 分布比率에 對한 改善點

指導內容의 改善은 數學的系列에 따르는 것이 中心이 되어야 한다. 內容의 比重도 學年 및 領域에 따라 安配되어야 한다. 本 教育課程의 分析에서 보여 준 바와 같이 指導內容의 配列比重은 學年 및 領域에 따라 比較的 잘되어 있다. 그러나 各領域에 따르는 目標要素와 의 關聯性이 偏重되어 있음을 알 수 있다.

이런 點에서 다음과 같은 改善點을 提示한다.

(가) 一般的으로 全學年에 걸쳐 應用을 강

화하여야 한다.

(나) 集合領域에서 數學的 技能과 應用을 強化한다.

(다) 函數關係의 領域에서 數學的 技能을 強化한다.

IV. 結 論

이 研究의 結果는 數學教育 現代化에 따르는 數學科 教育課程改正에 있어서 자칫하면 지나치게 數學教育의 本質을 理解하는 데만 집착하여 人間教育이란 一般的인 教育目標와의 關係를 소홀히 하고 있음을 시사하고 있다.

또한 現時點에서 最善이라고 하는 教育課程이라 하더라도 改善點은 또다시 發見될 수 있으며, 따라서 改正되는 순간부터 또다시 改善을 위한 研究가 시작되어야 함을 말하는 것이다. 그리고 教育課程의 構成內容만으로는 完全을 기하기 어려우며, 반드시 教科書의 상세한 Syllabus와 아울러 教育課程의 改正이 檢討되어야 한다.