

國中數學新課程精神與特色

謝豐瑞
國立臺灣師範大學數學系

有許多學生曾經問過：「為什麼要上學？」有更多的學生曾經問過：「為什麼要學數學？」有許多的老師曾經回答過：「上學可以讓你學到很多東西啊！」有更多的老師曾經回答過：「學數學可以訓練你的邏輯思考推理能力啊！」事實上，民國八十三年教育部頒布的國民中學課程標準給了我們一個具體的答案。

國民中學課程標準中明定我國的國民中學教育目標為：繼續國民小學教育，以生活教育、品德教育及民主法治教育為中心，培養德、智、體、群、美五育均衡發展之樂觀進取的青少年與健全國民為目的。為實現此目的，須輔導學生達成數項目標，其中與數學教育較有關的為：

- 啓迪創造、邏輯思考與價值判斷的能力，增進解決問題、適應社會變遷的知能，並培養終生學習的態度。
- 增進審美與創作能力，培養熱愛生命與維護自然環境的態度，增進生活的意義與情趣。

數學課程目標（民國八十三年公布）

- 壹、引導學生認識數學在生活中的功用，以提高學習的興趣。
- 貳、輔導學生獲得數、量、形的基本知識與技能，以提升數學素養。
- 參、培養學生運用數學方法解決問題的習慣與能力。
- 肆、啓發學生思考、推理與創造的能力。
- 伍、培養學生主動學習的態度及欣賞數學的能力。

數學課程時間分配

必修	學年	一年級		二年級		三年級		備註
	學期	上	下	上	下	上	下	
	每週節數	3	3	4	4	2+(2)	2+(2)	
選修	學年	一年級		二年級		三年級		備註
	學期	上	下	上	下	上	下	
	每週節數	1-2	1-2	1-2	1-2	2	2	

說明：

1. 每節45分鐘。
2. 選修課程各科共：
 - 一年級：1～2節。（國文、英文、數學三科）
 - 二年級：2～3節。
 - 三年級：2～5節。
3. 各校得視學生志趣，於三年級時集中運用英語、數學、理化三科之節數與個別差異教學時間以及選修科目教學時間，實施藝能科教學或職業陶冶教學。
4. 選修各科補救或充實教學，應確實依學生該科程度，分組實施之。
5. 每日安排十五至二十分鐘為導師時間。
6. 週會隔週舉行一次，每次一節。

教材年段分配

	必 修	選 修
第一册	數與數線	整數與小數的四則運算
	因數與倍數	因數與倍數的應用
	一元一次方程式	分數的四則運算
第二册	二元一次聯立方程式	一次方程式的應用
	直角座標與二元一次方程式的圖形	
	比與比例	比例的應用
	近似值與方根	十分逼近法
第三册	乘法公式與多項式	商高定理的應用
	因式分解	乘法公式與因式分解
	一元二次方程式	一次不等式
	一次函數	根式運算
第四册	二次函數	一元二次方程式與二次函數應用
	簡單幾何圖形	面積與體積
	三角形的基本性質	
	平行	平行的應用
第五册 及 第六册	相似三角形	幾何證題法
	四邊形	相似形的應用
	圓	多邊形與圓
	等差數列與等比數列	數值三角
	資料的整理與機率	等差與等比級數的應用

新舊教材內容比較

1. 分數的運算內容增加，以因應國小分數教材簡化的現象。
2. 簡單幾何圖形部分加入立體圖形，改到二年級，並在選修加入立體圖形的表面積與體積。
3. 實驗幾何改到二下，使之與三年級的推理幾何銜接。
4. 二元一次聯立方程式之圖解改爲選修。
5. 近似值與方根提前到一年級，且十分逼近法與根式的運算改爲選修。
6. 比與比例提前到一年級，正變與反變改爲選修。
7. 立方和與立方差的乘法公式及其因式分解改爲選修。
8. 一元一次不等式改爲選修，刪除二元一次不等式之圖解。
9. 等差與等比數列改到三年級。
10. 資料的整理改到三年級。
11. 推理幾何內容大幅簡化。
12. 二次函數改到二年級，與一次函數連貫。
13. 數值三角改爲選修且只介紹正弦、餘弦、及正切。
14. 刪除抽樣調查。

學校數學教育現況

1. 學校數學教育的情形，城鄉差距大，而城鄉之內，校際間的差異亦大，有些都市的學校，學生數學素質高，以現行教科書所安排之節數教學綽綽有餘，尚有充足的時間補充課外資料；有些鄉下的學校，則只求能完成課本教材，即心滿意足。
2. 以常態班而言，學生的數學程度差距頗大，有許多班級呈現雙峰分配，致教學不易。以學科能力分班的班級而言，升學班教學較易，非升學班教師需花許多的時間做班級管理，教學不易。
3. 整體而言，目前學校數學教育最大的問題是多數學生的學習意願低落，許多學生在經過國小的數學學習後，已對數學失去興趣，且從國一開始，多數學生最討厭的科目即爲數學。

新教材的精神與特色

它是什麼樣的教材？

這套教材不是一套冰冰冷冷的教材，它是一套充滿了愛的教材。從漫畫的引入、故事的敘述，到例題的編寫，本節重點的呈現，甚至自我評量、習作等都可以看得出來裡面充滿了對學生的愛，希望能幫助學生，使他們在學習數學的歷程中走得比較平穩舒坦，所以整套書在編寫時並沒有將數學的結構性放在第一優先考慮，而是以學生為本位，將學生的學習放在第一位。

它是一套與社會脈動共振的教材。在現在這種資訊發達的社會裡，學生與社會的接觸非常頻繁，學校的學習已經不一定是學生知識的主要來源，而學生在社會上吸收知識的方法也非常的多元，從閱讀、聽廣播、看電視、到旅遊、上網路，無其不有，在如此多元又豐富的社會環境中，如果我們的數學教材及教學仍只有單調的敘述數學知識，那麼將會使學生感到數學的學習枯燥無味，而數學教育的失敗也就可以預見了。所以，這套教材，是一套配合社會脈動的教材，將學生的生活情境融入在教材中，教材的呈現方式（非指內容）多樣化，有漫畫，有故事，有探索活動，有遊戲，有操作，……。

為什麼它會是這樣的教材？

當然，它會成為這樣的教材是有原因的。相信每個老師都會同意前述的學校數學教育的問題，更相信許多老師在看到課程目標所列「培養學生主動學習的態度及欣賞數學的能力」時，都不敢企望能夠達成。這套教材會成為這樣的教材，就是為了要幫助老師與學生，一同來改善數學教育的問題，提供一個快樂學習的環境，一同來改善數學教育的問題，提供一個快樂學習的環境，引起學生學習數學的興趣；進而達成課程標準的目標。

它有什麼特色？

數學與生活的連結

從課程標準的目標來看，「培養熱愛生命與維護自然環境的態度」；從數學課程標準的目標來看，「引導學生認識數學在生活中的功用，培養學生運用數學方法解決問題的習慣與能力」等都強調出日常生活問題與數學的關聯，所以新教材在例子的選取上，特別強調學生生活週遭較常遇到的情境，如火車票與座位的關係、泡沫紅茶店消費情

形、自助餐廳發生的事情、園遊會販賣食物的情形……。除此之外，在選修教材中，儘量安排各數學內容在生活中應用的單元，如在整數與小數的四則應用部分，安排了田徑篇與球類篇，在因數與倍數的應用部分，安排了生活篇，在分數的四則運算部分，安排了環保篇等等。舉環保篇的例子來說，其中提到垃圾處理法，臺北市處理垃圾每天所需的花費，國中某班資源回收賺到的班費的例子，河川水資源污染的問題……。

創造、思考、推理能力

思考與推理

在學習數學知識的過程中本就包括了許多培養思考與推理能力的過程。但是，在新的教材中，更針對目前多數學生的程度，提供思考推理的機會，例如，在一元一次方程式中，安排了如下的【動動腦】問題：

「你覺得 $1x$ ， $1 \times x$ ，和 x 是否相同？為什麼？」

又如，在二元一次方程式的圖解中，有這樣的【動動腦】問題：

「在 x 軸上的點，它們的坐標有什麼共同性？

在 y 軸上的點，它們的坐標有什麼共同性？」

復如，在同樣的二元一次方程式的圖解中，有【動動腦】：

「上面的漫畫中，守守的媽媽信中所說的：『如果你對我的愛情方程式是一條從西南到東北的直線，我就原諒你。』是什麼意思？」

【動動腦】與【隨堂練習】不同點在於：【動動腦】要求的是師生間或學生彼此間共同討論，而非紙筆的練習，故有時間問題的敘述較抽象，【隨堂練習】則較強調紙筆的練習，故問題的敘述多數較具體。

爲能更進一步的增進學生的思考推理能力，在選修課本中安排了【數學探索】的活動，這類活動難度較高，需要的教學活動時間較長。

創造

創造能力的培養，在生活中或一些益智遊戲中，我們都可以看到某些例子。記得有一次看到一個電視節目，要求藝人發揮想像力，用一條約二百公分的水管表演默劇，當然，最好聯想到的就是用這條水管澆水（澆花、滅火、……），接著，有人把它當成大象的鼻子噴水，然後有人把它當成蛇在身上纏繞，下飛機時接機者送的花環，上吊用的繩子，溜狗時拴在狗脖子上的狗鍊，可以爬上去的單槓，溜滑梯的梯子，……（當然有

些不是藝人想出來的)；這種擴散性的思考，正是創造性思考的本質之一，而創造性思考要有的特質是能有多樣的聯想，產生多種看法或方法，不受習慣的束縛，甚而能產生新奇的、獨特的思想與見解。

由上所言，可知創造能力的培養，並非一蹴可及，故在本教材中，分散的安排有一些培養創造能力的活動，如在選修分數的四則運算單元，有如下的安排：

「試盡可能的用圖形或各種生活上的實際例子來說明 $\frac{3}{8} < \frac{3}{7}$ 。」

「分組比賽解下列題目，根據各題中分數的關係，想出或發明一些比較分數大小的方法，正確的方法較多的組為優勝。

關係：正分數，分子相同時

例如： $\frac{7}{10}$ ， $\frac{7}{8}$

關係：正的帶分數且整數部分相同時

例如： $4\frac{7}{8}$ ， $4\frac{3}{5}$

∴

主動學習的態度及欣賞數學的能力

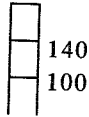
對多數學生而言，數學是毫無彈性，冷冷冰冰的知識，數學課是要求大量思考，又有些枯燥無味的課程，如果再加上看不懂（不想看）教材，聽不懂老師上課說的，那麼學生會談數學變色也是意料中的事。所以要想達成學生主動學習且欣賞數學的目標，自屬不易。爲了克服此種困境，這套教材出現了一些不同以往的風格，用漫畫來呈現數學知識，用故事來引起對數學知識的好奇，用遊戲來練習數學題目，用操作探索來窺視數學的奧秘等等。

漫畫

首先談談漫畫的引入。每個人都需要食物中的營養，但是如果我們的菜都不加調味料，有很多人就會吃不下而造成營養不良。數學又何嘗不是如此呢？身爲現代科技發達的社會中的一份子，每個人都需要數學的知識，但如果數學知識沒有調味料，對很多現代的學生來說，就會吃不下，而造成數學營養不良。漫畫在許多學生的生活中，佔有相當大的份量，我們不希望它變成「主食」，但如果當成調味料，則頗能增加「食慾」，所以新的教材把它變成數學學習的調味料，使數學學起來更有味道。先讓我們來看一些漫畫的例子：

漫畫

畫創創正在量身高，且
身高快達140公分。



140
100

守守、爸媽、妹；創創、爸媽、弟到某餐廳。守守畫得要比創創高，超過140公分，弟妹均介於100至140公分中間。

請先付帳

創創：有時候矮也不錯嘛！
可以省點錢。

守守：創創又在自我陶醉了！

剛買完單，守守與創創走在一起

例1：上面漫畫中這家供應無限量自助式的餐廳，用身高來區分每人消費的價錢；試用未知數來表示創創與守守各家的消費額。

再看一個例子：

不惑仙：守守，你在想什麼啊？愁眉苦臉的！

守守：還不是因為我爸爸，他說我上個禮拜犯的錯要罰我多洗一個禮拜的碗。

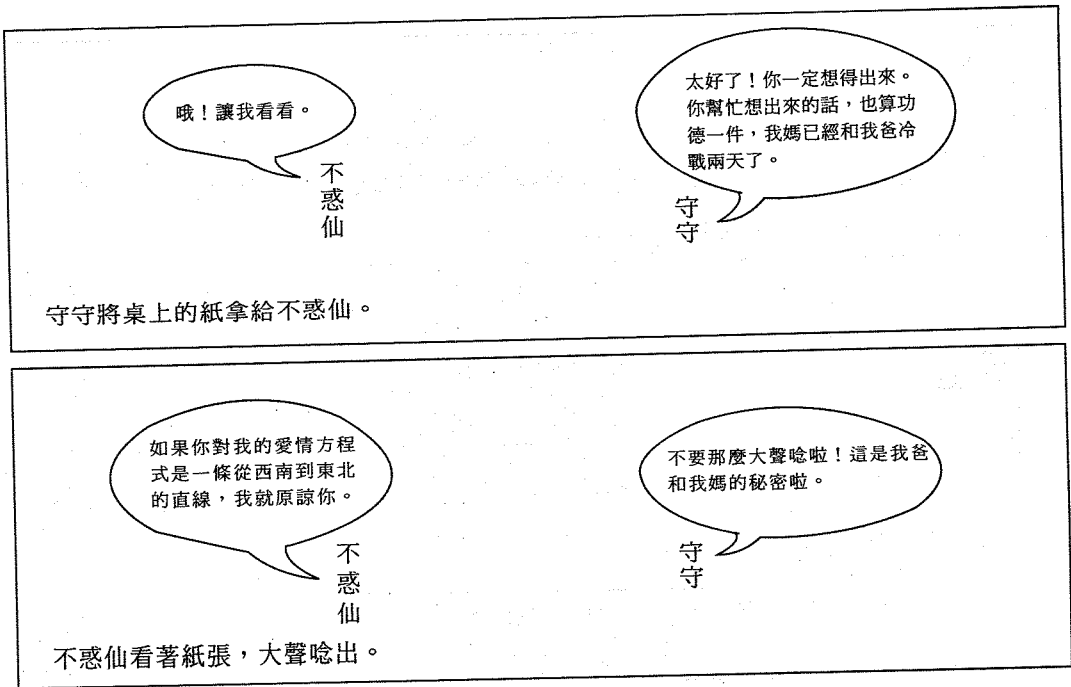
守守坐在椅子上，兩手撐著腮，一副愁眉苦臉在想事情的樣子，桌上放了一張紙條。

不惑仙：那就洗嘛！有什麼關係。

守守：那我就要連洗兩個禮拜的碗了。

不惑仙：真可憐！看開一點吧，反正你煩也沒有用。

守守：但我爸說如果我能幫他猜出媽寫給他的信中的意思，就特赦我一次。這就是我一直在想的問題。



接著來談談在教材中漫畫的處理情形：

《漫畫的呈現時機》

1. 引發學習動機。
2. 取代過分冗長而又必須呈現之敘述。
3. 引出生活情境。
4. 做為例題的引子。
5. 提供後續學習所需之共同經驗。

《漫畫呈現原則》

1. 具趣味性、新奇性、挑戰性。
2. 與生活經驗有關。
3. 主角人物能呈現出班級學生的各種數學程度及學習態度。

《漫畫主角人物》（姓名可能逐册更改）

（兩個一組，上者為必修人物，下者為選修人物）

不惑仙（女）： 小博士（男）：	數學高手，熱心助人。
創創（男）： 敏敏（女）：	數學程度中上；愛思考，且思考較具創造性；不喜歡一成不變的學習，喜歡具挑戰性的東西。
守守（男）： 靜靜（女）：	數學程度中等或中下，但偶有不錯的表現；學習態度認真；思考較保守，往往不能舉一反三。
不化蟲（女）： 小迷糊（男）：	數學程度較差；學習意願有時低落，有時尚可。

我們可以預期有些反對漫畫的聲音會出現，諸如，「我們不能因為小朋友喜歡漫畫，就用漫畫來教他們數學；應該教他們自動自發的喜歡數學。」這可用一個比喻來看：有一個救生員到一處風光明媚的遊覽勝地玩，不幸的看到有人掉入池水中，那人不曾游泳，拼命的掙扎，於是，救生員想：「我應該跳下去救他還是教他游泳呢？」很快的，救生員下了決定，他對著落水的人說：「爲了你好，我決定要教你游泳，這樣你下次掉到水裡時就可以自救了。好，把你的雙手往前伸，像我這樣……，錯了！錯了！不是往上伸……。」就在我們還沒有教會學生自動自發的喜歡數學時，他們已經放棄數學了。

故事

接著，來看看用故事引起對數學知識的好奇之呈現方式。在直角坐標系的單元一開始時，課本教材中有類似這麼一個故事：

在古老的東方，一個正義不彰的時代，有一個令海盜聞風喪膽的人，他練就了一身功夫，專門打擊海盜，人們因而稱他爲「海盜終結者」；他把從海盜那兒取得的金銀財寶都藏在一座叫「金銀島」的小島上。海盜終結者只生了一個兒子，不幸這個兒子英年早逝，但這個兒子很努力的想使他們家族繁榮，在他短短的人生歲月中，卻給海盜終結者留下了10個孫子。在海盜終結者晚年的時候，他想：「我應該把我的財產傳給這些孫子中既勇敢又聰明的。」於是他畫了10張一模一樣的藏寶圖，準備在他死後每個孫子得到一張。在藏寶圖上，共有四個藏寶處，但其中只有一個是真的，而在圖的右上角，有一行小字，寫著：「先3後5，象限負正。」尋寶的人需先解開這一行字的秘密，尋寶時才不會誤入假的藏寶處，只要經過任何假的藏寶處或其他危險區，就會被暗藏的機關射中，留下洗不掉的標記，不得繼續尋寶，所有尋得寶藏的人就可以一起平分財寶。

如果你是海盜終結者的孫子，你是否能解開謎語，找到真正的藏寶區呢？

聰明的讀者，你是不是已經解開這個謎語了？在介紹完象限後，課本就安排了一個動動腦的活動，【動動腦】：

「破解金銀島藏寶圖的謎語，找出正確的藏寶處。

（謎語：先3後5，象限負正。）

遊戲

再來談談教材用遊戲來練習數學题目的呈現方式。以分數的四則運算為例，我們希望學生能熟練分數的四則運算，同樣是要求學生能多做練習，選修課本捨棄了傳統的提問練習方式，改以數學遊戲進行，而這些遊戲多數都改編自學生日常生活中熟悉的遊戲。茲舉一例如下：

例1：撲克牌遊戲

利用撲克牌來玩比較分數大小的遊戲。

老師準備一副撲克牌共52張牌。

(1) 每排為一隊。

(2) J 當做11點，Q 當做12點，K 當做13點，A 當做1點。

(3) 在黑板上畫若干個 $\frac{\square}{\square}$ ，使老師與每隊都有一個 $\frac{\square}{\square}$ 。

(4) 老師各發一張牌給每隊及自己後，由老師及每隊各自決定將所拿到牌面上的點數放在分子或分母，並填入黑板上自己的 \square 裡。

(5) 老師再發一張牌給每隊及自己，老師先在自己的另一 \square 中填入所拿到的點數，其他各隊同時看牌，將點數填入黑板上自己隊的另一 \square 裡。

(6) 請同學比較老師與自己這隊分數的大小。

(7) 讓同學計算幾秒鐘後，叫全班閉上眼睛，請同學認為自己那隊分數比老師的分數大的同學舉右手，認為比老師小或相等的舉左手，全班一起舉手。

(8) 老師統計每隊答對及答錯的人數。

(9) 老師或各隊選一人依下述規則計算各隊得分：比老師大且答對得2分，比老師小或相等且答對得1分，答錯得-1分。

(10) 重複(3)~(9)步驟若干次後，總計得分數，比高下。

操作

最後來談談用操作探索來窺視數學的奧秘，這類的活動強調的是做中學，讓學生有動手操作的機會。例如，在二元一次方程式的圖形中，有這樣的隨堂練習：

◎【隨堂練習】

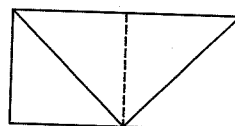
1. 將習作附錄1，畫有圖2~22的紙撕下，摺出過 $(-4, -4)$ 及 $(4, 4)$ 兩點的直線，稱此直線為L，並回答下列問題：

(1) 例5中所找的 $x - y = 0$ 的解是否都落在直線L上？

- (2) 找出 $x - y = 0$ 的另一些解，將它們描到習作圖 2-22 的坐標平面上，並檢查這些解是否都會落在直線 L 上。
- (3) 在直線 L 上，任選一些點（須包括例 5 及此隨堂練習所沒提到的點），寫出坐標，檢驗各點的 x 坐標與 y 坐標是否相同。
- (4) 檢查是否(3)中所選的點，都是 $x - y = 0$ 的解。

在方根的介紹部分，爲了讓學生對 $\sqrt{2}$ 這些無理數有較具體的認識，課本安排了類似這樣的活動：

將長爲 2 單位、寬爲 1 單位的長方形，如右圖，依實線剪開，拼成一正方形，則正方形的邊長爲何？



在此只是提出與舊課程較不同的一些有關新課程精神與特色的例子，希望教師能掌握新課程的特色，提供給學生一個比較快樂的學習環境，當然，更希望教師們也能有一個較快樂的教學環境，讓我們一起來爲師生「教」「學」共樂努力吧！

參考書目

1. 國立編譯館（民 86）。國民中學教學課本第一冊。
2. 國立編譯館（民 86）。國民中學教學選修課本第一冊。
3. 教育部（民 84）。國民中學課程標準。

（上承第 8 頁）

六、主要參考資料

1. 師大科教中心主編，民 85. 高中地球科學第二冊第一、二章，國立編譯館。
2. 國立編譯館主編，民 85. 國中地球科學上册第二、八章，國立編譯館。
3. 教育部，民 85. 高級中學物質科學（地球科學篇）課程標準。
4. 陳可恭，陳平護，楊潔豪，1996. 宜蘭平原之電性地層學研究，第六屆台灣地區地球物理研討會論文集，297-306 頁。
5. 張智欽，1995. 宜蘭地區地下水之研究，國立台灣師大地理研究所博士論文。
6. 楊潔豪，民 78. 地球物理探勘技術簡介，地工技術雜誌，第 27 期，6-24。
7. Coggon, J. H., 1971. *Electromagnetic and electrical modeling by the finite element method: Geophysics* 36, 132-155.
8. Todd, W. M., 1980. *Groundwater Hydrology*, 2nd edition, John Wiley and Son's Inc.