

我國高級中學數學課程之發展

李恭晴

我國近期高中數學課程的改進可以追溯到民國五十四年開始實施的所謂「新數學」。在這之前高中數學課程為各年級分科，例如高一為三角學與幾何學，高二為代數，高三為解析幾何，各年級各科分明。民國五十四年開始實施的新數學則以集合觀念為基礎，以嚴密的理論貫穿各分科，對於名詞、符號的引用，以及是理的證明十分嚴謹。實施之初，雖然造成很多數學老師的困擾，一時之間，新觀念與舊知識交互纏繞，倍受困擾，然而也帶來新的景象，似乎有數學教育從此圓滿成功，天下太平之勢。然而，關心高中數學教育的學者們，却慢慢的發現「新數學」造成了下列的問題：

(1)「新數學」著重嚴密的理論推廣，一般均以定義、定理、證明……等之形式出現，對於一般學生而言顯得過於抽象，往往開始學習一單元時，對於所要學習的單元沒有概念，也缺少學習動機，減低學生的學習興趣，學後亦不知所學何用，只見樹木不見林，學習效果亦大受影響。

(2)「新數學」注重邏輯推理的基本訓練，一開始就強調真值表，由於學生很難真正了解其意，往往產生「詭辯」的

感覺；等費盡九牛二虎之力把它弄懂之後，在以後的單元也很少派上用場，造成學習的浪費。

(3)「新數學」對於名詞與符號都有嚴密之定義，但由於定義太嚴反而產生與日常所知脫節之現象，例如很多學生認為三角板不是三角形，因為三角形是「三邊的聯集」，桌子不是圓形區域。另外由於嚴密的定義，使學生的學習以及教師的教學偏向於文字、符號等的遊戲，例如強調 (\cup) 、 (\cap) 、 (\setminus) 、 (\subseteq) 、 (\supseteq) 、 $(=)$ 的集合是 $\{2, 3\}$ 而不是 $X \parallel 2$ 或 $X \parallel 3$ ……等等，反而忽略了數學的真正內容。

(4)「新數學」要求敘述嚴密，然而一般高中學生即使能完全了解教材的內容也無法嚴密的表達出來，造成學習上的挫折感。

(5)「新數學」由於取材自美國的 SMSG 教材，有些敘述與例子相當洋化，學生不容易接受，並且有疏離感。

(6)「新數學」為求理論的嚴密完整，表現方式反而顯得較抽象，不易與日常生活相結合，降低學生的學習動機。

鑑於這些問題的不斷出現，教育部在民國六十一年曾對於高中數學課程做一修訂。然而由於修訂幅度不大，改進的效果有限，一些關心我國數學教育的專家、學者們逐積極參與討論，並由教育部委託中央研究院數學研究所的數位研究人員出未召集協調會議，商討課程改進事宜。經過幾次開會討論之後，大家慢慢形成一個共識，即：一般高中學生花很多時間在學習數學上，然而學習效果却相當不理想，大學聯考分數個位數者很多，平均分數亦過低，除了教材的編寫方式與教寫方法等有待改進之外，教材內容太多太雜也是造成學習效果低落的原因，改進之道，當視學生的需要減輕課業負擔。於是產生了「選修」制度與「高中學生基本數學素養

」等概念，主要的想法是：讓一般的高中學生具有「最低的數學素養」即可，而讓有興趣、有能力的高中學生儘量多學數學，以備作為進入大學就讀的預備，也就是一般想升學藝術、文學科的高中學生若對數學沒有很大的興趣則只須具備這些數學的基本素養即可，而對於其他學生，可視興趣與將來升學需要選修其他的數學科目。選修的構想也得到當時教育部中教司司長廖傳淮先生的支持。

經過討論之後學者們提出一個選修方案，並將其刊登在數學傳播季刊第一卷第四期（六十六年三月）中，以供各界人士參考，並提出修訂意見，其模式及說明如下：

高		一		高		二		高		三	
上		下		上		下		上		下	
4 〔註〕		4		4		4		2		2	
(基礎數學) I		(基礎數學) II		(選修) II _A		(選修) III _A 2		(選修) III _B 2		(選修) III _A 2	
〔註〕本表中「4」表示44學分或每週上課4小時之意。		(選修) II _A 2		(選修) II _A 2		(選修) III _A 2		(選修) III _B 2		(選修) III _A 2	
(複習及演習) R ₁		(選修) II _A 2		(選修) II _A 2		(選修) III _A 2		(選修) III _B 2		(選修) III _A 2	
4		2		2		2		2		2	
(複習及演習) R ₃ 4		(選修) II _A 2		(選修) II _A 2		(選修) III _A 2		(選修) III _B 2		(選修) III _A 2	
4		2		2		2		2		2	

即將高中所有數學課程分成以下各項：

1. 基礎數學 I、II——即根據「最低標準」所指示的必修課程內容。

2. 選修 II_A——指「中等算術」(Counting Mathematics)，含排列、組合、基礎矩陣等單元。

3. 選修 III_A——即「微積分初步」及其預備。

4. 選修 III_B——即「線性代數」及「解析幾何」。

5. 複習及演習 R₁, R₂, R₃——用以容納較少選修的學生，強化他們對基礎內容的了解。

解說：

(1) 「選修」計劃的一個阻力是「聯考考不考」的問題，路人皆知：聯考若考選修課程，則人人都選；聯考不考，那麼選修課程便形同虛設。是故，「選修」若要採行，聯考一定要配合。

(2) 擬考乙組的學生，除非特殊，可以只修基礎數學 I，II 及其複習 R₂。聯考命題亦限於此項內容。

(3) 甲丙丁組學生，視各組需要，學生程度，興趣與學校師資，選修適當課程。唯聯考命題範圍，規定基礎數學 I、II 至少需佔 80%，這樣可以保障較少選修的學生安心熟讀其已修習的內容，毋需貪多。又可讓多讀選修課程的學生在其他 20% 題目中，表現他努力的心得。

(4) 學校教務行政方面的配合，教育部表示將可以克服。數學傳播季刊該期除了刊登以上模式及說明外，並同時公佈由各界提供並由台大賴東昇教授整理的「基礎數學」課程(最低)標準大綱，列出：

1. 數與集合
2. 一次及二次方程式
3. 平面幾何與坐標
4. 一次函數(線性函數)
5. 二次函數
6. 多項式與有理式
7. 三角函數
8. 平面上的向量
9. 三角函數之和角公式
10. 圓錐曲線
11. 數列與級數
12. 指數函數與對數函數
13. 排列、組合
14. 機率
15. 記述統計
16. 矩陣
17. 向量與空間幾何
- 等 17. 單元及其最低標準，以供參考。

在同一時期，師範大學科學教育中心也對我國高級中學數學及自然科學的課程模式及課程綱要進行分析研究，數學科方面收集有美國、日本、德國、英國、法國、比利時……等國家的數學課程，教材進行分析探討，於民國六十六年九月編印，各國高中數學課程綱要調查報告。教育部將修訂課程的工作交給師大科學教育中心繼續研究、落實。同時物理、化學、生物、地球科學等自然科學的課程的修訂工作也一起由師大科學教育中心負責推動。

師大科學教育中心在民國六十七年十月提出「高級中學數學課程綱要草案」並登於數學傳播季刊第三卷第二期（六十七年十一月），其內容包括：

- 一、高級中學數學課程結構模式
 - 二、課程基本設想
 - 三、課程目標
 - 四、基礎數學課程綱要草案
 - 五、基礎數學統合課程綱要草案
 - 六、基礎數學演習課程說明
 - 七、微積分課程綱要草案
 - 八、線性代表課程綱要草案
 - 九、有限數學綱要草案
 - 十、教科書編輯原則
- 其中一、「高級中學數學課程結構模式」與二、「課程基本

構想」三、「課程目標」以及十、「教科書編輯原則」，照錄如下，以供參考。

一、高級中學數學課程結構模式

高	微	線	有	基礎數學統合
三	3 (選修)	3 (選修)	3 (選修)	2 (選修)
高		基礎數學	基礎數學統合	基礎數學演習
二	4 (必修)		2 (選修)	2 (選修)
高			基礎數學	
一			5 (必修)	

說明：

- 1. 以選修代替分組，較具彈性，具有因材施教的優點。
- 2. 基礎數學：提供高中生應有的數學基礎素養。
- 微積分：以基礎數學為基礎往微積分的方向發展。
- 線性代數：以基礎數學為基礎往線性代數的方向發展。
- 有限數學：以基礎數學為基礎往應用數學的方向發展。
- 基礎數學統合：基礎數學的統整。
- 基礎數學演習：基礎數學的加強。

3. 高一：基礎數學必修。

高二：基礎數學必修；基礎數學統合、基礎數學演習
中二選一組。

高三：微積分線、性代數、有限數學、基礎數學統合
中選0~2組。

二、課程基本設想

1. 本課程以選修代替分組，適應學生的個別差異與需要，以利於因材施教。

2. 減輕學生的負擔，提高其學習數學的興趣。

3. 基礎數學提供基本的數學知識，養成以數學態度處理事物的能力。此為高中學生所應具備的基本素養，於高一、高二兩學年必修。

4. 高二除了基礎數學必修外，程度較好的學生可以選修基礎數學統合，基礎數學統合是將高一、高二所學的基礎數學加以統合說明，使學生對於所學的教材更能融會貫通。其他學生可以選修基礎數學演習，基礎數學演習是複習高一，高二所學的基礎數學，它只是單純的複習而不加以統合。

5. 高三提供微積分、線性代數、有限數學與基礎數學統合等四科，供學生選修：

(1) 微積分是以直觀的極限概念，介紹微分與積分，並

強調其在幾何上與物理上的意義，以作為進入大學學習微積分與物理的基礎。

(2) 線性代數以二維及三維向量空間為主，介紹矩陣與線性變換，並討論線性聯立方程式的解，以及圓錐曲線方程式的坐標變換（旋轉）。以作為將來學習微積分、微分方程、商用數學、工程數學等的基礎。

(3) 有限數學介紹機率統計、矩陣線性規劃及其應用，作為將來學習商用數學、經濟學、生物學、以及教育心理學等的基礎。

6. 高三學生可以依照個別的興趣與需要，選修0~2科
例如：

(1) 對於想升入大學理工科之學生，可以選修微積分與線性代數。

(2) 對於想升入大學文、史科之學生，可以選修基礎數學統合。

(3) 對於想升入大學農、醫、商科之學生，可以選修微積分與有限數學。

(4) 對於想升大學法科之學生，可以選修有限數學與基礎數學統合。

以上各組學生選修之科目只是建議性質，學生可以自願變更或減少選修之科目。

7. 以選修代替分組，學生可不因選修之科目不同而失去選擇升學志願的自由，具有較大的彈性。

三、課程目標

輔導學生達成下列各項目標：

1. 素養方面：瞭解數學的一般內容、方法與意義，以爲立身於今日文明社會所需的基礎素養。

2. 訓練方面：熟習以「數」、「量」、「形」與「函數」爲中心的基本題材，獲得「操作」的能力，並養成習於「分析」與「組織」的思考態度。

3. 應用方面：瞭解數學具有描述自然與人文現象的功能，以備應用於實際生活以及自然、生命與社會等其他科學。

四、教科書編輯原則

1. 教科書編輯應採口語方式敘述，文字力求簡明流暢。

2. 名詞與符號應根據部頒規定。

3. 各單元應針對目標，把握其重點與精神。

4. 各章節之前宜簡要說明該章節之主要目標，以及處理方式等。

5. 應顧及縱的銜接並配合其他學科。

6. 定義與定理宜儘量附以實例說明。

7. 定理證明務求層求分明，條理清晰。

8. 各章節應安排適當練習題，供課內練習之用。

9. 各章節應安排適當的習題，供學生課後習作。

10. 例題與習題應儘量與實際生活配合。

11. 習題應配合例題。

12. 儘量以圖例說明。

13. 圖表應力求準確明晰。

14. 教學指引應包括下列項目：

(1) 教學目標。

(2) 教學時間。

(3) 教材地位分析。

(4) 教學注意事項。

(5) 教具使用說明。

(6) 參考資料。

(7) 習題簡答。

(8) 評量事項。

除此之外，在本草案中，也較完整的提出「基礎數學統合」課程設計的理念，指出：

設立「基礎數學統合」課程的用意，在使學生能夠活用「基礎數學」課程中的題材，一方面提高他對數學的整體觀，使具有一定程度的數學「義理的」(philosophical)素養，另一方面在培養他的解題能力，使他明瞭他自課本學

到的內容，確實能夠幫他解題，杜絕目前學生不讀課本，只求記誦解題技巧的惡風。

並列出基礎統合的綱要如下：

1. 解題方法的基本討論

- (1) 解題與「嘗試錯誤」 (舉例)
- (2) 分析(倒推法)與綜合(前推法) (舉例)
- (3) 歸謬證法與間接證法 (舉例)
- (4) 製作性證明 (舉例)
- (5) 歸納法與數學歸納證法 (舉例)
- (6) 抽象與特徵，抽象法、演繹法 (舉例)
- (7) 核對答案 (舉例)

2. 中等數學的一些基礎解題方法

- (1) 特殊化原理與一般化原理 (舉例)
 - (2) 移位消去法 (舉例)
 - (3) 參數消去法(「自由度」解法) (舉例)
 - (4) 分解與結合(舉例)
 - (5) 轉化方法 (舉例)
 - (6) 問題變形與簡化 (舉例)
3. 有關課程的一些統合項目(只作參考之用，不硬性要求各教材必含這些項目)
- (1) 「平均」的意義、性質與應用。(可兼談最小二乘法)

(2) 數列、漸代法、級數與堆垛問題。

以國高級中學數學課程之發展

(3) 開方法、解代式、級數與堆垛問題。

(4) 近似值及其加減乘除。

(5) 從各種觀點看兩基本不等式

① 算術平均與幾何平均(調和平均)

② Cauchy-Schwarz 不等式及其運用。

(6) 整數與多項式間的類推(除法定理、輾轉相除、韓信點兵)

(7) 函數關係的次數辨認及其討論，函數圖形的描繪

$X \rightarrow Y; f: X \rightarrow Y$ ，各種函數模型的比較。

(8) 函數圖形的平移與漲縮。

(9) 配方法的活用(二次方程 $\sqrt{a+b} < \sqrt{c}$ 不等式最大

最小問題)

(10) 從向量觀點看聯立方程式，行列式的幾何意義。

(11) 幾何與代數間的轉化關係，坐標處理與向量處理的一個比較。

(12) 餘弦定律、向量的內積公式、三角和角公式及複數數的棣美弗定理，四者相通的關係。

(13) 澄清函數 $Y \parallel f \otimes ($ 或 $U \parallel f(x, y)$) 與方程式 $f \otimes c$ (或 $f(x, y) \parallel c$) 的意義，並指出其圖形上的關連及處理上相輔之處。

(14) 代數基本定理與根的討論。

(15) 立體幾何的一些常識：正多面體只有五種(只說明

事實，並給予圖形）， $\triangle ABC \parallel \triangle A'B'C'$ ，立體的體積（如角錐、台錐、球等）。圓錐曲線與圓錐。

(16) 排列、組合、重覆排列、重覆組合的比較與應用。

這個模式經過教育部科學教育指導委員會數學科諮詢委員會討論結果，認為高三學生若選修兩科，負擔恐怕太重，乃決議高三數學分為三科，一種供將進入大學理、工、農、醫……科系的學生選修，一種供將進入大學法、商科系的學生選修，一種供準備升學藝、文的學生選修。此方案經由師大科學教育中心作進一步研究。於民國六十八年「高級中學數學實驗課程綱要」，並編印成冊，其模式如下：

一、高級中學數學課程結構模式

高三	選修數學甲 6 (選修) 選修數學乙 6 (選修) 綜合數學 4 } 6 (選修)
高二	基礎數學 4 (必修) 基礎數學統合 2 (選修) 基礎數學演習 2 (選修)
高一	基礎數學 5 (必修)

說明：

1. 基礎數學：提供高中生應有的數學基礎素養。

基礎數學統合：基礎數學的統整。

基礎數學演習：基礎數學的加強。

綜合數學：將基礎數學演習與統合再做綜合，以解題為主，使能融會貫通基礎數學的題材。

選修數學「課程甲」和「課程乙」：以基礎數學為基礎，往微積分、線性代數，線性規劃，機率方向發展。提供高中生升學的數學必備知識。課程甲理論與應用並重，課程乙重應用。

2. 高一：基礎數學必修。

高二：基礎數學必修；基礎數學統合、基礎數學演習
中二選一組。

高三：選修數學課程甲，選修數學課程乙和綜合數學
中二選一科。

當時對於選修構想是：

3. 高二除了基礎數學必修外，程度較好的學生可以選修基礎數學統合，基礎數學統合是將高一、高二所學的基礎數學加以統合說明，使學生對於所學的教材更能融會貫通。其他學生可以選修基礎數學演習，基礎數學演習是複習高一、高二所學的基礎數學，它只是單純的複習而不加以統合

5. 高三學生可以依照個別的興趣與需要，選修一門數學

。例如對於想升入大學理、工科的學生，可以選修「課程甲」，對於想升入大學農、醫、商、法科的學生，可以選修「課程乙」對於想升入大學文、史科的學生，可以選修「綜合數學」，以上選修情形，只是建設性質，提供學生參考而已。

由於模式中「選修數學甲」「選修數學乙」「綜合數學」等名稱不能突顯課程內容，在民國六十八年正式編寫實驗教材之前，將這三科分別正名為「理科數學」「商科數學」及「實用數學」。其模式如下：

年級	高三			高二		高一
修習科目	理科數學 (6)	商科數學 (6)	普通數學 (4—6)	基礎數學 (4)	基礎數學 演習 統合 (2) (2)	基礎數學 (5)
備註	(三選一)		選修	必修	選修 (二選一)	必修

這個模式經教育部修訂高級中學課程標準總綱小組所接受，而成爲現行高中數學課程的模式：

我國高級中學數學課程之發展

在此模式之下，基礎數學包括下列十六單元：

1. 數
 2. 級數與數列
 3. 直線方程式與二元一次不等式
 4. 二次函數與二次不等式
 5. 多項式
 6. 指數與對數
 7. 三角函數
 8. 三角函數的性質
 9. 平面向量
 10. 空間向量
 11. 一次方程組及行列式
 12. 圓與球面
 13. 圓錐曲線
 14. 排列組合
 15. 機率
 16. 敘述統計
- 理科數學包括下列六單元：
1. 極限與導數
 2. 導數的應用
 3. 積分及其應用
 4. 其他初等函數的微分與積分

5. 數值方法

6. 矩陣

商科數學與理科數學大略相同，只有第4項名稱改為「對數與指數函數的微分與積分」且不談三角函數的微分與積分另外在各單元內容方面，商科數學與理科數學的重點也略有不同。商科數學偏向應用，而理科數學則理論與應用並重。

基礎數學統合旨在協助學習較快或程度較好的高二學生，讓這些學生能充分發揮學習的潛能，其編寫宜配合基礎數學的內容與進度，將部份主題加以延伸、充實，並將基礎數學中相關的概念與方法加以統整。

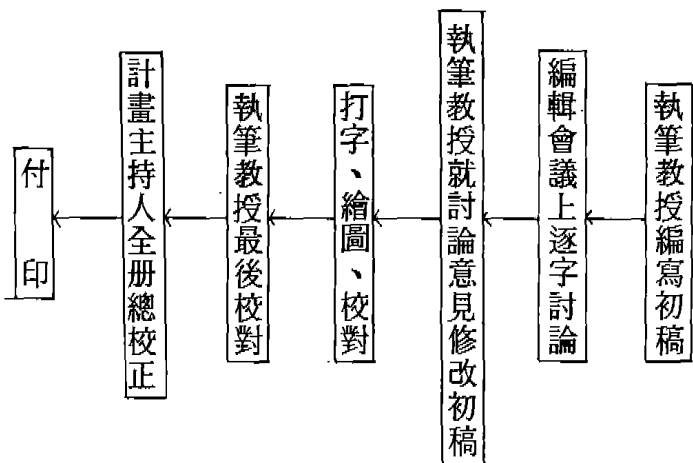
基礎數學演習旨在協助學習較慢或程度較差的高二學生，讓這些學生有充分演練的機會，其取材以基礎數學內容為限，不增加其他內容。

普通數學旨在協助有意升學藝文等方面的高三學生加強基本的數學知能，取材也以基礎數學為限，使其融會貫通。

根據這個模式與綱要，師大科學教育中心高中數學課程改進計畫教材編輯小組著手編寫試用教科書。

編輯小組成員為了使編寫之表現方式與文筆一致起見，曾經集合在某發電廠招待所集中編寫討論，每每工作至深夜兩、三點而意猶未盡。如此集體生活數天，直至完成第一冊初稿為止。

編輯小組的作業流程如下：



編輯會議每週舉行一至二次，由於編輯委員白天上課，難有共同時間，編輯會議常常必須在夜間舉行，然而每次討論都非常熱烈，舉凡課程的表現方式，內容的難易，例題、隨堂練習的安排、文詞、符號的使用都是討論的主題，經過討論之後，初稿往往被改得面目全非，或不得不重寫。

試用教科書編成之後，依年級分別於六十九、七十、七

十一學年度在中正國防幹部預備學校進行教學實驗。當時由於聯考升學的壓力，各高中皆不願意接受新教材的實驗試教工作，而中正預校除了學生沒有升學壓力之外，學校經費設備等皆相當充裕，學校行政容易配合試教工作，雖然學校性質與一般高中不盡相同，在中正預校實驗可說是當時的最佳選擇。

試教期間，編輯委員每月定期南下視看試教情形，並於師生討論各種問題，作為修訂教材之依據，修訂本分別於民國七十、七十一、七十二年進行第二次試教。

在此期間教育部於民國七十二頒佈新課程標準，編輯委員根據課程標準及在中正預校實驗結果再次修訂教材，於七十三學年度全國普遍試用，試用期間科教中心並選定全國十所高中做為實驗（註三），經常與實驗學校老師連繫，並收集實驗學校老師與學生的意見，作為每年修訂教材的參考，這些教材經由各方的意見，每年都作一次修訂，並且在民國七十六年、七十七年、七十八年並分別將第一、二、三年級之教材做較大幅度之修訂。

新教材的特色：

1. 教材採用螺旋式的發展方式：根據學生心智的發展程度做多次加廣加深的推廣，並兼顧到代數與幾何的配合，使學生易於融會貫通，例如將代數的數個單元分開講授，中間插入有關的幾何單元，如此學生不但有充分時間吸收消化，

而且能以幾何加以驗證，相互配合，融會貫通之後再進行下一個代數單元，幾何亦然。如此循序漸進，週而復始，又可收復習之功，增進學習效果，例子之選取也儘量兼顧到前面所學習過的材料，以求溫故知新。

2. 注重重要的數學內容：而不作文字遊戲，對於名詞、符號，也不作嚴密的定義，只要學生了解所指的是什麼即可，例如兩線段也可有一夾角。全套教材以重要的基本觀念為主，培養學生的計算、觀察、分析等能力，對於零星的或是學生不易吸收的數學教材則儘量刪去，例如集合的運算、真值表、直線的法線式、分項分式、反三角函數、實數系的完備性、圓錐曲線的準線與離心率等等。

3. 由直觀的例子著手再進入理論的推廣，最後又回復到解實際問題的例子，使學生易於接受，有親切感、臨場感，不會害怕數學，經於實際的接觸而認識數學、熟悉數學。

4. 每一例題之後往往有「隨堂練習」讓學生當場習作，使學生有思考之機會，以改變以前填鴨式的教學。老師可從學生的隨堂練習中看出學生是否真正了解上課所授之教材、以及學生學習困難之所在，學生也可自我回饋、產生成就感。

5. 教學指引內容豐富，計有(1)教材摘要(2)教學目標與節數(3)教材地位分析(4)教學方法與注意事項(5)參考資料(6)充實教材(7)評量注意事項(8)習題解答。等八項，供老師教學上的參考。

爲了配合新教材的推出，師大科學教育中心與有關單位協調，從事下列配合工作：

(1) 徵調高中數學教師作兩週之新教材講習，溝通新教材的精神，重點及表現方式等，並依各單元教材加以研討。

2. 全國分區組織教學輔導團舉辦演討會，並派員服務到校，以解答老師教學上的疑問問題。

(3) 全國分區舉辦「高中數理科教學情況調查與輔導」與老師溝通教學與評量之有關問題。

(4) 師大數學研究所暑期進修班開授有關高中數學課程與教法之課程，供在職學員選修。

雖然大家貢獻很多心力於數學課程、教材的改進上，然而新教材仍然遭遇到下列諸問題。

(1) 選修流於形式：原先選修之構想是希望每位學生皆能依自己興向、能力與須要而自由選修，後來演變成全班集體選修，再至回復到文、理分組之情況。除了要考大學第一類組之同學的負擔減輕外，似乎很難達到原先選修之理想。

(2) 由於大學聯招會宣佈大學聯考不考商科數學，因此無人選修商科數學。

(3) 由於統一版本、教材內容難以滿足各種層次學生的需要，且統一版本有定於一尊之感，減少了學生透過不同的教材表現方式學習的機會。

(4) 有些學校 師自編講義，講義中充滿過去的難題，學

生仍然須要受到不必要的煎熬。

參考資料

- (1) 關於高中數學課程標準修訂前的協調工作 數學傳播季刊 第一卷第四期 (六十六年三月) 頁 109 ~ 110
- (2) 「基礎數學」課程(最低)標準大綱 賴東昇整理 數學傳播季刊第一卷第四期(六十六年三月) 頁 111 ~ 114
- (3) 各國高中數學課程綱要調查報告 師大科學教育中心 (六十六年九月)
- (4) 高級中學數學課程綱要草案 數學傳播季刊第三卷第二期(六十七年十一月) 頁 84 ~ 95
- (5) 高級中學數學實驗課程綱要 師大科學教育中心 (六十九年十二月)
- (6) 高中數學新課程標準及試用教材介紹 趙文敏 師大科學教育中心 (七十三年四月)
- (7) 高級中學課程標準 教育部 (七十二年 月)

【作者簡介】

李恭晴先生，台灣省雲林縣人，西德馬堡大學理學博士，現任國立台灣師範大學教授。

我國科學教學評量的改進

黃寶鈿

緣 起

我國政府爲了發展科學，特別訂定長期發展計畫，自民國五十七年起至六十九年止，分三期實施，其中「科學教育與科學人才培育」一項分別由教育部與行政院國家科學委員會擬定詳細實施方案。有關科學教育方面，包括教材、課程、教學等之研究發展，師資之培育與訓練，以及學習成就評量方法之改進等。

基於促進教學正常化的目標，國科會於民國六十年爲改進國民中學自然科學評量，委託彰化教育學院進行命題之改進研究。民國六十四年師大科教中心延續前項計畫，出版國民中學自然科學習成就評量手冊，從事命題改進的推廣工作。民國七十一年更爲了引導教學正常化，國科會介入高中聯合招生的命題改進工作。

教育部國民教育司爲執行該發展計畫，於民國六十一年，委託台灣省國民學校教師研習會，進行國小自然科學課程

實驗研究計畫，經數年之努力，已編製一套適合我國小學生之科學實驗教材，於民國六十七年八月正式推出，全國小學自一年級起逐年採用新教材。爲配合新課程之推廣及評鑑，在教育部的第二期課程改進計畫下，發展了以實作評量爲基礎的評量方法（國民小學自然科學課程研究發展計畫：國民小學自然科學學習能力評量），這是配合新課程發展從事評量改進研究的開端。爲了使國民中、小學自然課程九年一貫，教育部分別於民國六十三年及六十八年指定師大科學教育中心，進行國民中學科學課程實驗研究工作，經過這兩個階段的努力，於民國七十四年正式推出國中新理化課程。（見參考資料①）

新理化課程發展之趨勢爲：

（一）課程結構重視科學概念組織。

在科學知識的爆炸時代，基於學習心理學尤其是認知心理學的推崇以及重知教育的興起，科學概念組織爲科學教育的主要目標之一。

（二）科學的教學注重科學素養的培養。