

“數學教育의 現代化에 對한 小考”

서울大學校 師範大學 李 康 燮

§0. 序 論

G. Baley Price의 말과 같이 [9] 「수학이 아직 살아 있고 계속적으로 자라나는 학문」이므로 數學教育의 現代化에 대한 論議는 끊이지 않고 계속되리라 믿는다. 또한 그러한 論議는 數學教育(또는 數學)의 歷史와 더불어 시작되었다고 하여도 과언은 아닐 것이다.

그러나 본격적인 數學教育의 現代化에 대한 論議의 始發點은 1962年 Stockholm에서 열린 국제수학교육위원회(I. C. M. I)로부터 出發하여야 할 것이다.

우리나라에 있어서 數學教育現代化 運動의 基點은 1962年 10月 9日 「한국수학교육회」(1969. 8. 8日에 이르러 「韓國數學教育學會」로 명칭 변경)의 結成과 그 會誌 「數學教育」의 出刊으로부터 잡는 것이 타당할 것이다. 그렇다면 우리나라에 數學教育의 現代化運動이 일어난 지 10여년이 지난 지금 과연 10년 前과 비교하여 어떠한 變化가 있었는가?

어떤 點이 改良되었고 어떤 點이 發達되었으며 어떤 點이 앞으로 研究, 補完하여야 할 點인지 살펴보기로 하자. 그러기 위하여 다음에서 數學教育現代化의 必要性和 現代에 適當한 數學教育과 數學教育現代化에서 요구되는 몇가지 사항을 G. Baley Price의 Report 「Progress in Mathematics and Its Implication for the Schools」에서 간추려보고 우리나라의 現況을 說明, 補充함으로써 本 小考를 完結지으려 한다.

§1. 數學教育 現代化의 必要性(9)

G. Baley Price는 그의 Report에서 數學教育의 現代化에 대한 必要性을 다음 3가지 要因에 있다고 분석하고 있다. 즉

I. 數學의 進步……20世紀는 심오한 數學들이 창조되고 많은 양의 수학들이 발견되었기 때문에 數學의 黃金時代라고도 할 수 있다.

抽象代數, 位相數學, 測量學, 一般微分理論, 函數論, Hilbert 空間理論 등과 같이 순수수학에서의 굉장히 많은 內容들이 급진적으로 發展하여 옛날에 없었던 內容들이 계속 創造되고 있고, 또 確率, 統計 같은 것이 그 自體로도 研究되고 있지만 物理學, 生物學, 社會科學等 여러면에 응용하기 위해서 研究되고 있기 때문에 數學教育의 改革이 必要하게 되었다.

II. 自動化……自動化의 改革이 數學教育의 現代化에 至大한 影響을 미치고 있다. 굉장히 크고, 복잡하고, 비용이 막히는 機械의 構造와 運營을 가능케하고 그러한 機械의 설계와 발달문제를 解決하는 데는 數學이 절대적으로 필요했기 때문이다.

III. 電子計算器의 出現……電子計算器의 重要性은, 이제까지보다 훨씬 빠르게 계산을 할 수 있다는 事實에서 뿐만이 아니라 이전에는 완전히 불가능하게 생각되었던 계산이 빠르고 효과적으로 될 수 있다는 事實에서이다.

§2. 現代에 適當한 數學教育(9)

學校에서 이루어지는 教育——특히 數學教育——이 時代에 적합하게 하기 위해 요구되어지는 노력을 하기 위하여는 다음의 3가지 요인이 필요하다.

I. 適當한 course의 內容……첫번째 요인은 數學의 適當한 內容이다. 많은 topic들이 오래된 數學理論이다. 그러나 이들은 그 理論에 관한 증가된 理解와 통찰력을 가르치는 方向으로 제시된다. 예를 들어 Algebra는 오랫동안 규칙의 모임으로 제시되어져 왔다. 그러나 새로운 course

의 Algebra는 그의 構造가 명확하게 되도록 가르쳐야 될 것이다.

Ⅱ. 훌륭한 教師……두번째 요소는 훌륭한 教師이다. 훌륭한 教師는 數學을 잘 알아야 하고 그에 덧붙여서 흥미와 정열을 가지고 數學을 가르쳐야 한다. 이에 대하여 金應泰 教授(1)는 다음과 같이 말하고 있다.

「指導에 成功하려는 優秀한 數學教師는 數學의 傾向과 數學教育의 敎展에 항상 注意를 기울여야 한다. 學力에 있어서 不足하고 教育에 있어서 自身을 가지지 못하는 어느 教師도 學生들의 信任을 얻을 수는 없는 것이다.」

Ⅲ. 相談……셋째 요소는 相談이다. 數學에 흥미와 적성에 맞는 학생들에게 적절한 수학공부를 하게 하는 相談이 重要하다.

§3. 數學教育現代化에서 요구되는 事項들(9)

§2에서 言及한, 現代에 적합한 數學을 教育하기 위해서는 다음의 當면한 4가지 要望事項이 必要하다.

I. 教師의 再教育……教師들이 원칙적으로 卓越한 教育을 받았더라도 數學에서 일어난 變化 때문에 그들의 再教育이 要望된다.

Ⅱ. 教師의 보나날은 事前教育……2 번째의 요망사항은 새로운 교사의 훈련과 관계가 있다. 大學에서 實行되는 教師教育 프로그램을 現代化하여 卒業生들이 새로운 과목을 가르키는 데 적당하게 준비되도록 하여야 한다.

Ⅲ. 進歩된 敎授方法……다음으로 數學教師들은 그들의 敎授方法을 再檢査받아야 한다. 몇 개의 高度의 效果의인 새로운 technique이 새로운 course를 발전시키는 사람들에 의하여 紹介되었다. 예를 들어 많은 教師가 사용해서 성공을 거둔 수학에 있어서의 발견 학습이다.

§4. 우리나라의 現況

§2와 §3에서 言及한 문제를 간추려 생각하면 教育課程에 대한 문제와 教師에 대한 2가지 문제로 大別할 수 있다. 즉 教育課程에 대한 문제는 §2의 I 적합한 course의 內容이 여기에 포함될 수 있고, 나머지의 문제는 結局은 教師의 資質 및 教師의 任務에 귀결되는 문제이다.

다시 말해서 數學教育의 現代化는 첫째 教育課程의 現代化와 더불어 教師의 敎授方法의 現代化 그리고 教師資質의 強化로서 이루어 질 수 있다. 그러면 우리나라의 現況은 어떠한가? 여기에 대해 朴漢植 教授는 다음과 같이 말하고 있다(4). 「여기서 한가지 주목할 일은 이들 現代化가 주로 教育課程의 內容에 한정되고 있다는 것이다. 이미 새교육에서 지적한 바와 같이 教育과정의 內容 곧 지도 內容의 연구도 중요하지 마는, 이에 못지않게 지도방법의 현대화도 또한 시급하고 중요한 것이다.」

이 말이 實感을 주는 理由로는 수학의 教育과정은 1968年과 1973年 두 번에 걸쳐 새로운 方向으로 提示 展開되어 있으나 教育一線에서의 授業形態는 구태의연한 것이다. 물론 崔英瀚의 말과 같이(7)

「모방이 나쁘다는 뜻에서 그런 것이 아니라 실령 좋은 수도 있으나 남의 좋은 옷이 꼭 나에게 좋은 옷이 아니듯이 外國에서 가장 훌륭한 教育이라 하더라도 우리에게는 그렇지 않은 수가 있다.」라고도 생각할 수가 있다.

사실 前記 朴漢植教授의 指摘한 바 教育課程의 內容에 한하여 現代化가 일어났다고 하는 것도 기실 엄격한 의미에서는 美國이나 日本의 영향을 막대하게 받아들였음을 否認할 수는 없을 것이다. 이 문제에 대한 研究는 다음 기회로 미루거나와 아몽든 教育課程의 內容은 外國의 것이더라도 상당히 연구 進行되고 있지만 유독 수업 형태만은 그렇지 못하다. 金在恩(2)의 소개에 의하면

「Thorndike의 連合理論(connectionism), Pavlov의 古典의 條件化理論(classical conditioning), Guthrie의 接近理論(contiguous conditioning) Skinner의 作動理論(operate conditioning), Talman의 記號學習理論(sign learning), 그리고 Wertheimer, Koffke, Köhler 등의 形態理論(gestalt theory) 등이 있다. 최근에는 數理學的 접근방법(metametrical approach)과 神經生理學的 접근방법(neurophysiological approach)으로 학습현상을 설명하려는 시도가 있다.」

이러한 여러가지의 授業形態가 모두 우리 實情에 적합하고 부합되는 것은 아니다. 그러나 內容이 달라졌다면 그에 맞추어서 그 內容을 指導

傳達할 方法에도 발전적인 變化가 있어야 할 것이다. 오늘날 우리나라 數學教育一線에서의 授業方法이 20년 前 30년 前과 무엇이 달라졌는가? 時代는 變하였지만 方法이 改善되지 못한 第一次의 責任은 所在는 教師에게도 있는 것이다.

1973년 8월 31일 제정 공포된 「中學校 教育科 教育課程」의 일반목표(3)에는 「(가)수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙을 파악하게 하여 수학의 체계를 이해시키고, 논리적으로 사고하는 태도와 능력을 기른다.」라고 하였다.

위의 목표를 달성하기 위해서는 現在와 같은 문제풀이 중심의 數學教育은 止揚되어야 할 것이다. 여기에 적합한 教育原理는 다음 기회에 보다 연구 검토되어야 할 일이므로 다만 本考에서는 그 문제점만 제기하고자 한다. 물론 우리나라에서도 수업형태의 개선운동 및 여러가지 成果를 거두기 위한 수업模型이 연구되지 않은 것은 아니다. 예를 들어

張基完의 「立體幾何教具製作」註①

高大錫의 「兒童의 圖形辨別能力에 대한 調查와 그 指導改善策」註②

康旭의 「効率的인 微分 導入方法」註③

胡文龍의 「Linear programs과 Branching Programs의 수학을 통한 비교 사례연구」註④

朴漢植의 「AAS에 의한 삼각형의 합동」註⑤

金永奉의 「프로그램의 學習 補助教具로 使用했을 때의 效果」註⑥

李相錫의 「그래프를 통한 효과적인 부등식의 해법과 그 실천적 연구」註⑦

池昌熙의 「숙제 검사의 효율적 방안」註⑧

金雄培의 「互除法에 의한 最大公約數의 指導」註⑨

朴漢植의 「수학교육 방법개선과 교육자료개발의 연구를 위하여」註⑩

姜太一의 「正規分布의 效果的인 指導方法」註⑪

朴漢植外 8名의 「主體性 確立을 위한 數學教材開發研究」註⑫

그러나 前記 여러사람의 훌륭한 成果가 지속적인 성질을 못가지고 연구자의 연구 自體로만 끝나고 마는 아쉬움이 있다. 이것을 지양하기 위해서는 위와 같은 연구결과를 文敎部에서 실비로 各級教師에게 배포하여야 할 것이다.

끝으로 브루너의 유명한 가설(6) 「어떤 敎科든지 知的으로 올바른 形式으로 표현하면 어떤 發達段階에 있는 어떤 兒童에게도 효과적으로 가르칠 수 있다」를 검토하고 本考의 結論으로서 數學敎育의 現代化를 이루기 위한 敎사의 자세를 論議하기로 하자. 브루너의 가설은 예를 들어 「단약, 數, 測定, 確率등에 대한 理解가 科學을 공부하는 데 필수적으로 중요하다면, 이런 주제는 아동의 思考方式에 알맞게, 되도록 知的으로 올바르게……」가르쳐야 한다는 것으로 이 가설이 옳다고 한다면, 이것은 敎師의 敎授方法의 改善없이 는 이루어질 수 없는 것이다. 따라서 數學敎師는 「부다페스트에서의 國際數學敎育者會議의 決意와 勸告(8)에 귀를 기울여야 할 것이다. 즉 「모든 敎員은 方法論, 敎授法, 敎育史의 一般論外에 活動하고 있는 心理學的 敎育을 받아야 한다. 恒常 現代의 諸問題에 關心을 가지고 있어야 한다. 더불어 朴漢植 敎授의 「數學科의 敎育指導方法」(5)도 음미하여야 할 것이다. 즉 數學敎師는

「1. 數學的인 思考力을 기르는 指導者라야 한다.

2. 連續的인 指導를 해야한다.

3. 앞을 내다 본 指導를 해야한다.

4. 基礎가 되어 있는 지 確認하고 指導를 해야한다.

5. 教材는 學生들의 心理發達에 適合하여야 한다.

6. 個人差를 고려한 指導를 해야한다.」

§5. 結 論

以上으로써 우리나라 數學敎育의 現代化에 對한 몇가지 문제點을 검토하여 보았다. 즉, 우리나라에서 수학교육의 현대화운동이 일어난 지 10년이 지났으나 그간의 대부분의 연구는 교과 과정에 대한 것이었다. 그러나 수학교육이 현대화 되기 위해서는 가장 본질적인 것이 수학교사의 열성적인 사명의식과 교재연구, 수업형태의 개선에 있다는 것이 본 report의 主題이다 물론 이러한 點이 수 많은 난관에 부딪칠 것은 自명한 實이겠지만 그렇다고 座視 할 수 만은 없을 것이다.

한편 교사의 사명의식과 수업형태는 教育學等 관련 分野에서 研究될것을 기대하면서, 이 小考를 출발점으로 하여 점차적인 교재, 교구의 研究에 관심을 두려고 한다. 本考 도중에 남겨놓은 문제點은 앞으로 研究할 과제로 남겨두고 앞으로의 數學教育에 관심을 두는 디딤돌로서 本考의 目的이 十分의 一이라도 이루어졌으면 하는 마음 간절하다.

- 註：① 張基完；立體幾何教具製作 教學教育 Vol.I, No. 2, pp.5~7, 韓國數學教育會, 서울, 1963.9
 ② 高大錫；前掲書 Vol.I No.3 pp.1~10
 ③ 康 旭；前掲書 Vol.1, No.3 pp.18~22
 ④ 胡文龍；前掲書 Vol.II, No.5, pp.1~32
 ⑤ 朴漢植；前掲書 Vol.IV, No.12 pp.8~10
 ⑥ 金永奉；前掲書 Vol.V No.1 通卷 14號 pp.4~8
 Vol.V, No.2 通卷 15號 pp.12~14
 ⑦ 李相錫；前掲書 Vol.V, No.3 通卷 16號 pp.9~15
 ⑧ 池昌熙；前掲書 Vol.VI, No.2 通卷 19號 pp.10~14
 ⑨ 金雄培；前掲書 Vol.VII, No.1 通卷 20號 pp.3~5
 ⑩ 朴漢植；前掲書 Vol.IX, No.1 通卷 23號 pp.4~11
 ⑪ 姜太一；前掲書 Vol.VIII, No.1 通卷 21號 pp.12~13
 ⑫ 朴漢植外；前掲書 Vol.XI, No.1 通卷 27號 pp.1~16

— 參 考 文 獻 —

- [1] 金應泰；「數學教育擔當者の 權威와 所信」教育研究, 第7卷7號 p.119 教育研究社, 서울 1974.7
 [2] 金在恩；現代學習理論의 概要, 教育研究 第6卷 12號 pp.36~39 教育研究社, 서울 1973.12
 [3] 文教部；中學校 數學 教育過程, 數學教育 Vol.XII, No.1 통권 29호 pp.21~26 韓國數學教育學會, 서울 1973.8
 [4] 朴漢植；數學教育方法改善과 教育자료 개발의 연구를 위하여, 數學教育, Vol.IX, No.1 통권 23호, p.4 韓國數學教育學會, 서울 1970.12
 [5] 朴漢植；數學科의 教育指導方法, 새교육 제 235號 大韓教育聯合會 서울, 1974.5
 [6] 李洪雨譯；브루너 教育의 過程, p.135 培英社, 서울, 1973
 [7] 崔英翰；한국 수학 교육사에 관한 연구, 前掲書 Vol.VIII, No.1 통권 21호 pp.18~25, 1969, 12
 [8] 韓國數學教育學會；부다페스트에서의 國際數學者會議의 決意와 勸告, 上掲書 Vol.I, No.2 pp.13~18
 [9] G. Baley Price; Progress in Mathematics and Its Implications for the Schools, A report of Regional Orientation Conferences in Mathematics, Weshington, N.C.T.M 1961, 1~4, 11~14.

Abstract

Ten years have passed since Korea began its movement of modernization of mathematics education. In that period, there have been many studies for the movement. But most of the studies were those of curriculum. But the topic of this report reveals that the modernization of mathematics education in Korea depends on the frontiership, the deliberate studies of materials and the improvement of teaching forms in class.