

大陸高中數學科教育內容之研究

黃敏晃 · 余霖 · 李瑞

本文是教育部於民國82學年度委託國立台灣師大教育研究中心，進行「大陸普通高中教育政策與教育內容之研究」的大型計劃中數學組的報告。目的在對大陸普通高中的數學課程作一個概括性的描述。

本研究以台灣高中的預期數學課程（課程標準和教科書）為既知的參考架構，對大陸普通高中的預期數學課程（全日制中學數學教學大綱和數學課本），借由比較分析而描述其異同，較大的發現可列成下面三條。

- 一、海峽兩岸的高中數學課程，在教學時間，課本編製、教材選擇、習題安排上可以說是大同小異。
- 二、教材處理手法上差異較大者有三點：1. 大陸課本採較嚴格的定義，台灣課本以較直觀的方式說明；2. 大陸課本將不同性質之教材如代數幾何等分開處理台灣則將這些整合在一起，而且強調其間的聯結關係，3. 大陸課本之圖像較具體且生活化。
- 三、在意識型態和價值觀方面，本研究採比較寬鬆的標準來詮釋。兩岸課本在這方面所含的項數相差不多，台灣課本以消費，休閒和娛樂性的例子為大宗，大陸課本則以生產，建設方面的例子佔多。

關鍵字：大陸教育、高中數學課程、課程比較

Keywords: Mainland China Education、Senior High School Mathematics Curriculum、Curriculum Comparison

壹、計畫緣起與研究目的

這是大型計畫「大陸普通高中教育政策與教育內容之研究」的數學組。由民國80年8月起，依次對大陸小學、初中及高中進行調查，並分別提出研究報告。本文是由第一組的報告中選出的一部份。

我國政府於民國76年開始實施九年一貫教育，在這種互動持續快速成長。在這種快速成長的背後，我們需要進一步的了解，其中教育是重要的一環。在這種快速成長的背後，我們需要進一步的了解，其中教育是重要的一環。在這種快速成長的背後，我們需要進一步的了解，其中教育是重要的一環。

本研究的目的是探討大陸普通高中的數學課程，以及價值觀與意識型態的差異。我們以台灣現行的高中數學課程為參考，描述大陸地區普通高中的數學課程。

貳、研究目的

目前在數學教育界，Dirks (1982) 將數學課程分為預期課程 (Intended Curriculum)、實施課程 (Implemented Curriculum) 或教育顧問團所安排設計或由教科書所具體呈現出來的課程。預期課程是教科書所具體呈現出來的課程，而實施課程是教科書所具體呈現出來的課程，而達成課程 (Attained Curriculum) 是學生實際學到的課程。

其實，影響一個人的學習成就，除了課程之外，地區普通高中數學的達成課程，最起碼也得對他們歷年來的考試卷和學生的答案卷做因素分析。預期課程是教科書所具體呈現出來的課程，而實施課程是教科書所具體呈現出來的課程，而達成課程是學生實際學到的課程。

這是大型計畫「大陸普通高中教育政策與教育內容之研究」下之一組，數學組。由民國80年8月起連續三年，教育部委託國立台灣師大教育研究中心，依次對大陸小學、初中及普通高中的教育政策和教育內容，進行研究，並印出研究報告。本文是由第三年的報告中摘錄改寫而成。

我國政府於民國76年解嚴並開放台灣人民訪問大陸之後，兩岸的接觸和互動持續快速成長。在這種變動下，我們有必要對大陸的各方面事物，作進一步的了解，其中教育是重要的環節。除了「教育會影響下一代人民的思考方式和行為模式」的大背景之考量外，兩岸的教育交流，如移民時承認對岸的學籍，開放兩岸人民到對岸升學等，都是實質上出現的事務。數學是中小學教育裡必然存在的科目，所以中小學各級數學課程也是研究的對象。

本研究的目的是探討大陸地區普通高中現行的數學課程內容，包含知識部分，以及價值觀與意識型態在高中數學課程內的呈現方式。由於研究的需要，我們以台灣現行的高中數學課程作為熟悉的基準，作比較研究，藉以描述大陸地區普通高中的數學課程。

貳、研究方法、範圍和限制

目前在數學教育界，習慣上將數學課程分成幾類來討論。Robitaille 和 Dirks (1982) 將數學課程分為預期課程、實施課程和達成課程三類，如下：

預期課程(Intended Curriculum)，是由中央、省級或地方政府的課程委員會，或教育顧問團所安排設計，寫成像台灣之課程標準那樣的文章或條文，以及由教科書所具體呈現出來的課程。

實施課程(Implemented Curriculum)，是由數學教師在課室中，直接或間接傳遞給學生，而以教學活動具體呈現出來的課程。

達成課程(Attained Curriculum)，是學生學到手並消化了的課程。

其實，影響一個人的思考和行為模式的是達成課程。但為了要得到大陸地區普通高中數學的達成課程，我們應該做大規模的抽測並配合面談，不然最起碼也得對他們歷年來的「高考」（相當於台灣的大專聯招）中數學考試卷和學生的答案卷做因素分析，而這點是我們無法做到的。比較接近達成課程的是實施課程，這一定要到大陸高中的數學課室（由分類隨機抽樣得到）裡去做大量的，長時期的實地觀察，這點也是我們做不到的。剩下來本研究能做的，就是對大陸地區的預期課程作紙面上的分析研究。

如前面所述，預期課程是由像台灣的課程標準那樣的文件，以及教科用書所呈現的。本研究分析了如下的三類資料：

一、全日制中學數學教學大綱—這份文件相當於台灣地區由教育部所公布的課程標準。目前這份中學數學教學大綱是由國家教育委員會首先於1978年頒布的，1986年和1991年曾重新審定過，並作了局部的小修正。

二、高級中學數學課本（甲種本）—人民教育出版社，1989年版。分為代數（一）、代數（二）、代數（三）、平面解析幾何、立體幾何、微積分初學共六冊。這套課本是給理組學生使用的，若將書中打*號的教材，如代數（三）中的「一元多項式和高次方程式」（詳見下文）和微積分初步等教材刪去，則成為給文組學生使用的乙種本。本研究只分析甲種本。

三、高級中學數學課本教學參考書—這相當於台灣地區所謂的教師手冊或教學指引。我們分析的是代數（上）和代數（下）的教學參考書（1990年）、平面解析幾何教學參考書（1991年）、立體幾何教學參考書（1990年）、微積分初步教學參考書（1990年）。這些也都是由人民教育出版社出版的。這裡順便說一下，這裡的代數顯然相應於這套教學參考書的代數課本。只有上、下兩冊，原因是各地區印刷的版本不同，內容其實是一樣的。

這裡有兩件事情需要交待一下，才能說明本研究對上述文件資料的選取是足夠的：1. 教學大綱和課本是否配合的問題，2. 選取的數學課本是否普及的問題。茲分述如下。

大陸地區教科用書的編定過程和台灣一樣，課本是根據教學大綱編寫。由於我們選取的課本是1989年版的，顯然並不是根據1991年重新審定過的教學大綱編寫的。事實上，這些課本的原版是根據1978年頒布的教學大綱編寫的，後來教學大綱在1986年重新審定後，課本重新修訂過。經過核對這些課本和1991年審定過的教學大綱內的各內容項目，也完全吻合。

其實，1991年教學大綱之前的課本是「一綱一本」的，即只有一個版本，就是由人民教育出版社出版的這套課本，由各地的書局分別印發，但內容則完全一致。根據1991年教學大綱編寫的課本，政策上已改成「一綱多本」，即中央放手讓各地區自行編寫實驗本，經實驗後審定才變成正式本。目前，各地區的實驗本並沒有完全出齊，所以本研究無法採用這些課本做為分析的資料。

本研究主要採內容分析法。由於要分析的內容分成知識和意識型態這兩個非常不同的部分，所以採用了不同的架構來處理，茲分述如下：

首先是知識部分：普
何和微積分共三部分。大
幾何和立體幾何，以及微
的次領域才能描述清楚
於是參照台灣高中數學使
領域表。

主領域		
代 數		1. 集合與函數 4. 數論與數列 7. 排列組合與
	平 面 解 析 幾 何	1. 直線形 3. 參數式和極
幾 何	立 體 幾 何	1. 直線和平面 2. 多面體和旋
	微 分	1. 極限 2. 導數和微分 3. 導數的應用
微 積 分	積 分	1. 不定積分 2. 定積分及其

其次，在價值觀的意
調過的理論架構進行登錄和
意識型態的類目表加以修

主類目	次類目
政治社群	1. 國家符號 2. 變
政治典則	1. 政治價值 2. 政 3. 權威結構（組織
權威當局	1. 政治團體 2. 政
政策傾向	1. 敵意傾向 2. 對 3. 精神建設 4. 消 5. 物質建設——(1 6. 文教政策（教育 (1)生產勞動 (2) (4)五育並重 (5)

首先是知識部分：普通高中課程中的數學知識，大致可分類成代數、幾何和微積分共三部分。大陸地區普通高中的數學課本由代數三冊，平面解析幾何和立體幾何，以及微積分初步組成，但這些大領域的知識又得分成更細的次領域才能描述清楚。爲了與台灣地區目前高中數學課程的內容作比較，於是參照台灣高中數學使用的知識分類架構，重新擬定，得到如表 1 的知識領域表。

表 1 高中數學知識領域表

主領域		次領域		
代數		1. 集合與函數 4. 數論與數列 7. 排列組合與機率	2. 不等式 5. 複數 8. 統計	3. 線性代數 6. 多項式 9. 空間與向量
幾何	平面解析幾何	1. 直線形 3. 參數式和極坐標 2. 二次曲線和坐標變換		
	立體幾何	1. 直線和平面 2. 多面體和旋轉體		
微積分	微分	1. 極限 2. 導數和微分 3. 導數的應用		
	積分	1. 不定積分 2. 定積分及其應用		

其次，在價值觀的意識型態部分，我們原則上採用這個大計畫下各組協調過的理論架構進行登錄和分析。這個架構大致上是按照 Easton (1965) 的政治意識型態的類目表加以修改而成的，如表 2。

表 2 政治意識型態類目表

主類目	次類目
政治社群	1. 國家符號 2. 愛國主義 3. 民族文化
政治典則	1. 政治價值 2. 政治規範 3. 權威結構 (組織) 4. 政治過程 (選舉)
權威當局	1. 政治團體 2. 政治領導 3. 政治人員 4. 工農群眾
政策傾向	1. 敵意傾向 2. 對治灣 (或大陸) 政策 3. 精神建設 4. 消費娛樂 5. 物質建設 —— (1) 農業建設 (2) 工業建設 (3) 商業活動 (4) 國防建設 6. 文教政策 (教育, 教育觀) (1) 生產勞動 (2) 科際聯結 (3) 測量 (4) 五育並重 (5) 智育中心 (分數主義) (6) 人口教育

參、課程設計

在數學教育界裡有一種說法，認為全世界各地區的中小學數學課程，不管怎樣變，其內容都是相差不多的，這就是所謂「中小學數學教材的泛宇性」(Universality of school mathematical contents, 見 Bishop, 1991)。雖然如此，這些教材的處理多少還是不同的。例如，大陸地區和台灣地區的高中數學教材，整體內容大致相同，但處理上大陸將代數和幾何分開，放在不同的課本裡，而台灣則將這些教材打散在各冊裡，這由下面表 3 中兩岸高中各年級數學課本名稱對照表中可以看到。

表 3 兩岸高中各年級數學課本名稱對照表

	大陸	臺灣		
		社會組	自然組	
一年級	代數(一) 立體幾何	上	基礎數學(一)	
		下	基礎數學(二)	
二年級	代數(二) 平面解析幾何	上	基礎數學(三)	
			數學演習(上)	數學統合(上)
		下	基礎數學(四)	
			數學演習(下)	數學演習(下)
三年級	代數(三) 微積分初步	上	普通數學(上) 理科數學(上)	
		下	普通數學(下) 理科數學(下)	

從這裡，我們也可以看到兩岸在處理文理組學生所使用的教材上的差異：台灣分開編不同體系的課本，而大陸則在甲種本(理組)上打*號，變成乙種本給文組學生使用。打*號的內容列於下面的表 4。

表 4 大陸

冊次	章
代數(二)	第四章
	第五章
代數(三)	第一章
立體幾何	第二章
	第三章
平面解析	第一章
幾何	第二章
	第三章
微積分初步	第四章
	擺

在教材的選擇上，兩岸
一、台灣的立體幾何用向量
二、台灣將反三角函數完全
一筆帶過，但大陸這方
三、台灣教材有敘述統計和

在教學時間方面，
34週，台灣地區每學期
假定都以每學期17週計
表 5。由此表可以看出
三年內平均會比大陸高
數學課程的比較相當不
生少上 386 節；而三年
看黃敏晃等，民 81 年，

表 4 大陸高中數學教材「*」號內容一覽表

冊 次	章 名	小 節 標 題
代數(二)	第四章 行列式和線性方程組	4.6 三次齊次線性方程組 4.7 四階行列式與四元線性方程組 4.8 用順序消元法解線性方程組
	第五章 複數	5.8 複數的指數形式
代數(三)	第一章 一元多項式和高次方程式	全部
立體幾何	第二章 多面體和旋轉體	2.11 擬柱體及其體積
	第三章 多面角和正多面體	全部
平面解析	第一章 直線	1.7 二元一次不等式表示的區域 1.8 直線的經驗公式
幾 何	第二章 圓錐曲線	2.13 圓錐曲線的切線與法線
	第三章 坐標變換	3.3 坐標軸的旋轉 3.4 利用坐標軸的旋轉化簡二元二次方程式
	第四章 擺線	第二節 一般二元二次方程式的討論 全部
微積分初步		全部

在教材的選擇上，兩岸高中數學教材重要的差異，可以列舉如下：

- 一、台灣立體幾何用向量及解析方法處理，而大陸用傳統的幾何方法處理。
- 二、台灣將反三角函數完全刪除，極坐標也只在複數的極形式表達法上輕輕一筆帶過，但大陸這方面討論極為充足。
- 三、台灣教材有敘述統計和矩陣，大陸則無這兩項教材。

在教學時間方面，大陸地區的教學大綱規定一學年的實際上課數為34週，台灣地區每學期上課週數扣去頭尾和例假後，實際上也差不多。假定都以每學期17週計算，兩岸高中數學上課節（1節50分鐘）如下面的表5。由此表可以看出，台灣一般的高中生，在假定都要升學的情形下，三年內平均會比大陸高中生多上70節的數學課。這點與兩岸小學和初中數學課程的比較相當不一樣：小學六年合起來台灣的小學生比大陸小學生少上386節；而三年合起來台灣國中生要比大陸初中生少上108節（參看黃敏晃等，民81年，民82年）。

表 5 兩岸高中數學授課時數對照表

		一年級		二年級		三年級		總和
大陸	上	代數 (-) 51	立體 幾何 34	代數 (-) 51	平面 解幾 34	代數 (-) 34	微積 分 68	484
	下	代數 (-) 51	立體 幾何 34	代數 (-) 51	平面 解幾 34	代數 (-) 14	微積 分 28	
臺灣	上	基礎數學 (-) 85		基礎 數學 (-) 85	統合 (上) 34	理科數學 (上) 102		自然組 : 554
					演習 (上) 34	普通、商科 (上) 102		
	下	基礎數學 (-) 85		基礎 數學 (-) 85	統合 (下) 34	理科數學 (下) 78		社會組 : 554
					演習 (下) 34	普通、商科 (下) 78		

在習題的類型和數量方面來看，大陸高中數學教科書的習題可分類如下：一、練習，主要供課堂練習用，二、習題，主要供課內外練習用，三、複習參考題，在每章後有A、B兩組，A組複習該章知識，B組帶綜合性，供進一步的應用。台灣高中數學課本則只有隨堂練習和習題兩種，並沒有在每章後面另列複習參考題。至於習題的數量則是下面的表6。

表 6 兩岸高中課本練習題數量對照表

	高一	高二	高三	總計
大陸	849	853	570	2272
臺灣	535	504	394	1433

另外值得一提的是，在大陸高中數學教科書的編寫上有一特色，即在每章之後附有摘要性的小結，將該章的內容要點逐一羅列。這樣可能有助於學生做複習與統整，值得台灣教科書的編者學習。

肆、知識處理內容的比較

在上節已經提過，兩岸高中的數學教材，在知識內容上差異其實甚小。

所以，本節基本上將不在處理上。我們將由一些差異，分條列在下面。

一、嚴密的定義

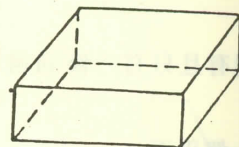
一般而言，大陸在介紹是大陸課本還未走出1960年較直觀的方式說明，例如

(-)在定義函數時，大陸則以具體的例子說明 a^2 的關係，和氣溫 X

(-)微積分教材裡的極限，但大陸課本在介紹數列的定義，例如數列極限

「一般地，對於一個指定多麼小的正數 ϵ ，的項與A的差的絕對值就把常數A叫做數列 $\{a_n\}$ 趨向無窮大時，a的極示『無窮大』，『 $n \rightarrow$ 的意思。」

(-)以立體幾何裡多面體和大陸課本還常要進一步圍的立體。例如大家所體。



所以，本節基本上將不在教材的選擇上討論，我們將討論的重點放在教材的處理上。我們將由一些案例中，抽出一些兩岸高中數學教材處理的原則上之差異，分條列在下面。

一、嚴密的定義 VS. 直觀說明

一般而言，大陸在介紹各數學概念時採用比較嚴密的定義，給人的印象是大陸課本還未走出1960年代美國MSG新數學教材處理手法，而台灣則以比較直觀的方式說明，例如：

(一)在定義函數時，大陸課本很形式地由集合、映射，再談到函數。而台灣則以具體的例子說明兩量相關的變化情形，如正方形的邊長 a 和面積 $A = a^2$ 的關係，和氣溫 X (°C)與音速 Y (公尺)之間的關係 $Y = 0.63X + 330.55$ 。

(二)微積分教材裡的極限，台灣教材（在理科數學上），只以實例說明而已。但大陸課本在介紹數列及函數極限時，都在舉一實例後，接著寫出嚴格的定義，例如數列極限就用到 $\epsilon - N$ 的說法（見微積分初步P.2~3）。

「一般地，對於一個無窮數列 $\{a_n\}$ ，如果存在一個常數 A ，無論預先指定多麼小的正數 ϵ ，都能在數列中找到一項 a_n ，使得這一項後面所有的項與 A 的差的絕對值都小於 ϵ ，即當 $n > N$ 時， $|a_n - A| < \epsilon$ 恆成立，就把常數 A 叫做數列 $\{a_n\}$ 的極限，記作 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ ，這個式子讀作「當 n 趨向無窮大時， a 的極限等於 A 」。「 \rightarrow 」表示「趨向於」，「 ∞ 」表示「無窮大」，「 $n \rightarrow \infty$ 」表示「 n 趨向於無窮大」，也就是 n 無限增大的意思。」

(三)以立體幾何裡多面體和多面角的定義而言，台灣課本是直觀舉例說明而大陸課本還常要進一步立刻做推論和歸納，「多面體就是被一些平面包圍的立體。例如大家所熟悉的火柴盒、三稜鏡、金字塔的形狀都是多面體。」

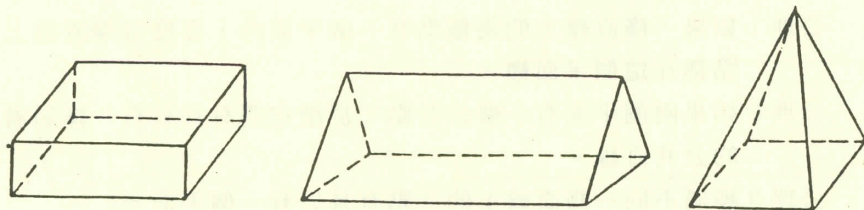


圖 4 - 1

那些包圍多面體的多邊形叫做多面體的面，兩個面相交的線段叫做多面體的稜，稜與稜的交點叫做多面體的頂點。頂點是由三個或三個以上的面交會出來的。這樣由幾個會聚在一起的面所形成的角狀的立體叫做多面角。也有人把它叫做立體角。」（數學統合（上），P.68）

「有公共端點並且不在同一平面內的幾條射線，以及相鄰兩條射線間的平面部份所組成的圖形，叫做多面角。

如圖3-1、3-2，都是多面角。組成多面角的射線SA、SB、……叫做多面角的稜，這些射線的公共端點S叫做多面角的頂點，相鄰兩稜間的平面部份叫做多面角的面，相鄰兩稜組成的角 $\angle ASB$ 、 $\angle BSC$ 、……叫做多面角的面角，相鄰兩個面組成的二面角E-SA-B、A-SB-C、……叫做多面角的二面角。

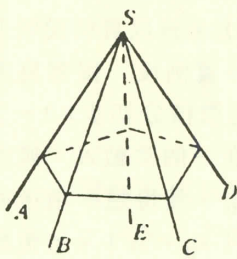


圖3-1

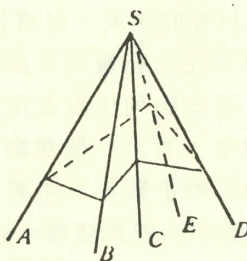


圖3-2

定理 三面角的任意兩個面角的和大于第三個面角。

定理 凸多面角所有面角的和小于四直角。」

（立體幾何第三章，3.1）

四臺灣教材在基礎數學（三）第一章第一節中就講完了直線與平面；反觀大陸則以一章的篇幅來介紹。詳細點說，臺灣的教材是一種具體的敘述方法，並沒有以數學常用的公理、定義出發；大陸的教材相對地便讓人覺得較形式化，用四個公理作為基礎：

公理1 如果一條直線上的兩個點在一個平面內，那麼這條直線上所有的點都在這個平面裡。

公理2 如果兩個平面有一個公共點，那麼它們有且只有一條通過這個點的公共直線。

公理3 經過不同一條直線上的三點有且只有一個平面。

公理4 平行於同一條直線的兩條直線互相平行。

然後以傳統的幾何演繹方法根據公理及定義證出了兩類定理：一為

判別性定理，一為性質性定理之假設
灣的教材中相當少

二、統合 VS. 分離

大陸高中數學課本，把不同教材拉在一起，讓

(一)立體幾何台灣課本用

全採用傳統歐幾里得

(二)兩岸關於解線性聯立

一利用行列式解聯立

於之前在臺灣的教材

因而在討論方程式的

臺灣特別強調由圖形

基礎數學（三），P.108-110

圖2-9

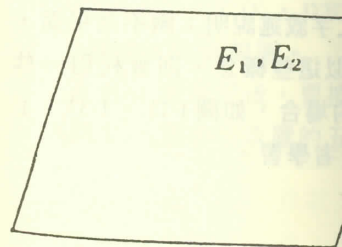
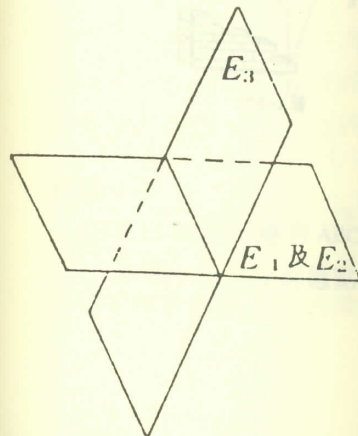


圖2-11



判別性定理，一為性質性定理。判別性定理之假設為結論的充要條件，性質性定理之假設為結論的充份條件。這種嚴密的幾何演繹過程在臺灣的教材中相當少見。

二、統合 VS. 分離處理

大陸高中數學課本，常將教材分離處理，而台灣課本在可能的時候喜歡把不同教材拉在一起，讓學生看到兩教材之間的關係，例如：

(一)立體幾何台灣課本用向量處理，複數也用向量，但大陸課本立體幾何完全採用傳統歐幾里得幾何的方式處理。

(二)兩岸關於解線性聯立方程式的教材處理，基本上所建議的方式是相同的——利用行列式解聯立方程組，而且在實際的解說方式也很相近；另外由於之前在臺灣的教材裡已經講過了二元一次及三元一次方程式的圖形，因而在討論方程式的解時，除了形式上的代數判斷之外（兩岸均有），臺灣特別強調由圖形的意義，而以一節的篇幅加以說明，如下圖：（基礎數學（三），P.108-110,115）

圖 2 - 9

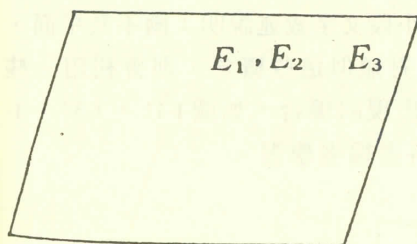


圖 2 - 10

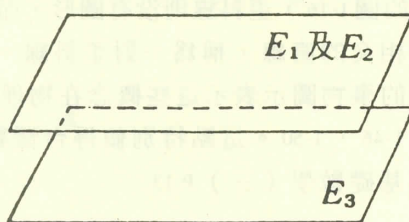


圖 2 - 11

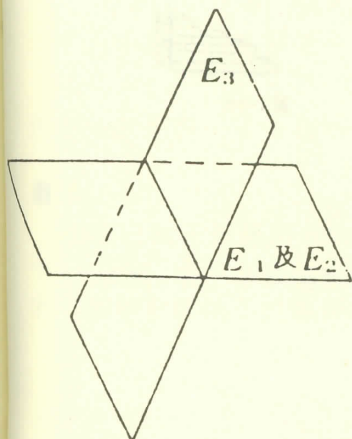


圖 2 - 12

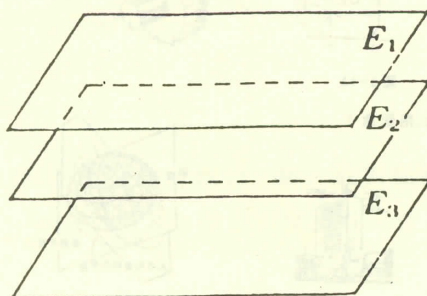


圖 2-13

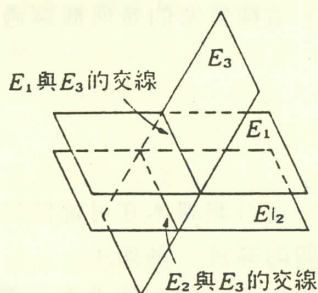
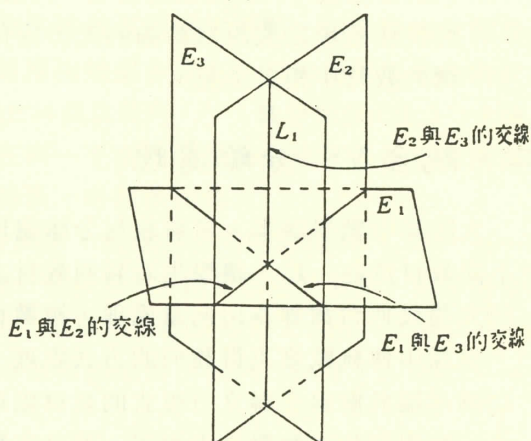


圖 2-16



類似的圖形在大陸的幾何課本中的平面關係裡討論得相當深入，但卻未和代數相結合。這種將幾何與代數分開的作法，也是大陸與臺灣相當不同之處。

三、大陸課本的圖像較具體，且生活化

以兩面角為例，台灣高中數學課本裏的圖畫可以說是幾乎是抽象的，如下面的圖 1-16，歪斜線則沒有圖形，而僅以一小段文字敘述說明：兩不共平面，且不相交的直線，稱為一對歪斜線。大陸上對類似這些概念，則會利用一些具體的事物圖示表示這些概念在物理世界中出現的場合，如圖 1-11，1-37，1-44，1-46，1-50。這點特別值得台灣數學教科書編者學習。

基礎數學（三）P.13

1. 異面直線：

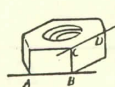


圖 1-11

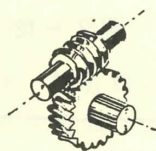
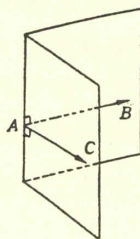


圖 1-16



3. 兩平面垂直之判定：

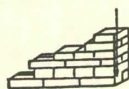


圖 1-50

2. 兩面角：



圖 1-37

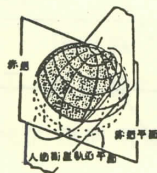


圖 1-44

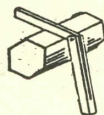
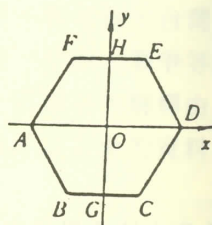


圖 1-46

另外值得一提的是，
例子（立體幾何 1.3）：

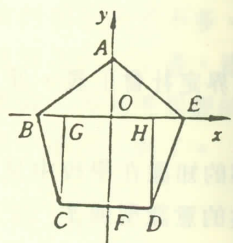
「例 1 畫水平放置



畫法：

- (1) 在已知正六邊形 ABCDEF 中，GH 為 y 軸。畫對應的 x 軸。
- (2) 以點 O' 為中點，在 x' 軸上以 O' 為中點畫 FE' 平行於 x' 軸，且等於 BC。
- (3) 連結 A'B'、C'D'、D'E'，即得 ABCDEF 的直觀圖。

注意：圖畫好後，要擦去 A'B'、C'D'、D'E' 的直觀圖。
例 2 畫水平放置的正五邊形



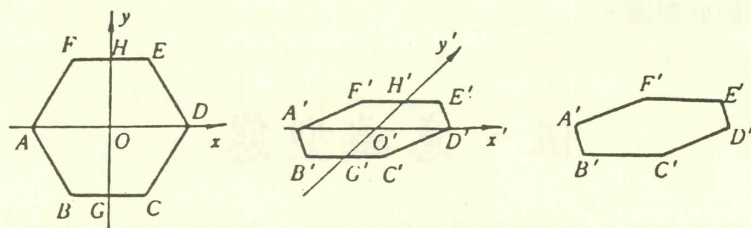
畫法：

- (1) 在已知正五邊形 ABCDE 中，AF 為 y 軸。分別過點 C、

另外值得一提的是，大陸十分強調立體圖形的斜二測畫法。以下是兩個例子（立體幾何 1.3）：

「例 1 畫水平放置的正六邊形的直觀圖（圖 1-9）。

圖 1 - 9



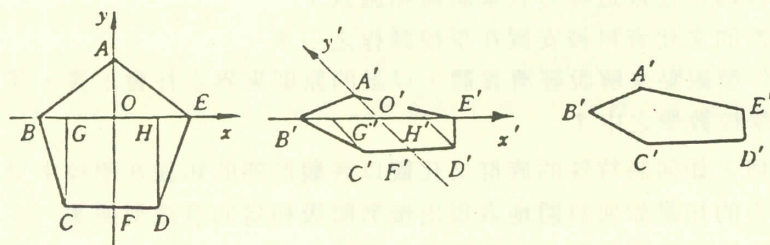
畫法：

- (1) 在已知正六邊形 $ABCDEF$ 中，取對角線 AD 所在的直線為 x 軸，取對稱軸 GH 為 y 軸。畫對應的 x' 軸、 y' 軸，使 $\angle x'o'y' = 45^\circ$ 。
- (2) 以點 o' 為中點，在 x' 軸上取 $A'D' = AD$ ，在 y' 軸上取 $G'H' = \frac{1}{2} GH$ 。以點 H' 為中點畫 $F'E'$ 平行於 x' 軸，並等於 FE ；再以 G' 為中點畫 $B'C'$ 平行於 x' 軸，並等於 BC 。
- (3) 連結 $A'B'$ 、 $C'D'$ 、 $D'E'$ 、 $F'A'$ 。所得的六邊形 $A'B'C'D'E'F'$ 就是正六邊形 $ABCDEF$ 的直觀圖。

注意：圖畫好後，要擦去輔助線。

例 2 畫水平放置的五邊形的直觀圖（圖 1-10）。

圖 1 - 10



畫法：

- (1) 在已知正五邊形 $ABCDE$ 中，取對角線 BE 的所在的直線為 x 軸，取對稱軸 AF 為 y 軸。分別過點 C 、 D 作 $CG \parallel Oy$ 、 $DH \parallel Oy$ ，與 x 軸分別交於 G 、 H 。

畫對應的 x' 軸、 y' 軸，使 $\angle x'Oy' = 135^\circ$ 。

- (2) 以點 O' 為中點，在 x' 軸上取 $G'H' = GH$ ，在 x' 軸的同一側畫線段 $C'G' // O'y'$ 、 $D'H' // O'y'$ ，並使 $C'G' = \frac{1}{2} CG$ ， $G'H' = \frac{1}{2} GH$ ；在 x' 軸的另一側的 y' 軸上取一點 A' ，使 $O'A' = \frac{1}{2} OA$ ；以點 O' 為中點，在 x' 軸上截取 $B'E' = BE$ 。
- (3) 連結 $A'B'$ 、 $B'C'$ 、 $C'D'$ 、 $D'E'$ 、 $E'A'$ 。所得的五邊形 $A'B'C'D'E'$ 就是五邊形 $ABCDE$ 的直觀圖。」

伍、意識型態

傳統上數學教育工作者對數學課程之知覺，大多集中於「學科中心」或「兒童中心」的了解。由於數學知識是抽象的，數學教育界以「數學教材之泛字性」來描述世界各國中小學教材內容相當一致的現象。但事實上從課程目標的決定、發展程序的安排、教材的選擇以及評鑑的過程，都充滿價值判斷；從知識社會學的分析可以得知：課程不可是「價值中空」的。

誠如艾波 (M. Apple, 1976) 所說：「學校中的知識形式，不論是顯著或隱藏的，都與權力、經濟資源和社會控制有關。……，知識的選擇，即使是無意識的，也都與意識型態有關。」

為了進一步了解學校裡所傳授知識的基本性質，艾波提出九點說明，可以做為我們的分析架構：

- 一、課程所呈現的是誰的知識？
- 二、課程的內容是誰來選擇的？
- 三、課程為什麼以這種方式來組織和施教？
- 四、是誰的文化資料被安置在學校課程之中？
- 五、以什麼觀點來解說經濟實體，以誰的原則來界定社會正義，使之包含在學校教學之中？
- 六、為何、如何將特殊的族群文化觀以客觀形態的知識在學校中呈現？
- 七、官方的知識如何具體地表現出優勢階級利益的意識型態？
- 八、學校如何將這些限定而且僅能代表部分標準的認知，合理化為不可懷疑的真理？
- 九、在文化機構（學校）中施教的知識，是代表誰的利益？

上述九項說明中的一、二、四、六、九項恰可說明大陸的教科書的內容是由中國共產黨來決定與選擇，而其內容反映的是無產階級工農兵群眾的階

級利益。根據艾波的看法，提供給學生秩序的事實，也違反了科學界的歷史和突與對應如何促進科學的。當然，如果將意識型了一些。譬如說，台灣有多生產、建設、戰爭等的同的，但細部的解釋由不度來統計這方面的資料，

陸

一、結論

- (一) 海峽兩岸的普通高中數學題的安排上，略有差異。
- (二) 在教材的處理手法上，大陸課本以抽象、符號、定義方式，而台灣課本則以具體、生活化、圖象處理，而台灣課本在可係；3. 大陸課本的圖像。
- (三) 在意識型態和價值觀方面，大陸課本則以生產、建設主義、馬列毛思想的，例子都沒見到了。

二、建議

大陸高中數學課本有一每章後面加小結與綜合性複習。

級利益。根據艾波的看法，美國社會科的教材，有意的排除了社會上階級衝突的事實，提供給學生秩序井然的世界觀。而一向被認為重視客觀的數理科，也違反了科學界的歷史和現實，提供給學生不符現實的科學觀，以致不知衝突與對應如何促進科學的進步（歐用生，民70）。

當然，如果將意識型態放寬成價值觀，則台灣高中的數學教科書也包含了一些。譬如說，台灣有許多休閒、娛樂、購物方面的例子，而大陸則比較多生產、建設、戰爭等的例子。如前所述，我們採用的架構是這個大計畫共同的，但細部的解釋由不同的案例而產生，數學組採用了最寬的價值觀的角度來統計這方面的資料，如下面的表7：

陸、結論與建議

一、結論

- (一)海峽兩岸的普通高中數學課程在教學時間、課本編製、教材的選擇、習題的安排上，略有差異，但大致上相差不算大。
- (二)在教材的處理手法上，有下面幾點差異：1.大陸課本採用比較嚴格的定義方式，而台灣課本則以較直觀的方式說明；2.大陸課本常將教材分離處理，而台灣課本在可能時，會將兩種教材牽聯在一起，說明其間的關係；3.大陸課本的圖像較具體且生活化。
- (三)在意識型態和價值觀方面，採用較寬鬆的解釋時，兩岸高中數學課本所含的項數相差不多，台灣課本以消費、休閒、娛樂方面的例子領先，大陸課本則以生產、建設方面的例子佔多。值得放心的是，直接宣揚共產主義、馬列毛思想的，或如小學或初中課本中那樣含有強烈階級鬥爭的例子都沒見到了。

二、建議

大陸高中數學課本有一些很好的地方，特別是圖像的呈現手法，以及在每章後面加小結與綜合性複習題目方面，頗值得台灣數學教科書的編者們學習。

表 7 高中教科書內容意識形態類目次數統計表

主 類 目	次 類 目	大 陸						臺 灣						合 計				
		高 一		高 二		高 三		高 一		高 二		高 三		大 陸	臺 灣			
		代數一	立體幾何	代數一	平面幾何	代數二	微積分初步	基礎數學一	基礎數學二	基礎數學三	數學統合上	基礎數學四	數學統合下			理科數學上	理科數學下	
政治 社 群	國家符號	2	3	1	2	3		3					6	1	1		11	11
	愛國主義																0	0
	民族文化	1	4		4			2			10	1	3	3			9	19
政 治 典 則	政治價值												1				0	1
	政治規範																0	0
	權威結構(組織)												3				0	3
	政治過程(選舉)												2				0	2
權 威 當 局	政治團體							1									0	1
	政治領袖												2				0	2
政 策	政府人員	1			1	5	1	1					4				8	5
	工農群眾		3			1		4					2				4	6
政 策 傾 向	民意傾向			1	3	8	1	1	1				1				13	3
	對台(陸)政策			1													1	0
	精神建設												1				0	1
	消費娛樂	7	4	5	1	30	1	17	7	3			105	2	2	4	48	140
	物 質	4	7	3	1	5		9					5		1		20	15
	建 設	7	14	9	17	20	7	11		4			10	3	3	4	84	35
	設 計			1				6					11			11	1	28
	文教政策(教育、教育觀)	1	1	2	8	2		1	1								14	2
	生產勞動	9	75	15	19	5	17	6		11			4	1	3	2	140	27
	科際聯結	17	18	7	30	4	38	10	4				7	1	25	12	114	59
測 量	3	7	2	3	1	1	1	21						1	1	17	24	
五育並重	1				8				1			11				9	12	
智育中心(分數主義)							3					19	1			0	23	
人口教育	1															1	0	

註：有些敘述是包含了兩種以上的意識型態，大陸部份有 91 則，台灣部份有 64 則。

M. Apple, 1983, Ideology & r
 A. B ishop, 1991, 文化與數
 19, 台灣師大科教中
 Easton, 1967, A system analys
 Robitaille & Dirks, 1982, M
 mathematics, 2(3), 2-21
 人民教育出版社(北京)
 (二)、平面解析幾何、
 人民教育出版社(北京)
 (下) 1990, 平面解
 國立編譯館(台北), 1992
 基礎數學演習(上)
 學(上)、(下),
 國立編譯館(台北), 1992
 (一)、(二)、(四)、基礎數
 (下)、理科數學(上)
 國家教育委員會(北京)
 黃敏晃等, 1992, 大陸小學
 大教育研究中心。
 黃敏晃等, 1993, 大陸初中
 大教育研究中心。
 黃敏晃, 現任國立台灣
 余 霖, 現任天母國中
 李 瑞, 現任市建國中

參考書目

- M. Apple, 1983, Ideology & practice in schooling, Temple Univ. °
- A. Bishop, 1991, 文化與數學課程(黃敏晃譯), 科學教育月刊第144號, p.2 ~ 19, 台灣師大科教中心。
- Easton, 1967, A system analysis of political life, N.Y.; John Wiley & Sons, Inc. °
- Robitaille & Dirks, 1982, Models for the mathematics curriculum, For the learning of mathematics, 2(3), 2-21 °
- 人民教育出版社(北京), 1989, 高級中學數學課本, 代數(一)、代數(二)、代數(三)、平面解析幾何、立體幾何、微積分初學。
- 人民教育出版社(北京), 高級中學數學課本教學參考書, 代數(上)和(下)1990, 平面解析幾何1991, 立體幾何1990, 微積分初學1990。
- 國立編譯館(台北), 1992年高級中學數學課本, 分基礎數學(一)、(二)、(三)、(四)、基礎數學演習(上)、(下)、基礎數學統合(上)、(下)、理科數學(上)、(下), 普通數學(上)、(下)。
- 國立編譯館(台北), 1992年, 高級中學數學課本之教師手冊, 分基礎數學(一)、(二)、(三)、(四)、基礎數學演習(上)、(下)、基礎數學統合(上)、(下)、理科數學(上)、(下)、普通數學(上)、(下)。
- 國家教育委員會(北京), 1991, 全日制中學數學教學大綱。
- 黃敏晃等, 1992, 大陸小學教育政策與教育內容之研究, 數學組, 國立台灣師大教育研究中心。
- 黃敏晃等, 1993, 大陸初中教育政策與教育內容之研究, 數學組, 國立台灣師大教育研究中心。

黃敏晃, 現任國立台灣大學數學系所教授

余霖, 現任天母國中校長

李瑞, 現任市建國中學教師