

## 大學院 數學教育科 教育課程 研究\*

金年植·朴漢植·金應泰·趙升濟·禹正皓

서울대학교 師範大學

### I. 序 論

數學教育은 中世以來 西洋에서 教育의 根幹을 이루어 왔으며, 現在 初·中·高에서 數學은 必須教科로 되어 있다.

따라서, 數學이 人間陶冶에 어떠한 寄與를 하는가 하는 問題, 數學教育課程의 構成에 關한 問題, 學習者의 數學認識의 本質에 對한 問題 등과 같은 源初的인 數學教育學의 問題가 提起된 것은 西洋教育史의 初期에까지 거슬러 올라가며, 지금까지 상당한 研究가 이루어져 왔다.

今世紀에 들어와 數學은 爆發的인 發展을 이룩하였다. 數學은 이러한 科學의 發達의 手段을 提供해 왔으며, 高度의 科學的인 研究活動이 아직도 可能한 것은 數學의 힘에 起因한 것이라 하여도 過言이 아닐 것이다. 이런 觀點에서 보면 數學教育의 改善은 분명히 모든 科學發展을 爲해 解決해야 할 가장 核心的인 課題의 하나임에 틀림없으며, 그에 比例해 解決되어야 할 지극히 어려운 많은 問題를 內包하고 있는 分野인 것이다.

그러나 지금까지의 數學教育의 改善을 위한 研究는 科學的이 못되었으며 問題의 核心에 接近하지 못하고 試行錯誤를 거듭해 왔다. 그 主된 理由는 지금까지의 研究가 教育學者, 數學者, 教師 등 非專門的인 研究者들에 의해 이루어져 왔다는 데 있다. 1950年代 以前의 研究는 數學을 犧牲시킨 教育學者 主導下의 研究였다면, 1960年

代의 소위 “새 數學”은 教育學을 犧牲시킨 數學者 主導下의 研究였다고 하여도 지나친 表現은 아닐 것이다.

數學教育에 從事하는 사람들은 지금까지 대체로 心理學的 研究를 參考로 하여 兒童이 어떻게 數學을 學習하는가를 實驗室의인 方法으로 알아 보는데 그쳤거나, 數學的인 研究나 哲學的인 研究의 結果를 參考로 하여 教育課程의 改善을 위한 새로운 아이디어를 直觀的으로 찾으려 했으며, 一般 教育 方法學的 研究를 參照하여 現場에서 指導方法을 改善해 보고자 하였다. 充分한 批判的 研究도 없이 外國의 教育課程이나 指導方法을 模倣하기에 바빴다고 表現하는 것이 보다 더 正確할 것이다.

教育心理學者들은 數十年 동안 學習指導에 대해 研究해 오고 있으나, 지금까지 數學의 學習指導 問題에 본격적으로 손을 대지 못했으며, 部分的으로 關與했다 하여도 그 成果는 만족할 만한 것이 못된다.<sup>1)</sup>

요컨대 數學의 學習指導의 改善을 위한 科學的 研究는 지금까지 극히 限定된 內容에 대해 어느 程度의 成果를 이룩한 듯 하지만, 실제로 거의 이루어지지 못했다. 이러한 狀況 아래에서 數學教育은 傳統을 踏襲하거나 서로 對立되는 主張 사이에서 헤어나지 못하고 惡循環만 되풀이 하였다. 더우기 “學校數學의 革命”<sup>2)</sup>이라고까지 일컬어 온 過去 20餘年 동안의 世界的인 數學教育 現代化運動은 그 反省期에 접어들면서 數學教育에

\* 본 연구는 1980년도 문교부 학술연구 조성비의 지원에 의하여 연구되었음.

1) 대표적인 研究로 J.A. McLellan & J. Dewey; *The Psychology of Number*, E.L. Thorndike; *Psychology of Arithmetic* M. Wertheimer; *Productive Thinking* 등을 들 수 있다.

2) NCTM, *The Revolution in School Mathematics*, 1961.

關與하고 있는 사람들에게 教育課程에 대한 보다 徹底한 研究를 繼續的으로 遂行해야 할 必要性을 明確하게 認識시켜 주었다. 廣範하고 深奧한 理論과 研究能力을 겸비하고 오로지 數學教育 研究에만 專心하는 專門家의 養成과 그들에 의한 徹底한 研究가 要望된다. 이는 우리만의 要求가 아니며, 專門的 學問으로서의 數學教育 研究의 學問的 自律性과 그 制度化가 1960년대부터 世界的으로 推進되어 오고 있는 것이다.

서울大學校는 教授要員과 高級 研究要員의 養成을 目的으로 하는 大學院 中心 大學으로 大學體制를 發展시킨다는 計劃下에 大學院 教育의 強化施策을 推進해 왔다.<sup>3)</sup> 이러한 大學院 中心 大學으로의 發展은 각 專攻 研究分野에 對한 大學院 博士課程의 開設을 前提로 한다.

數學教育學 專攻의 博士學位 課程의 設立은, 젊고 有能한 學生들을 이 分野에로 誘引하여, 數學教育 改善을 위한 研究能力과 數學教育界의 指導者의 資質을 具備한 高級人力을 養成하기 爲하여 絶실히 要求된다.

本 研究는 以上과 같은 必要性에 의해 서울大學校 大學院 數學教育學 專攻 博士課程을 設置하기 위한 準備作業의 一環으로 그 教育課程의 基本模型을 提示하기 위한 것이다.

## II. 大學院 數學教育學 專攻課程의 性格

### 1. 數學教育學的 成立과 發展

師範大學에 數學教育科가 設置된지 半世紀 가까이 지나가고 수많은 卒業生이 輩出된 오늘에 와서야 大學院 數學教育 專攻 博士課程의 創設이 겨우 論議되게 된 裏面에는 數學教育 理論의 學問性의 確立이 지극히 어려운 課題라는 根本的 理由가 있다.

그러나, 西歐, 特히 獨逸을 中心으로 18, 19 世紀의 많은 研究와 改革을 위한 몸부림이 있은 後, 20世紀 初의 F. Klein의 研究를 바탕으로

Didaktik der Mathematik란 이름으로 數學教育에 關한 적지 않은 研究結果가 蓄積되어 왔다.

그리하여 1969年 「國際 數學教育 委員會」(ICMI)의 第1回 數學教育 國際會議(佛, Lyons)에서 數學教育學的 制度化를 決議한 以後부터 數學教育學的 學問的 自律性이 주창되고 그 制度化가 實現되기 시작하였다. 數學教育學은 純粹 數學·數學基礎論·應用數學·社會學·數學認識論·數學史 等 많은 關聯 科學分野의 要因을 考慮해야 하는 綜合科學으로서 그 研究는 專門家의인 決定을 必要로 하는 科學이다. 다시 말해, 諸 關聯科學 가운데, 特히 數學과 教育學的 學問的 特性을 認識論的·社會學的 基盤 위에서 統合하여 數學의 學習指導의 改善이란 獨自의인 問題解決을 위한 研究를 徹底하게 추구하는 科學인 것이다.<sup>4)</sup>

B.A. Kaufman과 H.G. Steiner는 數學教育學(DM-didactics of mathematics)의 位置를 다음과 같이 圖示하고 있다.<sup>5)</sup>

EM—EM—PM—AM—HM  
DM  
GD—DMT—MH  
GP—PL—EL

위에서 각 記號는 다음과 같은 內容의 略字이다.

PM ; pure-mathematics  
EM ; epistemology of mathematics  
FM ; foundations of mathematics  
AM ; applied mathematics  
HM ; history of mathematics  
DM ; didactics of mathematics  
DMT ; didactics and methodology of mathematics teaching  
GD ; general didactics  
MH ; mathematical heuristics  
PL ; psychology of mathematical thinking

3) 서울大學校 企劃委員會, 서울大學校發展 10個年計劃, 1971.

4) H.G. Bigalke, "Sinn und Bedeutung der Mathematikdidaktik", *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 1974, S. 1-5.

5) B.A. Kaufman & H.G. Steiner, "The CSMP Approach to Mathematics Education", *Educational Studies in Mathematics*, 1, 1968/69, No. 3, pp. 312-326.

and learning

GP ; general pedagogy

EL ; evaluation of mathematics learning

科學的인 觀點에서 數學教育의 改善을 위한 研究를 할 수 있는 資質을 갖추어 주기 위해서는 끊임없이 변하고 있는 狀況에 對處할 수 있는 普遍的인 열쇠를 찾아주려고 努力하지 않을 수 없게 된다.

먼저 數學教育의 基本問題를 究明하고 그 解決策을 摸索하기 위해서는 數學의 形態學의 分析과 그 方法論의 分析이 必然的으로 要求된다. 數學的인 觀點에서의 現代數學의 形態學의 研究는, 例를 들어, 現代數學的인 概念과 그 定義의 構成樣式, 數學的인 一般化의 典型, 아주 흔히 介在되는 演算의 典型, 證明의 本質, 記號의 役割, 問題解決 戰略, algorithm의 重要性和 그 限界, 嚴密化의 程度, 數學的인 抽象의 構造의 直觀的意味와 그 具體化 모델 등을 浮刻시키는 것을 생각할 수 있다. 이러한 研究는 數學教育學의 불가결한 바탕을 이루는 것으로 끊임없이 더욱 더 充實하게 이루어져 가야 할 것이다.

數學의 學習指導를 改善하기 위해서는 數學의 歷史—發生過程과 心理—發生過程에 대한 보다 明確한 認識이 必要하다. 數學의 心理的 發生에 관해서는 Piaget의 發生的 認識論이 教育的으로 큰 시사를 준다. 또한 創造的인 數學者들의 研究方法, 特히 直觀과 演繹의 役割의 糾明은 매우 精실한 바, Descartés, Klein, Poincaré, Pólya, Bourbaki 등은 數學的 思考方法의 特性에 관해 많은 情報를 提供해 주고 있다. 오늘날의 數學教育의 本質的 要素와 그 歷史的 位置를 浮刻시키는 研究를 위해 매우 重要한 意味를 가지는 것이 古代數學에서 現代數學에로의 變遷過程의 認識이다. 事實의 歷史나 年代가 問題가 아니라, 數學的 思考의 發生, 發展, 完成에 대한 歷史的 發達過程의 深遠한 分析이 問題가 된다.

數學的 素材를 教育的인 條件에 맞게 教育學的으로 再構成하는 研究는 數學教育學의 重要한 課題이다. 例를 들어, 教育的 觀點에서의 簡單하고 操作的인 定義의 構成, 現代數學的인 內容

을 어떤 水準의 兒童들에게 接近될 수 있도록 操作的으로 構成하기, 數學的 構造의 골격을 이루는 公理의 直觀的 記述 등을 생각해 볼 수 있다. 이를 위해서는 같은 問題의 여러가지 數學的 解法의 分析的 比較, 같은 概念의 여러가지 定義, 같은 理論에 대한 서로 다른 公理系, 같은 定理의 여러가지 證明에 대한 分析的 比較를 통한 選擇을 해야 한다. 이러한 研究에는 數學을 알고 數學的 資料의 教育學的, 心理學的 分析을 할 수 있는 素養이 要求되는 것이다.

專門職에 從事하는 사람들은 그들이 追求하는 價値觀을 達成하기 위해서 創造的인 活動을 持續해야 되는 바, 그를 위해서는 그들이 바탕으로 삼고 있는 學問의 本質的인 特性이 安定性을 缺如하고 있다는 것을 깊이 理解하고 보다 깊은 理論的 研究를 해 가야 한다.

이상과 같은 점을 생각해 볼 때 數學教育學의 探求領域은 數學과 教育學을 主된 關聯科學으로 가지는 分野임에는 틀림없으나 數學科에도 教育學科에도 包含될 수 없는 독특한 專門 研究分野임은 明白하다.

大學院에서의 數學教育學 研究는 講義, 세미나, 個別的인 理論的·實驗的 研究, 實習 등 여러가지 形態로 實現되어야 한다. 論理指導의 問題를 例로 들면, 初等數學의 基礎를 이루는 數理論理學의 概念, 定理, 方法論을 分析하여 浮刻시키는 세미나, 兒童의 論理的 思考의 發達에 대한 心理學的 問題에 관한 論議, 傳統的인 教材와 現代의인 教材의 比較 및 外國의 教科課程의 比較分析, 論理的인 內容의 여러가지 直觀的인 提示手段에 대한 比較, 여러 發達水準의 兒童들의 '行動의 論理'의 實際的인 狀態에 대한 調査 등을 생각해 볼 수 있다.

數學教育 研究者의 바람직한 資質로서 要求되는 것은, 무엇보다도 現在의 數學教育과 關聯된 問題에 대해 明白한 批判的 思考를 할 수 있으며, 現在의 數學教育課程, 特히 指導 方法에 대해 그 根據와 位置를 認識하여 繼續的인 改善 努力을 할 수 있는 것이다. 이러한 資質은 數學教育學에 관한 科學的인 探究를 하는 大學院의 秀

〈表 1〉 美國의 大學院 數學教育 專攻課程 設置狀況

州 名	July 77~June 80			州 名	July 77~June 80		
	Master	Doctor	Others		Master	Doctor	Others
Alabama	5(4)	·	4(3)	Missouri	5(2)	3(1)	3(1)
Arizona	1(0)	·	·	Montana	1(1)	1(1)	·
Arkansas	3(2)	1(1)	1(1)	Nebraska	3(2)	1(0)	1(0)
California	5(3)	2(1)	2(1)	Nevada	1(0)	1(0)	1(0)
Colorado	4(2)	2(1)	4(2)	New Hampshire	1(1)	1(1)	1(1)
Connecticut	1(1)	·	·	New Jersey	7(6)	3(2)	4(3)
District of Columbia	1(1)	1(1)	1(1)	New Mexico	3(2)	2(1)	2(1)
Florida	2(2)	·	·	New York	18(14)	6(5)	7(6)
Georgia	5(3)	1(1)	2(2)	North Carolina	6(4)	5(4)	5(4)
Idaho	2(1)	1(1)	·	Ohio	4(2)	2(1)	1(1)
Illinois	5(2)	1(0)	1(0)	Oregon	5(3)	·	·
Indiana	6(4)	4(3)	4(3)	Pennsylvania	14(9)	4(1)	2(2)
Iowa	2(1)	2(1)	2(1)	South Carolina	3(2)	·	·
Kansas	1(1)	·	1(1)	South Dakota	1(1)	·	·
Maryland	3(1)	4(1)	3(1)	Tennessee	5(3)	2(1)	2(1)
Massachusetts	9(4)	2(1)	1(1)	Texas	4(2)	3(1)	3(1)
Michigan	11(8)	5(3)	6(4)	Virginia	1(1)	1(1)	1(1)
Minnesota	3(2)	1(1)	·	Washington	2(1)	·	·
Mississippi	2(2)	2(2)	2(2)	Wisconsin	3(2)	·	·

\* ( )안은 Secondary임.

團氣 속에서, 그리고 무엇보다도 數學教育學에 대한 研究熱에 불타는 教授團에 의해서 形成될 수 있을 것이다.

數學教育의 專門性은 이제 그 位置가 상당한 程度로 굳어져 가고 있다. 이는 美國, 西獨, 日本 等の 各 大學의 大學院 碩士·博士 學位課程의 設置 運營實態가 뒷받침해 주고 있다. 위의 〈表 1〉은 이러한 狀況을 明確히 하기 위하여 美國에서의 大學院 數學教育 專攻課程 設置 運營 狀態를 提示해 본 것이다.<sup>6)</sup> 美國의 大學院 數學教育 專攻課程의 運營은 다음 Ⅲ에서 보듯이 매우 多樣하기 때문에 그 중 初等·中等·數學教育 專攻의 경우만을 살펴 보았다.

## 2. 現況과 問題點

서울大學校는 大學院教育의 強化施策을 推進해 오면서 時代的 要請에 부응해 그동안 特殊大學院이었던 教育大學院을 大學院課程으로 轉換하

고, 師範大學의 各 專攻分野에 대해 博士過程의 設置를 實現시켜 나아가고 있다.

大學院 數學教育 專攻課程은 그동안 現職教師에게 修學의 機會를 提供한다는 意圖에서 夜間課程만을 運營해 왔다. 그 結果 大學院의 學術活動에 커다란 空白과 制限이 수반되어 왔으며, 實際적으로 數學教育學 分野의 學問的인 研究를 遂行해 나아가는데 必要한 專門的인 研究活動을 充分히 遂行하지 못하고 있다.

또한 지금까지의 大學院 數學教育 專攻課程의 運營에 대해서도 심각한 反省을 하지 않을 수 없다. 數學教育을 專攻하면서도 數學教育보다는 純粹數學을 主로 研究하고 純粹數學 論文으로 教育學 碩士學位를 받고 卒業하는 경우도 있었다. 大學院 數學教育 專攻課程에서의 純粹數學 研究는 數學이 數學教育學的의 第一의 關聯科學이기 때문에 당연한 일이나 그 自體를 目的으로 할 수는

6) Graduate Programs and Admissions Manual, 1977~80. pp. 118~144.

없는 것이다. 이러한 現狀은 數學教育學의 學問的 未成熟과 그에 따른 專門意識의 缺如에 起因되는 바가 적지 않다고 보나, 大學院教育의 專門的 特殊性에 비추어 볼 때 시급히 시정되어야 할 커다란 問題點으로 거듭 指摘되어 왔던 것이 事實이다. 이러한 問題의 解決은 大學院 專攻課程의 性格을 明確化하고 그에 따른 教育과 研究活動을 強化함으로써, 大學에서 數學教育을 擔當하고 있는 教授들의 學問的 專門性에 대한 意識을 變化시키고, 一線 教育專門職·獎學職에 從事하는 사람들의 專門意識의 變化를 成就함으로써만이 可能한 것이다.

이상과 같은 現實的인 諸問題를 解決하기 위한 轉期가 마련되어, 서울大學校 大學院 數學教育學科가 名實 共히 우리 나라 數學教育의 研究開發을 위한 先導的 役割과 高級人力 育成의 中樞的 役割을 擔當하여야 할 것이다.

### III. 外國의 大學院 數學教育 學位課程의 比較 分析

#### 1. 美 國

J.A. McIntosh와 F.J. Crosswhite는 美國의 84個 大學의 數學教育 學位 program에 대한 分析을 통해 다음과 같이 그 結果를 提示하고 있다.<sup>7)</sup> 1972~73년도에 이미 數學教育 專攻 博士學位 課程을 밟고 있는 學生數가 1,000名에 가까우며, 各 大學의 博士學位 課程에 在學하고 있는 學生數가 平均 17名이고, 各 大學에서 平均 每年 3名이 數學教育 專攻의 學位를 授與받고 있는 것으로 나타났다.

數學教育 博士課程에서 目標로 하고 있는 分野의 우선순위는 다음과 같다.

- (1) 教師教育—中等
- (2) 教師教育—初等
- (3) 大學數學 指導
- (3) 教育研究
- (5) 初級大學 數學 指導
- (5) 各級 水準의 教育課程 開發

(7) 學校數學 獎學—地方 水準

(8) 學校數學 獎學—州 水準.

入學條件으로 要求되고 있는 學生의 能力은 매우 多樣하나 보통 2年間의 敎職經驗이 要求되고 있다. 大學에서의 數學 指導를 目標로 하고 있는 學生의 경우 數學의 M.A.와 同等한 水準을 要求하고 있으며 卒業 때까지 15~30學點을 더 이수하기를 要求하고 있다. 中等學校 數學 專門家에게는 卒業時 數學의 M.A. 水準까지 도달할 것을 要求하는 반면에 初等學校 專門家에게는 數學의 B.A.보다 낮은 水準을 入學要件으로 받아들이고 있다. 다음 <表 2>는 入學및 卒業에 必要한 數學能力을 要約한 것으로, 表示된 數字는 그런 能力을 要求하는 調查된 大學數를 나타낸 것이다.

<表 2> 入學·卒業에 要求되는 數學 履修學點

學位	入學時 履修學點	卒業時 履修學點
B.A.	8	12
B.A.	11	15
B.A. : 15	11	15
M.A.	15	18
M.A. : 15	15	18
M.A. : 20	15	18
>M.A. : 30	15	18

數學教育 博士學位 課程은 高度로 個別化되어 있고 大學마다 매우 多樣하기 때문에 平均的인 內容을 記述한다는 것은 매우 困難하지만 대략 다음과 같다.

內容	學期當 時間數
A) 教育 基礎 科目.....	21
1) 哲學(및 歷史)	
2) 心理學(學習理論과 敎授理論 包含)	
3) 社會學	
4) 評價와 測定	
5) 教師教育	
6) 教育工學	
B) 數學.....	27
C) 數學教育.....	12
1) 敎科課程	

7) J.A. McIntosh, F.J. Crosswhite, "A Survey of Doctoral Programs in Mathematics Education", ERIC Information Analysis Center for Science, Mathematics and Environmental Education, the Ohio State University, 1974.

- 2) 教授(數學教育에 關한)
- 3) 獎學 혹은 行政
- D) 論文.....12
  - (研究 道具
  - 1) 研究 디자인 및 方法論
  - 2) 統 計
  - 3) Computer 科學
- 을 包含할 수도 있다.
- E) 기타(예를 들면 選擇科目) .....9
  - (計 81)

한편 博士課程의 約 2/3가 外國語를 要求하고 있지 않으며, Ed. D. 課程에서는 外國語가 要求되고 있는 경우는 드물고, 統計나 computer科學의 學點 取得을 外國語에 대신할 수도 있는 것으로 되어 있다.

대부분의 大學이 研究, 大學에서의 數學指導, 學部 學生 指導와 같은 internship을 要求하고 있다.

學位論文은 實驗研究, 發達研究, 相關關係 研究를 주로 높게 評價하며, 解說的 研究, 創造的인 說明的 研究, 狀態의 調查研究, 歷史的 研究, case study는 받아들이고 있지만 純粹數學 論文은 받아들이고 있지 않다.

**2. 日 本**

A) 히로시마大學 大學院(팔호안의 숫자는 履修 學點數)<sup>8)</sup>

(1) 碩士課程(32)

- 必須科目：數學教育學(4)
- 數學教育史(4)
- 比較數學教育論(2)
- 數學基礎論(2)
- 代數學
- 幾何學
- 解析學
- 應用數學

} (8)

選擇科目：上記 以外的

- 代數學
- 幾何學

- 解析學
- 應用數學
- 教育學科 科目

} (12)

(2) 博士課程(20)

- 必須科目：數學教育學 練習(4)
- 調查·資料 研究(4)
- 數學教育學 特別 研究(12)

B) 쓰쿠바大學 大學院<sup>9)</sup>

(1) 碩士課程(34以上)

教科教育 專攻 全 course 共通 必須科目：(6以上)

- 教育研究法(3)
- 近代 公教育論(3)
- 學校社會學(3)
- 中等教育論(3)
- 學校經營論(3)
- 教育工學(3)
- Curriculum 研究開發(3)
- 教育評價(3)
- 臨床心理學(3)

數學教育 科目：(6以上)

- 數學科 教育學 I (3)
- 同 練習(3)
- 數學科 教育學 II (3)
- 同 練習(3)
- 數學教育史論(3)
- 數學科 授業 分析 練習(1.5)

教科 專門科目：(12以上)

- 代數學(3)
- 同 練習(1.5)
- 幾何學(3)
- 同 練習(1.5)
- 解析學(3)
- 同 練習(1.5)
- 應用數學(3)
- 同 練習(1.5)

選擇科目：(10以上)

- 代數學 特講 I (3)

8) 廣島大學, 大學院 教育學研究科, 學生便覽, 1979.  
9) 筑波大學, 大學院便覽, 1980.

- 同Ⅱ(3)
- 幾何學 特講Ⅰ(3)
- 同Ⅱ(3)
- 解析學 特講Ⅰ(3)
- 同Ⅱ(3)
- 數學基礎論(3)
- 數理論理學(3)
- 應用數學 特講(3)
- 代數學 研究(3)
- 幾何學 研究(3)
- 解析學 研究(3)
- 應用數學 研究(3)
- 抽象代數學Ⅰ(2)
- 同Ⅱ(2)
- 位相數學Ⅰ(2)
- 同Ⅱ(2)
- 解析數學(2)
- 情報數學(2)

(2) 博士課程(教育學 研究科)(30以上)

必須科目(9以上)

特講(15以上)

練習(6以上)

數學教育 關係 發設 科目：

- 數學教育學 特講Ⅰ(3)
- 同Ⅱ(3)
- 數學教育學 練習Ⅰ(1.5)
- 同Ⅱ(1.5)
- 同 實驗(1)

C) 오오사가 教育大學 大學院<sup>10)</sup>

(1) 碩士課程(30以上)

- 數學 第一：解析學 特講Ⅰ(2)
- 同Ⅱ(4)
- 解析學 研究Ⅰ(2)
- 同Ⅱ(2)
- 函數關係 教育論(2)\*
- 數學 第二：幾何學 特講Ⅰ(4)
- 同Ⅱ(2)
- 幾何學 研究Ⅰ(2)
- 同Ⅱ(2)
- 幾何學 教育論(2)\*
- 數學 第三：代數學 特講Ⅰ(4)
- 同Ⅱ(2)
- 代數學 研究Ⅰ(2)
- 同Ⅱ(2)
- 代數學 教育論(2)\*

數學科 教育 第一：

- 數學科 教育 特講(2)\*\*
- 算數科 教育 特講(2)\*\*
- 數學科 教育 研究 練習Ⅱ(2)\*
- 同Ⅱ(2)\*
- 算數科 教育 研究練習Ⅰ(2)\*
- 同Ⅱ(2)\*

(\*：選擇必須，\*\*：必須)

以上 日本의 경우를 살펴 보았는데, 各 大學 大學院課程에서 要求되고 있는 科目의 學點數를 教育 基礎科目, 數學, 數學教育, 論文 등으로 나누어 整理해 본 결과는 다음 <表 3>과 같다.

<表 3> 日本의 大學院 數學教育 專攻課程

	히로시마 大學		쓰쿠바 大學		오오사가 教育大學	
	碩 士	博 士	碩 士	博 士	碩 士	博 士
教育 基礎 科目	(選擇)	.	6	.	.	.
數 學	20	.	22	.	12	.
選 擇 數 學	12	20	6	30	18	.
論 文	.	.	.	.	.	.
計	32 以上	20 以上	34 以上	30 以上	30 以上	.

10) 大阪教育大學, 大學院教育學研究科 履修提要, 1980.

### 3. 기 타

Kapur은 印度에서의 大學院 數學教育 專攻 博士課程의 教育課程에 관한 研究에서 다음과 같은 科目을 提示하고 있다.<sup>11)</sup>

- 數學史
- 數學教育 資料
- 數學學習 心理學
- 線型代數·群論·Galois理論을 強調한 代數學
- 高級 確率論과 統計學
- 非 Euclid 幾何學·射影幾何學·Affine 幾何學·變換幾何學·有限幾何學
- 組合論
- Computer Programing 및 CAI
- 物理學·生物學·社會學·經營科學에의 數學의 適用
- Program學習의 理論과 實際
- 各國의 數學教育課程 研究
- 數學教育 Seminars

H. Griesel은 數學教育學의 研究分野를 다음과 같이 提示하고 있다.<sup>12)</sup>

- 數學의 內容·數學的 活動 및 數學의 適用 狀況 分析
- 教授學의 Idea의 構想·開達·構成
- 目的의 正식화·作成 및 分析, 素材의 選擇에 대한 價值觀, 教授學의 根據
- 數學 領域에서의 學習組織에 대한 問題의 研究
- 一般的인 統計의 으로 確認되지 않은 指導 經驗과 學習管理
- 統計의 으로 確證된 學習-指導 管理
- 數學의 學習過程 및 個個人이 數學을 다루고 適用하는데 必要한 能力의 獲得에 대한 洞察
- 數學의 學習 및 數學의 傳達의 個人的·發

達心理學的·社會心理學的 條件에의 依存關係의 研究

- 數學에 몰두하는 것이 人間에 미치는 뚜렷한 影響의 研究
- 數學教授學 分野에서의 發達·價值觀·基本的 構想 및 理念의 歷史的·哲學的·教育學的·心理學的·數學的 排列

A.Z. Krygowska는 數學教育學의 研究 內容으로서 다음과 같은 것을 들고 있다.<sup>13)</sup>

- 特殊한 數學的·數理哲學的(內容, 構造, 探究方法論에 대한), 論理學的, 心理學的, 教育學的, 根據란 觀點에서의 多角的이고 深奧한 分析과 論議
- 實際의인 教育體制 內에서와 그 發展의 展望에서 본 數學教育의 目的과 役割
- 實際의인 學校 教育課程의 分析, 그 變遷의 展望, 국제적인 次元에서 다른 나라에서 開發된 教育課程의 比較 研究
- 數學教育의 過程 및 그 特別한 手법의 組織
- 數學教育 領域의 探究方法論

鹽見健之祐는 數學教育學의 專門의 研究分野와 關聯分野를 다음과 같이 들고 있다.<sup>14)</sup>

(A) 專門의 研究分野

1. 數學教育의 教育哲學의 分野
2. 數學教育의 心理學的 分野
3. 數學教育의 言語學的 分野
4. 數學教育의 社會學的 分野
5. 數學教育史
6. 數學史의 教育的 考察
7. 數學教育의 比較教育學的 研究

및 以上の 諸分野의 研究成果를 綜合한 다음과 같은 分野

8. 教育內容의 理論的 研究
9. 教授過程의 理論的 研究

(B) 主된 關聯分野

11) J.N. Kapur, "Proposal for a Ph.D. Program in Mathematics Education", *Reflections of a Mathematician*, Arya Book Depot, 1966, pp. 126-131.  
12) H. Griesel, "Die Mathematische Analyse als Forschungsmittel in der Didaktik der Mathematik", *Beiträge zum Mathematikunterricht*, 1971, S. 72-81.  
13) A.Z. Krygowska, "Methodologie & l'enseignement des mathematiques—sujet d'étude au niveau superieur", *Tendances nouvelles de l'enseignement des mathematiques*, Vol. 1, Unesco, 1972, pp. 202-220.  
14) 鹽見健之祐, "數學教育研究の性格と領域に關する考察", 日本數學教育會誌, 數學教育學研究 XIV, pp. 1-9, 1967.



1. 教育學
2. 心理學
3. 哲學
4. 社會學
5. 數學
6. 物理學 등의 自然科學

以上과 같은 外國의 現況과 研究 結果를 要約해 보면 다음과 같다.

첫째, 大學院 數學教育 專攻課程은 나라에 따라 매우 多樣하게 運營되고 있으며, 多様な 科目이 提示되고 있어 選擇의 幅이 매우 넓다. 教育學·數學·數學教育·學位論文에 대한 學點比率은 일정하지 않다. 그러나 이들이 數學教育學의 獨自의 學問領域을 中心으로 運營되고 있음은 分明하다.

둘째, 數學教育 專攻 博士學位 課程에서의 純粹數學·應用數學의 研究水準은 數學專攻 碩士課程에서 要求하는 程度이며, 學位論文은 數學教育關係論文이 要求되고 있다.

셋째, 學位取得에 要求되는 學點의 數도 一定하지 않다. 碩士課程을 包含하여, 美國의 경우 平均 80以上, 日本의 경우 60以上이 要求되고 있다.

#### IV. 數學教育 專攻 博士課程의 教育課程案

##### 1. 教育目的

數學教育學에 대한 深奧한 理論을 探求하고 科學의 研究하여, 創造的인 數學教育學 研究를 통해 數學教育의 改善을 추구할 수 있는 數學教育界의 指導者的 研究者를 養成하여 文化發展에 기여함을 目的으로 한다.

碩士課程은 數學教育學에 대한 광범한 知識을 습득하고 數學教育의 改善을 위한 研究能力을 기르는 것을 目的으로 한다. 博士課程은 數學教育學에 대한 深奧한 學識을 길러 獨自의인 創造的인 研究活動을 하는데 必要한 高度의 研究能力을 기르는 것을 目的으로 한다.

##### 2. 入學要件

碩士課程은 數學教育이나 數學을 專攻한 學士學位 所持者, 博士課程은 數學教育學 또는 數學

을 專攻한 碩士學位 所持者로서 소정의 專攻試驗(數學教育·數學)과 外國語試驗 및 面接試驗에 合格한 者에게 入學이 許可된다.

##### 3. 學位取得 要件

學位課程에서 所定의 單位以上の 學點을 履修하고(碩士課程은 36學點以上, 博士課程은 碩士課程의 履修學點을 包含하여 70學點以上), 學位論文에 對한 指導를 받은 뒤, 總學點 平均이 3.0 以上인 者로서, 綜合試驗과 2種의 外國語試驗(英語必用, 獨語·佛語中 擇一) 및 面接試驗에 通過한 者에게 學位論文 提出資格을 부여한다. 學位論文을 提出하여 審査를 거쳐 通過된 者에게 教育學 學位[教育學 碩士, (數學)教育學 博士(Ph.D. in (Math.) Ed.)]를 授與한다.

博士課程 履修期間中 1年 동안 集中修學을 實施하며, 學位論文을 提出하기에 앞서 論文計劃書를 提出해야 한다. 論文計劃書는 課程에 入學한 後 두 學期以上 經過하여야만 提出할 수 있다. 學位論文 內容은 數學教育에 關한 것이어야 한다.

##### 4. 敬科課程

###### A. 碩士課程(36以上)

教育 基礎 科目: 教育學 專攻 碩士課程 科目 (選擇)

數學教育 科目: 數學教育學 概論(3)\*  
 數學教育史(3)\*  
 數學學習 心理學(3)\*  
 比較 數學教育論(3)\*  
 數學教育 seminar(3)\*  
 數學教育 研究法(3)  
 數學教材 研究(3)

數學 基礎 科目: 數學史(3)\*  
 數學 基礎論(3)\*  
 現代代數學(3)\*  
 現代幾何學(3)\*  
 解析學(3)\*  
 位相數學(3)\*  
 統計學(3)\*  
 Computer科學(3)  
 應用數學(3)

### 確率論(3)

#### 論文\*

#### B. 博士課程(30 以上)

數學 基礎 科目: 數學 專攻 博士課程 科目(選擇)

數學教育 科目: 數學教育學 特別研究 I, II (6)\*

數學 認識論(3)\*

國民學校 數學(3)\*

中高等學校 數學(3)\*

數學教育 seminar I, II (6)\*

#### 論文\*

(\*: 必須)

以上에서 言及되지 않은 諸般事項에 대해서는 서울대학교 大學院 教育課程에 規定된 바에 따르는 것으로 한다.

### V. 結 言

數學教育學의 專門의인 學問性的 確立은 時代的 要請이다. 廣範하고 深奧한 數學의 知識은 물론, 數學의 本性和 數學의 歷史的·社會的·心理的 發生에 대한 깊은 知識과 教育學의·心理學的 知識을 갖고, 科學的인 探究能力을 겸비하여 참다운 專門의 研究를 遂行할 수 있는 指導者의인 數學教育學의 養成은 大學院 博士課程의 設立 運營으로써만 可能하다.

그리고 이 또한 具體的인 教育課程에 대한 充分한 사전 研究를 前提로 한다. 本 研究는 이러한 要請에 부응하기 위한 것이다. 먼저 數學教育學의 成立과 學問的 性格 및 그 發展을 概觀한 다음 現況을 批判的으로 考察하고 外國의 大學院 數學教育 專攻 博士課程의 運營에 대한 實態와 研究結果를 比較 分析하였다. 그리고 그를 토대로 大學院 數學教育 專攻 博士課程의 教育課程案을 構成해 보았다.

서울 大學校야말로 國家가 要請하는 高級 數學教育 研究人力을 養成할 時代的 使命을 遂行할 當爲性을 지닌 機關이다. 本 研究가 서울 大學校 大學院 數學教育學 專攻 博士課程 設立을 위해 다소라도 도움이 된다면 그 目的은 充分히

達成된 것으로 본다.

### 參 考 文 獻

- 朴承載, 科學教育의 研究論 小考, 師大論叢, 第21輯, 서울대학교 師範大學, 1980, pp. 1-50.
- 서울대학교 企劃委員會, 서울대학교 發展 10週年 計劃 (研究報告書), 1979.
- 李元植 外, 大學院 科學教育科(物理, 化學, 物生, 地球科學) 教育課程 및 運營에 관한 研究(研究報告書), 1981.
- 鄭元植 外, 師範大學 大學院課程에 관한 研究(研究報告書), 1980.
- 大阪教育大學 大學院 教育學 研究科 履修 提要, 1980.
- 鹽見健之祐, “數學教育研究의 性格と領域に關する考察”, 日本 數學教育會誌, 數學教育學研究 XIV, pp. 1-9, 1967.
- 筑波大學 大學院 便覽, 1980.
- 廣島大學 大學院 教育學研究科 學生便覽, 1979.
- Bigalke, H.G., “Sinn und Bedeutung der Mathematikdidaktik”, *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 1974, S. 1-5.
- Graduate Programs and Admissions Manual, 1979~1981.
- Grisel, H., “Die Mathematische Analyse als Forschungsmittel in the Didaktik der Mathematik”, *Beiträge zum Mathematikunterricht*, 1971, S. 72-81.
- Kapur, J.N., “Proposal for a Ph.D. Program in Mathematics Education”, *Reflections of a Mathematician*, Arya Book Depot, 1966, pp. 126-131.
- Kaufman, B.A. & Steiner H.G., “The CSMP Approach to Mathematics Education”, *Educational Studies in Mathematics*, 1, 1968/69, No. 3, pp. 312-326.
- Krygowska, A.Z., “Methodologie de l'enseignement des mathematiques—sujet d'etude au niveau superieur”, *Tendances nouvelles de l'enseignement des mathematiques*, Vol. 1, UNESCO, 1972, pp. 202-33.
- McIntosh, J.A. & Crosswhite, F.J., “A Survey of Doctoral Programs in Mathematics Education”, ERIC Information Analysis Center for Science, Mathematics and Environmental Education, The Ohio State University, 1974.