

初探國民中小學數學課程綱要

報告人：李信昌老師

民國 92 年 11 月 24 日教育部已經公佈「國民中小學九年一貫課程綱要 數學學習領域」，並將於 94 學年度起自小學一年級、國中一年級同步逐年實施，綱要本質與內涵的修訂，只要還是參酌過去的舊教材，它涵蓋了民國 83 年部頒國中數學課程標準以及民國 64 至 84 年期間所使用的國小數學教材，和『暫行綱要』課程的精神，作了折衷選擇。

一. 比較 94 版『課程綱要』與 89 版『暫行綱要』：

1. 『暫行綱要』規範能力指標需「80%的學生能夠學會」，造成一些執行上的困難，修訂後的綱要取消了這個限制，取而代之的則是一個數學學習的歷程，給于每位學生在國民教育階段，都應該學習的核心內容，「學習進度的安排改以中等程度的學生為主」。
2. 94 版『課程綱要』學習進度跟九年一貫實行前，以及國際間（美國加州、日本、新加坡）的數學教學相近。
3. 94 版『課程綱要』比 89 版『暫行課程綱要』要強調計算能力的培養，期望透過流暢的計算能力，掌握數字感覺。在小學 2 年級結束前，學童應理解九九乘法，藉著觀察九九乘法表，讓學童認識乘法可以交換的性質，並熟悉被乘數與乘數為十的基本乘法。小學 5 年級學童應該完成熟練正整數四則混合計算，小學 6 年級學童應該完成熟練分數數四則混合計算，小學 4 年級時能夠不拘泥於位數，熟練加、減、乘、除的直式計算，小學 5 年級完成多位小數的直式加減運算。國中階段引進負數（7 年級）後再次加強學生有關整數分數小數的混合四則運算。國中階段新增（應該說是恢復）比例式與連比、簡易二次方根的估計與四則運算（83 年部頒本選修）、等差數列、等差級數，並增加指數律與命數系統。
4. 小學階段幾何部分減少抽象的性質推理，強調數量上的計算推理。國中階段幾何增加（應該說是恢復）平面幾何圖形（如三角形、四邊形、圓）的幾何性質推理與證明，調整了暫行綱要只強調實測檢驗的能力指標。
5. 小學 6 年級增加變數概念的認識，以及運用等量公理解題，提供國中階段代數學習的前置經驗。
6. 小學階段的統計部分，關於「統計資料的解讀」不同於暫行綱要，並不要求融入「社會」「自然與生活科技」等領域的教學。
7. 94 版『課程綱要』修改了關於電算器（計算機或電腦）的條文，避免過早（小學低、中年級）引入，造成學習成就較落後學生的依賴，進而阻礙內在數字感的建立。
8. 因受教學現場環境的限制，『暫行綱要』有關電腦軟硬體的使用、自訂主題的統計實驗等能力指標並不易達成，並未列入『課程綱要』，改採以鼓勵方式，建議教師彈性運用。
9. 不再為了與國際接軌，將度量衡採用國際單位，而改回以往生活上習慣常用的度量衡單位，不再排除公制單位。

二. 『課程綱要』新增入之能力指標：

1. 小學階段新增能力指標

2-n-09：能在具體情境中，解決兩步驟問題（加、減與乘，不含併式）。N-1-08

3-n-07：在數線上作比較、加、減的操作。N-1-12

2. 國中階段新增能力指標

7-n-05	能認識絕對值符號，並理解絕對值在數線上的圖義。	N-3-10
7-n-13	能理解底數為整數且指數為非負整數的運算，如 $3^2 \times 3^4 = 3^6$ 、 $(-5)^2 = 25$ 、 $3^0 = 1$ 等。	N-3-12
7-n-17	能熟練比例式的基本運算（含 $a:b = c:d \Rightarrow a/b = c/d$ ； $a:b = c:d \Rightarrow ad = bc$ ； $a:b = c:d \Rightarrow a = bk, c = dk$ ； $a/b = c/d \Rightarrow ad = bc$ ； $a/b = c/d \Rightarrow a = bk, c = dk$ ；比的化簡）。	N-3-07
8-n-03	能理解二次方根最簡式的意義，並做化簡。	N-4-02
8-n-07	能利用首項、公差計算出等差數列的每一項。	N-4-04
8-n-08	能由觀察和推演，導出等差級數的公式，從理解公式到解題，並能活用於日常生活。	N-4-05
8-a-03	能認識多項式及相關名詞。	A-4-02
8-a-04	能熟練多項式的加法和減法。	A-4-02
8-a-05	能熟練多項式的乘法（利用分配律及直式算法來計算）。	A-4-02
8-a-06	能熟練多項式的除法（如長除法、分離係數法等）。	A-4-02
8-a-10	能理解因式、倍式、公因式與因式分解的意義。	A-4-04
8-a-11	能利用提出公因式與分組分解法分解二次多項式。	A-4-04
8-a-12	能利用乘法公式與十字交乘法做因式分解。	A-4-04
9-a-01	能以具體情境來理解二次函數的意義。	A-4-06
9-a-02	能理解二次函數的樣式並繪出其圖形。	A-4-06
9-a-03	能利用配方法繪出二次函數的圖形。	A-4-06
9-a-04	能計算二次函數的最大值與最小值。	A-4-06
9-a-05	能應用二次函數最大值與最小值的簡單性質。	A-4-06
9-a-06	能理解二次函數的圖形與拋物線的概念。	A-4-06
9-d-06	能認識全距，並理解全距大小的意義。	D-4-03
9-d-07	能認識第 1、2、3 四分位數，及四分位距。	D-4-03
9-d-08	能理解當存在少數特別大或特別小的資料時，四分位距比全距更適合來描述整組資料的分散程度。	D-4-03

三. 遭移除之『暫行課程綱要』能力指標：

N-3-8：能用近似值描述具體的量，並說出誤差。

A-4-10：能認識、欣賞生活中或其他學科領域常用的公式。

A-4-12：觀察生活週遭或其他學科領域中的數學，認識數學的用途與數學思維的特性。

D-3-2：能嘗試使用電腦軟體處理大筆資料的統計量計算，並加以應用。

D-4-4：能嘗試使用電腦軟體進行實驗，以瞭解機率、抽樣的意義。

D-4-6：能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。

四. 92 年度國小五年級畢業前建議銜接補充能力指標（我仍在研究中，未完全列舉）：

89 版(暫行課程綱要)	94 版(課程綱要)	建議 92 年度 5 年級生畢業前完成
A-3-8：能做分數的四則運算。(7 年級)	6-n-05：能作分數的兩步驟四則混合計算。N-3-11, A-3-01	5 年級能熟練整數四則混何運算。升至六年級時能熟練分數四則混何運算。
N-3-13：能理解容量和容積(體積)之間的關係,並利用此關係計算大容器(如 游泳池)之容量。(7 年級)	5-n-19：能理解容量、容積和體積間的關係。N-2-18	5 年級能完成理解容量、容積和體積間的關係。
N-3-21：能在情境中理解等量公理。	6-n-06, 6-a-01：能理解等量公理。A-3-02	小學 6 年級增加變數概念的認識,以及運用等量公理解題
S-3-10：能透過實測辨識三角形、四邊形、圓的性質。	5-s-01：能透過操作,理解三角形三內角和為 180 度。S-2-03 5-s-02：能透過操作,理解三角形任意兩邊和 大於第三邊。S-2-03 5-s-03, S-2-03：能認識圓心角,理解 180 度、360 度的意義,並認識扇形。S-2-05	國中階段幾何重點放在理解、證明、應用三角形、四邊形、圓的性質。所以小學階段宜在 5 年級完成實測辨識三角形、四邊形、圓的性質。可以利用彈性課程時間或在藝術人文領域時間設計剪紙、摺紙檢驗幾何性質的課程。
D-4-2：能將資料整理成圓形百分圖,並抽取圓形百分圖中有意義的資訊,加以解讀。	6-d-01：能整理生活中的資料,並製成圓形圖。D-3-01	小學 6 年級完成能整理生活中的資料,並製成圓形圖,且能報讀 國中階段統計圖表調整以直方圖和折線圖為主。

五. 教育部公佈配套措施有關增加學習時數部份：

針對目前九年一貫數學科教學時數偏低，教育部決定修正九年一貫課程綱要實施要點，將小四至小六數學課程節數比例上修至百分之十五的上限，並建議學校運用彈性節數加強教學，以及未來數學課將由每周三節調高為四到五節。

國民中小學各年級數學學習節數及彈性學習節數一覽表

年 級	領 域 學 習 節 數	建 議 安 排	比 較	彈 性 學 習 節 數
	10%~15%	上 限 節 數 (15%)		
一	2~3	3	增加 0~1	2~4
二	2~3	3	增加 0~1	2~4
三	2.5~3.75	3.75	增加 0~1.25	3~6
四	2.5~3.75	3.75	增加 0~1.25	3~6
五	2.7~4.05	4.05	增加 0~1.35	3~6
六	2.7~4.05	4.05	增加 0~1.35	3~6
七	2.8~4.2	4.2	增加 0~1.4	4~6
八	2.8~4.2	4.2	增加 0~1.4	4~6
九	3~4.5	4.5	增加 0~1.5	3~5

備註：

建議於「彈性學習節數」中酌予安排數學補強教學活動

年 級	三 四 年 級	五 六 年 級	七 八 年 級	九 年 級
建 議 安 排	10 節 / 每 學 期	15 節 / 每 學 期	18~20 節 / 每 學 期	18 節 / 上 學 期 15 節 / 下 學 期

六. 值得憂慮與急待解決之處：

原訂94學年度全面實施的新高中課程綱要，因歷史、物理兩科有爭議，已經教育部公佈全面延至95學年度實施。所以九年一貫第一屆國中畢業生於94升上高中後的高中教材仍為現行高中課程標準內容，也就是說他們的高中三年數學課程都是沿用目前原有高中的教材。97學年度大學多元入學考試也將依原有教材內容命題；九年一貫課程第二屆國中畢業生才可能會使用到新高中課程綱要，並於98學年度依新課程綱要內容命題。

雖然，教育部聲明將先研修銜接教材，以便和現有高中課程接軌。但是令人憂慮的是，目前使用83年部頒課數學程標準的學生(九年一貫實施前的學生)，因為國中數學選修教材不列在學力測驗命題範圍，而教學與入學考試無法分離的學習環境依舊，弱化了學生的數學學習內容，造成高中數學教學上的困擾，目前大部分高中雖安排學習前銜接補強教學，然而學生的數學學力仍不佳，成績普遍不理想。

使用83年部頒課數學程標準的學生(九年一貫實施前的學生)，接受目前高中教材都已經如此無力，九年一貫第一屆學生(目前就讀國二學生)所學習的教材，已沒有多項式、因式分解、函數、方根運算、數列、級數等的學習前置經驗，無法適應未來高中數學教材，這已經是絕對而不必懷疑的事了，面對如此事實，我深深的替這群九年一貫第一屆國中畢業生感到憂心不已。到時的銜接教材是否提供學生足夠的空間和時間來理解內容？高中數學老師面臨邊補救邊教學的困境恐已無法避免？

目前，九年一貫第一屆國中畢業生的數學老師如何調整教學策略，將教學與入學考試分離，適時廣化、深化教材內容。同時，高中數學老師也要深入瞭解九年一貫第一屆學生教材所依據的『暫行綱要』能力指標，趁早準備銜接補救教材。或許可以為即將面臨的數學學習斷層，找到一條解決之道。學生何辜！懇請諸位數學同道先進們集思廣益，想想辦法吧！

七. 參考資料：

1. 國民中小學數學課程暫行綱要—(教育部 89 年 9 月 30 日公佈)
2. 國民中小學數學課程綱要—(教育部 92 年 11 月 24 日公佈)