

數學科 新教育課程 實施에 있어서의 全國 中學校 教師의 教材觀에 대한 研究*

李 星 憲

序 論

우리 나라에서, 現行 教育課程의 改革으로서는 대담할 정도로 現代數學의 精神, 方法, 內容 등에 걸쳐서 비교적 廣範圍하게 이루어 졌다고 생각된다. 과연 이것이 一線教育에서 원활히 進行될 것인가, 또한 過去에 비하여 學生들의 學力低下의 原因中의 하나가 되지 않을까 하는 우려에서 本 研究를 着手하게 된 것이다.

왜냐하면 첫째로 教材內容 自體가 演繹推理에 重點을 둔 部分이 많아서 學生들의 心理發達에 부합될지가 의심스럽고, 둘째로 一線教師의 이 方向에의 學力問題, 다시 말해서 現職教師의 再教育의 程度 問題이다.

本 研究는 全國 中學校 教師들에게 앙케이트를 주어 16個 設問에 대한 것을 調查한 바 4項의 <表 1>과 같고 이것을 分析함으로써 全教師의 몇%가 現行 教育課程을 환영하는가, 또는 教師가 본 學生들의 教育效果를 알려고 한다.

2. 研究의 動機

第二次 世界大戰이 끝나자 歐美諸國에서는 科學者·技術者가 急激히 必要하게 되어서 自然科學 및 數學教育이 問題가 되었다. 後者の 경우는 現代數學을 바탕으로 한 中等學校의 教育課程의 改革이 要請되었다. 1950年代는 그에 대한 教育課程과 그 內容에 대한 研究이 있었고, 1959년부터 1963年間은 教育課程의 選擇과 教材內容의 實驗教科書의 發表 및 實驗으로 들어간 바 있다.

全美數學教員協議會(NCTM: National Council of Teachers of Mathematics)에서는 1961년에 Pamphlet: 學校數學의 革命(The Revolution in School Mathematics)을 出版하였고, 또 1963년에는 新數學計劃의 分析(An Analysis of New Mathematics Programs)을 出版하여 이들 Program을 積極적으로 紹介勸告하였다.

이들 新 Programs의 共通인 特徵은 數學擔當者로서는 누구나 알고 있을 것이므로 여기에 실리는 것은 생략하겠다.

그런데 이들 新計劃에 대하여 비판과 대립 意見이 있었다. 이를테면, 1962년의 'Mathematics Teacher'에 發表된 M. Kline, G. Palya 등의 비판을 要約하면 다음과 같다.

* 本 論文은 1975年度 文教部 研究費에 의한 研究結果 報告임

1. 抽象的概念은 未熟한 어린이에 早期導入이다.
2. 歸納的推論을 輕視하고 演繹的 推理에 置重되어 있다.
3. 學校數學을 天才教育에 對상을 두고 있다.

이러한 비판과 現在 우리 나라의 平準化教育을 생각하고, 다시 여러 가지 要條件(組編成 人員過多, 再教育未備, 新參考用圖書出版 缺乏, 教科書政策의 拙劣 等等)을 綜合해 볼 때 數學教育의 學力低下를 우려하는 바 있어 本研究를 하게 된 것이다.

3. 研究 方法

全國, 中學校 約二千校를 選定하여 每校 平均 5名의 數學擔當教師들에게 앙케이트를 주어 學校長의 協助를 얻어서 必히 回送해 주도록 하여 約 95%의 回信을 받았고, 都市·農村 十餘學校를 訪問하여 研究에 參考될만한 意見을 交換하였다.

앙케이트의 內容은 中學校 各 學年의 教育課程에 따른 教科書에서의 新教材 및 從前의 教材 中 學年을 내려 早期 導入한 것 등 16個의 設問이고, 設問 內容은 本項 끝의 것과 같다.

이들 16個의 各 設問의 內容中 세가지의 (가), (나), (다)는 教師 自身에 對한 것이고, 거의 같은 內容으로서 세 가지 (a), (b), (c)는 教師의 立場에서 學生들의 學習 成果에 對한 豫想을 조사하려는 것이 .

이것으로서 1975年 一年의 指導力과 學習效果에 對한 展望을 바라볼 수 있고, 現行 教育 課程과 教科書에 對한 批判도 할 수 있으리라고 믿는 바이다.

앙케이트의 內容

以下의 設問中(가), (나), (다)는 先生님 자신에 對한 것이고, (a), (b), (c)는 學生들에게 對한 先生님의 意見입니다. (擔當 學年이 아닐 때, 이를테면, 1學年만을 擔當하신 분이 가령, 3學年 教材에 對하여 答하실 때, 教材 內容이 無理하다든가, 또는 不分明하면 그대로 表示해 주십시오. (가)의 「좋게 생각한다.」 (a)의 「程度에 알맞다」라는 것은 같은 뜻이고, 또 (다), (c)의 「모르겠다」는 教科書이니까 그대로 가르친다. 또는 學生들에게는 짐작이 안 간다는 뜻입니다.

1. 中學校 1學年에서의 「集畧」의 教材에 對하여, 先生님은 어떻게 생각하십니까?

- (가) 좋게 생각한다. (나) 새 用語, 記號가 너무 많아서 指導하기 곤란하다.
(다) 教科書이니까 그대로 가르친다.

-
- (a) 程度에 알맞다 (b) 一部分을 다음 學年으로 돌리는 것이 좋다.
(c) 모르겠다.

2. 中學校 1學年에서 「10進法 이외의 進法(2進法, 5進法)에 對하여, 先生님은 어떻게 생각

하십니까 ?

- (가) 좋게 생각한다. (나) 어려워서 가르치기가 곤란하다. (다) 모르겠다

- (a) 程度에 알맞는다. (b) 다음 學年으로 돌리는 것이 좋다. (c) 모르겠다

3. 中學校 1學年에서 「演算에 대하여 닫혀 있다. 恒等元, 逆元」에 대하여 선생님은 어떻게 생각하십니까 ?

- (가) 좋게 생각한다. (나) 어려워서 가르치기가 곤란하다. (다) 모르겠다

- (a) 程度에 알맞는다. (b) 다음 學年으로 돌리리는 것이 좋다. (c) 모르겠다

4. 中學校 1學年에서 「一元一次 方程式과 一元一次 不等式」에 대하여, 선생님은 어떻게 생각하십니까 ?

- (가) 좋게 생각한다 (나) 2學年으로 돌리는 것이 좋다 (다) 모르겠다

- (a) 程度에 알맞는다 (b) 다음 學年으로 돌리는 것이 좋다 (c) 모르겠다

5. 1學年の 函數에서 「順序雙과 곱집합」에 대하여, 선생님은 어떻게 생각하십니까 ?

- (가) 좋게 생각한다 (나) 어려워서 가르치기가 곤란하다 (다) 모르겠다

- (a) 程度에 알맞는다 (b) 다음 學年으로 돌리는 것이 좋다 (c) 모르겠다

6. 1學年の 函數에서 「同値關係, 同値類, 變域, 共變域, 定義區域, 值域」등에 대하여, 선생님은 어떻게 생각하십니까 ?

- (가) 좋게 생각한다 (나) 用語가 너무 많다 (다) 모르겠다
(變域, 定義區域, 值域 정도가 좋다)

- (a) 程度에 알맞는다 (b) 用語가 너무 많다 (c) 모르겠다

7. 1學年の 函數에서 記號 $f(x)$, $f: A \rightarrow B$ 에 대하여, 선생님은 어떻게 생각하십니까 ?

- (가) 좋게 생각한다 (나) 어려워서 가르치기가 곤란하다. (다) 모르겠다

- (a) 程度에 알맞는다 (b) 다음 學年으로 돌리면 좋겠다 (c) 모르겠다

8. 1學年の 「確率」에 대하여, 선생님은 어떻게 생각하십니까 ?

- (가) 좋게 생각한다 (나) 2, 3學年으로 돌리면 좋겠다. (다) 모르겠다

- (a) 程度에 알맞는다 (b) 다음 學年으로 돌리면 좋겠다. (c) 모르겠다

9. 過去에 兩用해 오던 圖形에 대한 非計量과 計量의 記號, 이를테면 線分 AB, 角 AOB, $\triangle ABC$ 등을 非計量과 計量記號로 써오던 것을, 이번에 線分 AB, $\angle AOB$, $\triangle ABC$ 등을

圖形만으로 보고, 그들의 길이나, 角度나, 面積은 $m(AB)$, $m(\angle AOB)$, $m(\triangle ABC)$ 로 區別해서 쓰도록 한 것에 대하여 선생님은 어떻게 생각하십니까?

- (가) 좋게 생각한다 (나) 어려워서 가르치기가 곤란하다. (다) 모르겠다

- (a) 좋게 생각한다 (b) 복잡해서 어렵게 생각한다 (c) 모르겠다

10. 2學年에서 「命題의 集合과 包含關係에 대하여, 선생님은 어떻게 생각하십니까?

- (가) 좋게 생각한다 (나) 命題만을 가르치면 좋겠다 (다) 모르겠다

- (a) 程度에 알맞는다 (b) 다음 學年으로 돌리면 좋겠다 (c) 모르겠다

11. 2學年에서의 「無理數」에 대하여 선생님은 어떻게 생각하십니까?

- (가) 좋게 생각한다 (나) 다음 學年으로 돌리면 좋겠다 (다) 모르겠다

- (a) 程度에 알맞는다 (b) 무리하다 (c) 모르겠다

12. 3學年에서 「剩餘類와 그 演算」에 대하여, 선생님은 어떻게 생각하십니까?

- (가) 좋게 생각한다 (나) 어려워서 指導上 곤란하다 (다) 모르겠다

- (a) 程度에 알맞는다 (b) 무리하다 (c) 모르겠다

13. 3學年에서 「 $a + b\sqrt{2}$ 의 集合」에 대하여, 선생님은 어떻게 생각하십니까?

- (가) 좋게 생각한다 (나) 어려워서 지도상 곤란하다 (다) 모르겠다

- (a) 程度에 알맞다 (b) 무리하다 (c) 모르겠다

14. 3學年에서 「일반 二項演算」에 대하여 선생님은 어떻게 생각하십니까?

- (가) 좋게 생각한다 (나) 어렵다 (다) 모르겠다

- (a) 程度에 알맞는다 (b) 무리하다 (c) 모르겠다

15. 3學年에서 「 $(ax+b)(cx+d) = acx^2 + (ad+bc)x + bd$ 및 이것을 이용한 因數分解」를 公式化함에 대하여 선생님은 어떻게 생각하십니까?

- (가) 좋게 생각한다 (나) 어렵다 (다) 모르겠다

- (a) 程度에 알맞는다 (b) 무리하다 (c) 모르겠다

16. 3學年에서의 「圖形의 位相的 考察」에 대하여, 선생님은 어떻게 생각하십니까?

- (가) 좋게 생각한다 (나) 어려워서 지도상 곤란하다 (다) 모르겠다

- (a) 程度에 알맞는다 (b) 무리하다 (c) 모르겠다

4. 本論：統計資料의 處理

양케이트에 의하여 調査한 각 設問(教師는 가, 나, 다 이고, 學生은 a, b, c)에서 얻은 결과를 각 設問別로 教師와 學生에 대하여 教材의 適否의 比率을 百分率로 나타낸즉 다음 表와 같았다.

〈表 1〉 設問(교재)별 농촌·도시·전국의 비율(%)

設問 %	농 촌			도 시			전 국											
	교 사			학 생			교 사			학 생								
	가	나	다	a	b	c	가	나	다	a	b	c	가	나	다	a	b	c
	농촌·도시·전국			교사·학생			농촌·도시·전국			교사·학생			농촌·도시·전국			교사·학생		
1. 集 合	66	24	10	66	24	10	74	18	8	57	34	9	69	22	9	55	36	9
2. 記數法(進法)	81	11	8	73	16	11	87	10	3	75	21	4	83	11	6	74	18	8
3. 數	66	23	11	50	37	13	71	23	6	57	36	8	68	23	9	53	36	11
4. 式	64	31	5	55	34	11	72	26	2	65	30	5	67	29	4	59	32	9
5. 函 數	47	38	15	38	53	9	56	32	12	42	43	15	50	36	14	40	49	11
6. 函 數	10	84	6	5	81	14	8	88	4	5	85	10	9	86	5	5	82	13
7. 函 數	39	50	11	14	72	14	44	46	10	26	60	14	41	48	11	19	67	14
8. 確 率	38	56	6	32	55	13	40	54	6	35	54	11	38	56	6	33	55	12
9. 圖形記號	65	21	14	40	49	11	60	26	14	24	65	11	63	23	14	34	55	11
10. 集 合	56	34	10	51	31	18	56	33	11	49	31	19	56	34	10	51	31	18
11. 無 理 數	63	30	7	48	40	12	64	28	8	53	36	11	64	29	7	51	38	11
12. 剩 餘 類	72	17	11	59	26	15	68	18	14	56	27	17	70	17	13	58	26	16
13. $a+b\sqrt{2}$	58	28	14	39	44	17	60	25	15	48	34	18	59	26	15	43	40	17
14. 二項演算	67	21	12	49	35	16	68	19	13	56	27	17	68	20	21	52	32	16
15. 式	79	10	11	65	20	15	76	13	11	66	20	14	77	12	11	66	20	14
16. 位 相	44	37	19	31	47	22	44	37	19	31	45	24	44	37	19	31	46	23
농촌·도시·전국	57	32	11	45	41	14	59	31	10	47	40	13	57.9	31.7	10.3	45.2	41.3	13.5

이 〈表 1〉을 그래프로 나타내어보면 다음 面의 그림과 같다. 그래프 (1)은 각 設問 (1~16)에 대하여 教師(가, 나, 다) 및 學生((a, b, c) 別로 教材의 適否比率(%)을 나타낸 것이다. 그래프 (2)는 농촌·도시·전국에서의 역시 教師와 學生別로 教材의 適否比率을 나타낸 것이다.

注意：數表에서나 圖表에서의 設問의 줄을 세로로 보면 設問 番號와 그 教材內容을 代表 할만한 項으로 나타내었다. 이를테면, 〈表 1〉의 左端의 맨 끝 줄을 보면 1. 集合, 2. 進法, 3. 數, ...등은 集合이라는가, 進法 및 數에 대한 設問 內容이 앞의 3項 양케이트에 실려 있으니 그것을 보면 어떠한 教材內容인가를 상세히 알 수 있다.

다음 表(2)는 앞의 表(1)에서 設問 16個의 教材中, 全國의 경우, 適當하다고 생각하는 教師 數의 比率(%)을 變量으로 하여 나타낸 것이다.

그림 1. 설문(교재)별 교사와 학생수의 비율

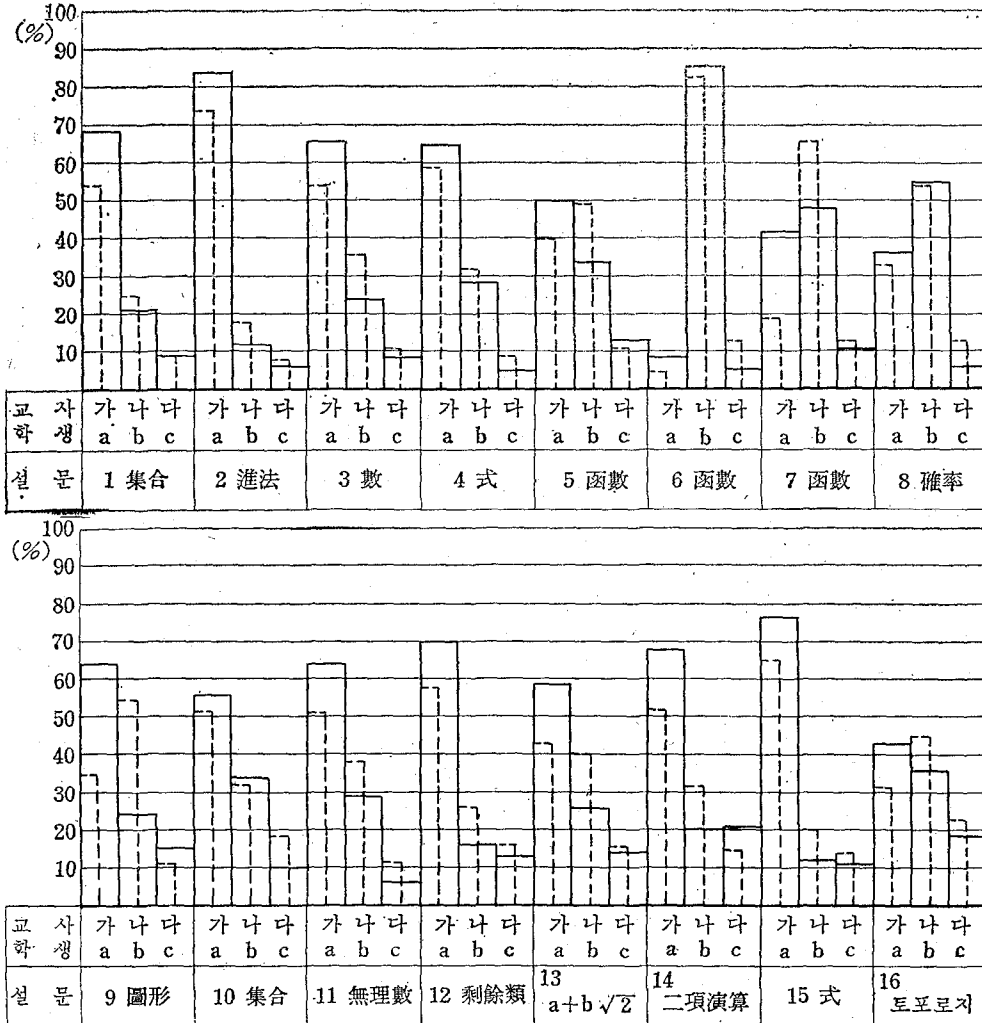
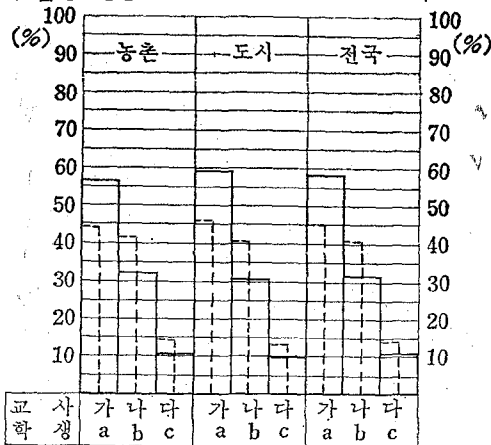


그림 2. 농촌·도시·전국별 교사와 학생의 비율



〈表 2〉 교재를 좋다고 보는 교사·학생의 수의 비율(%)

교사 또는 학생 수의 비율 변량(인수) (%)	교재를 적당하다고 보는 설 문의 갯수(가)와 그 비율			교재를 적당하다고 보는 설 문의 갯수((a))와 그 비율		
	갯 수	누적갯수	누적갯수 (%)	갯 수	누적갯수	누적갯수 (%)
(%)이상~ 20%미만	1	1	6.25	2	2	12.50
20~ 25	0	1		0	2	
25~ 30	0	1		0	2	
30~ 35	0	1		3	5	31.25
35~ 40	1	2	12.50	0	5	
40~ 45	2	4	25.00	2	7	43.75
45~ 50	0	4		0	7	
50~ 55	1	5	31.25	4	11	68.75
55~ 60	2	7	43.75	3	14	87.50
60~ 65	2	9	56.25	0	14	
65~ 70	4	13	81.25	1	15	93.75
70~ 75	1	14	87.50	1	16	100.00
75~ 80	1	15	93.75	0	16	
80~ 85	1	16	100.00	0	16	
85~ 90	0	16		0	16	
90~ 95	0	16		0	16	
95~100	0	16		0	16	
計	16			16		

이 〈表 2〉에서 보면, 이를테면 教師의 65%미만이 現 敎育課程中 新敎材 內容에 대하여 적당하다고 응답한 設問數는 16個中 9個임을 뜻한다. 다시 말해서 教師 65%以上이 新敎材에 대하여 적당하다고 응답한 設問 數는 16個中 7 (=16-9)個에 不過함을 알 수 있다. 또 한 어느 設問에 대해서도 教師의 85%以上이 新敎材 內容을 적당하다고 응답한 設問 數는 하나도 없음을 알 수 있다(같은 表에서, 누적갯수의 比率(%)로 생각할 수도 있다.)

5. 結論 및 意見

本 論文의 研究의 動機로서는 새로 制定된 敎育課程이 우리 나라 實情으로 봐서 時機尙 早라는 점과 敎育課程 自體에서 學年間に 項目配列이 無理한 점 또는 矛盾된 것으로 着眼되어 全國 中學校 教師들에게 양케이트로 調査研究한 것이다. 그리고 「一線敎師들의 半數程度는 이 敎育課程을 환영하지 않음」을 이 研究에서의 假設로 設定하였다.

이제 教師 또는 學生 全體 人員數의 70% 以上이 新敎材 內容에 대하여 적당하다고 응답하면, 그 敎材를 正常的인 것으로 認定하기로 基準을 設定하자.

그러면, 앞의 項의 〈表 2〉에서 볼 때 教師의 70% 以上이 新敎材 內容에 대하여 적당하다고 응답한 設問數는 16個中 3(=16-13)個에 不過하며, 다시, 教師가 學生들의 學習效果를 豫測한 경우는 70% 以上の 學生이 新敎材 內容에 대하여 적당하다고 한 設問은 단 1(=16

-15) 個 뿐이다.

따라서, 本研究의 結果로 봐서 現教育課程에 따르는 新教材 內容이 教師側으로 보나 學生側으로 봐서 無理하여 不適當함을 지적한다.

現教育課程이 無理하다는 原因을 分析해서 再考하여 보면, 다음과 같이 말할 수 있다.

1. 現職教師들에 대한 無理한 再教育에 있다.
 - a. 夏季放學中の 再教育講習場의 施設未備로 非能率
 - b. 中等教師가 研究할만한 新數學에 대한 參考用圖書의 缺乏(出版貧弱)
2. 學生들의 心理發達에 不합되지 않거나, 또 不合理한 것이 있다.
 - a. 中學校 1學年에서의 代數的 構造에 대한 기초지식은 2, 3學年으로 돌리고, 確率도 3學年 程度가 좋겠다.
 - b. 中學校 2學年에서의 無理數는 3學年으로 돌려야 한다. (不合理)

參 考 文 獻

School Mathematics Study Group (SMSG)

The University of Illinois Committee on School Mathematics (UICSM)

Mathematics for Secondary School Teachers

BRUCE E. MESERVE, MAX A. SOBEL

數學教授法 이성헌

數學教育 現代化 日本數學教育會編

(師範大學, 數學教育科)