

Kappa 一致性係數是「評分者實際評定一致的次數百分比」與「評分者理論上評定的最大可能次數百分比」的比率（林清山，1992）。公式為：

$$K = \frac{P(A) - P(E)}{1 - P(E)} \quad (\text{公式 2})$$

$P(A)$ ：K 位評分者評定一致的百分比； $P(A) = \left[\frac{1}{NK(K-1)} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^m n_{ij}^2 \right] - \frac{1}{K-1}$

N：總人數； K：評分者人數； m：評定類別； n：細格資料

$P(E)$ ：K 位評分者理論上可能評定一致的百分比；

當評分者的評定等第完全一致時，則 $K=1$ ，當評分者的評定等第完全不一致時，則 $K=0$ 。

$$P(E) = \sum_{j=1}^m P_j^2 \quad ; \quad P_j = \frac{C_j}{NK} \quad ; \quad C_j = \sum_{i=1}^N n_{ij}$$

κ 計算的結果為 $-1 \sim 1$ ，但通常 κ 是落在 $0 \sim 1$ 間，可分為五組來表示不同等級的吻合度：0.0~0.20 極低的吻合度(slight)、0.21~0.40 一般的吻合度(fair)、0.41~0.60 中等的吻合度(moderate)、0.61~0.80 高度的吻合度(substantial)和 0.81~1 幾乎完全吻合(almost perfect)

運用公式二進行內容領域與認知領域之 Kappa 一致性係數，得到內容領域 K 係數為 .898，代表在內容領域五位評分者在各試題的分類幾乎完全一致；認知領域 K 係數為 .449，則顯示在認知領域的分類屬中等吻合。

因認知領域五位評分者的分類沒有完全一致，為求更精確的分析效果，故研究團隊針對認知領域聘請專家再進行第二次的歸類確認。在對各試題的歸類劃分部份，則將五位評分者的劃記資料進行分析，若五位評分者中有四位的劃記是一致的，我們便將此試題進行歸類。但若超過一位的評分員在歸類上有歧見，我們便保留這些試題，進行更進一步的討論與檢視，直到將試題歸類為止。

肆、研究結果

一、 TEPS 試題所對應的九年一貫能力指標與內容領域

本研究共分析國中第一波（國一）、第二波（國三）的數學試題共有 56 題¹，茲將分析結果分數如下：

（一） TEPS 數學試題所對應到的九年一貫能力指標

研究結果顯示每一 TEPS 試題都有其對應的九年一貫能力指標。因為一個題目不一定只涵蓋一種概念，可能包含兩種以上的概念或解題方式，例如 w1-2-10 題，S-4-01、A-4-3、A-4-07 均可代表該題所欲測量的能力指標，由本研究專家共同討論，決定同時採納才不致失去原來題目所欲測試學生不同基本能力的面向，茲整合 TEPS 數學試題所對應到的能力指標如表 1 所示。：

¹根據 TEPS 數學測驗題數分配表，其中國中第一波（國一）、第二波（國三）的數學試卷共有 57 題，第一波與第二波相同的試題有 10 題，w1-2-17 此題題意不清，TEPS 已經刪除，所以針對國一及國三試卷實際需分析的題目有 46 題。此外，本研究另外還分析了 10 題在一般分析能力測驗內的題目（w1-1-07、w1-1-08、w1-1-09、w1-1-16、w1-1-17、w1-1-18、w1-1-25、w1-1-26、w1-1-27、w2-1-26），五位專家評分員在討論後，認為這 10 題可運用數學概念來解題，故一併納入本研究加以分析。

表 1 TEPS 數學試題所對應到的能力指標表

能力指標
N-4-02 能熟練求質因數分解、最大公因數、最小公倍數的短除法，並解決生活中的問題。
N-4-03 能理解比例關係、連比、正比、反比的意義，並解決生活中的問題。
N-4-07 能將負數標記在數線上，理解正負數的比較與加、減運算在數線上的對應意義，並能計算數線上兩點的距離。
N-4-08 能熟練正負數的四則混合運算。
N-4-09 能認識指數的記號與指數律。
N-4-13 能辨識數列的規則性。
S-4-01 能理解常用幾何形體之定義與性質。
S-4-04 能利用形體的性質解決幾何問題。
S-4-06 能理解外角和定理與三角形、多邊形內角和定理的關係。
S-4-08 能理解線對稱圖形的幾何性質，並應用於解題和推理。
S-4-09 能理解三角形的全等定理，並應用於解題和推理。
S-4-11 能理解一般三角形的幾何性質。
S-4-12 能理解特殊三角形(如正三角形、等腰三角形、直角三角形)的幾何性質。
S-4-13 能理解特殊四邊形(如正方形、矩形、平行四邊形、菱形、梯形)與正多邊形的幾何性質。
S-4-15 能理解三角形和多邊形的相似性質，並應用於解題和推理。
A-4-01 能用符號代表數，表示常用公式、運算規則以及常見的數量關係(例如：比例關係、函數關係)。
A-4-03 能用 x 、 y 、...符號表徵問題情境中的未知量及變量，並將問題中的數量關係，寫成恰當的算式(等式或不等式)。
A-4-04 能理解生活中常用的數量關係(例如：比例關係、函數關係)，恰當運用於理解題意，並將問題列成算式。
A-4-05 能理解等量公理的意義，並做應用。
A-4-07 能熟練一元一次方程式的解法，並用來解題。
A-4-08 能理解一元一次不等式解的意義，並用來解題。(此題同時具有 A-4-03)
D-4-01 能利用統計量，例如：平均數、中位數及眾數等，來認識資料集中的位置。
D-4-02 能利用統計量，例如：全距、四分位距等，來認識資料分散的情形。
D-4-04 能在具體情境中認識機率的概念。

(二) 第四階段能力指標中，TEPS 試題所占的能力指標比例

1. 數與量內容領域的能力指標 N-4-01~N-4-14 共 14 條，TEPS 試題對應 6 條的指標占了 43%。
2. 幾何內容領域的能力指標 S-4-01~S-4-19 共 19 條，TEPS 試題對應 9 條的指標占了 47%。
3. 代數內容領域的能力指標 A-4-01~A-4-20 共 20 條，TEPS 試題對應 6 條的指標占了 30%。

4. 資料內容領域的能力指標 D-4-01~D-4-04 共 4 條，TEPS 試題對應 3 條的指標占了 75%。
5. 第四階段能力指標共 57 條，TEPS 試題對應 24 條的指標共占 42%。

由以上 TEPS 數學試題與九年一貫能力指標對應的結果，第四階段能力指標(國中一至三年級)中，TEPS 試題所占的能力指標比例，數與量、幾何和資料都達四成以上的對應比例，資料更達七成以上的對應比例，只有代數較少，占了三成的對應比例。但全部試題所對應的指標數占第四階段能力指標的 42%，即 TEPS 試題在第四階段能力指標所占的比例平均達四成以上。

(三) TEPS 試題所測量的內容領域

九年一貫能力指標中，數與量、幾何、代數、資料等內容領域所對應到的 TEPS 試題詳細歸納分析請參考附錄四；研究者將所分析的 56 題 TEPS 試題，依據九年一貫能力指標所劃分的數與量、幾何、代數、資料四種內容領域進行說明如下：

1. 「數與量」的內容領域

有 22 題屬於「數與量」的內容領域，佔了全部內容領域的 39.3%；其中第一波共 37 題，其中有 15 題屬於「數與量」的內容領域，佔了第一波數學題內容領域的 40.5%。

2. 「幾何」的內容領域

有 17 題屬於「幾何」的內容領域，佔了全部內容領域的 30.4%；第一波共 37 題，其中有 9 題屬於「幾何」的內容領域，佔第一波數學題內容領域的 24%。

3. 「代數」的內容領域

有 26 題屬於「代數」的內容領域，第一波 37 題中有 19 題編屬於「代數」的內容領域。在此要特別說明，經由分析得到 A-4-02 中有六題 w1-2-01、w1-2-03、w1-2-04、w1-2-14、w1-2-15、w1-2-15 同時具有 N-4-08 之能力指標，且其分年細目編碼是 7-n-07，屬於數與量的範圍；細看其能力指標內容，「A-4-02 能理解數的四則運算律，並知道加與減、乘與除是同一種運算」內容很像是數與量的範圍，是代數的前導概念，與「N-4-08 能熟練正負數的四則混合運算。」極為相似，也同時屬於分年細目 7-n-07，經研究者與專家們共同討論，決定其編屬於數與量的範圍。故實際屬於代數的題目為 14 題，占全部內容領域題目的 25%，其中第一波共 37 題，其中有 12 題編屬於「代數」的內容領域，佔了第一波數學題內容領域的 32.4%(詳如附件所示)。

4. 「資料」的內容領域

有 4 題屬於「資料」的內容領域，佔了全部內容領域的 7%；第一波數學試題中有 2 題屬於「資料」的內容領域，佔了第一波數學題內容領域的 5%。

由以上分析得知，占最多題數的是數與量的「N-4-08 能熟練正負數的四則混合運算。」共有 10 題，均是屬於 7-n-07；其次是「A-4-02 能理解數的四則運算律，並知道加與減、乘與除是同一種運算。」共有 8 題，但是其中有 6 題與 N-4-08 重複且分年細目也均屬於 7-n-07，原因是 A-4-02 與 N-4-08 兩者概念相近，而 TEPS 試題多屬綜合題型，故在編碼時，若非特別明顯是負數運算，則該題可能會將兩者一併編入。而分年細目 7-n-07 是屬於七年級數與量的部分，因為參加第一波測驗的國中學生是國中一年級學生，也就是七年級的學生，可以看出第一波 TEPS 數學試題剛好也著重在第一冊數與量的部分，屬於七年級的課程範圍。

w1-2-10 的能力指標包含 S-4-01、A-4-03、A-4-07，即包含幾何領域和代數領域，因為

其題型為幾何，但亦可運用代數方法列式解題，故可以屬於兩種領域。因此，在計算 TEPS 數學試題領域分配時，幾何與代數部分須各自計算 w1-2-10 這題進去，但當要計算總合時，則必須將此題與所佔的比例扣到才能符合總數。本研究之 TEPS 數學試題內容領域分配如表 2 所示。

表 2 TEPS 數學試題內容領域分配表

	數與量		幾何		代數		資料		-w1-2-10	總合
	題數	%	題數	%	題數	%	題數	%		
總共分析 56 題	22	39.3	17	30.4	14	25%	4	7.1	-1 題	56 題
	題	%	題	%	題		題	%	-1.8%	100%
第一波 37 試題	15	40.54	9	24.32	12	32.43	2	5.41	-1 題	37 題
	題	%	題	%	題	%	題	%	-2.7%	100%

由表 2 可以看出，在所有題型中數與量的內容領域在題目的分配上占最多達 39.3%，其次是幾何的內容領域占 30.4%，第三是代數領域的題目占 25%，最少的是資料內容領域的題目只有 7.1%。而第一波的題目中，仍然以數與量內容領域的題目占最多數達 40.54%，其次則為代數內容領域的題目 32.43%，第三為幾何內容領域的題目 24.32%，最後仍為資料內容領域的題目占 5.41%。當時第一波所測的國一學生，他們所學的第一冊與第二冊數學課程安排即是數與量、代數等兩個領域，而幾何領域編屬於國二第四冊才有的課程內容。因此第一波中的題目以數與量、代數兩個領域居多的情況是相當符合當時學生所學的課程內容。到第二波追蹤試題則是針對已測過第一波的學生來測驗，且第二波實施時那些學生已經是國三學生，幾何領域的分佈是在當時課程的第四冊和第五冊，而第二波測驗幾何內容領域的題目也增加到比代數領域還多。由 TEPS 數學試題在各內容領域的安排比例，可看出相當符合當時的課程安排，因此，學生在 TEPS 測驗的能力表現，應也可反映出當時學生在數學課程上的能力表現。

(四) 從能力指標比對出 TEPS 試題所能測得的課程內容

1. 83 年版課程內容

本研究根據 TEPS 數學試題與 83 年版數學教科書所對應的能力指標進行分析，先依四個內容領域之能力指標，列出其所對應的 TEPS 試題與課程內容之教學目標，詳細內容比對請參考附錄五，而進行比對分析結果發現，TEPS 數學試題除了 w2-1-16、w1-1-14 兩題所對應的能力指標和分年細目，在 83 年版課程內容中並沒有教學目標與之相對應，其餘 TEPS 數學試題均有與之相對應的課程內容。

2. 97 年康軒版課程內容

相同的步驟比對 97 年康軒版，分析結果發現，TEPS 數學試題除了 w2-1-16 這題所對應的能力指標和分年細目，在 97 年康軒版課程內容中並沒有教學目標與之相對應，其餘 TEPS 數學試題均有與之相對應的課程內容。

3. 討論

w2-1-16 該題對應到的能力指標為「S-4-13 能理解特殊四邊形(如正方形、矩形、平行四邊形、菱形、梯形)與正多邊形的幾何性質。」、分年細目「9-s-11 能理解正多邊形的幾何性質(含線對稱、內切圓、外接圓)。」，w1-1-14 所對應的能力標為「A-4-08 能理解一元一次不等式解的意義，並用來解題。」、分年細目為「7-a-16 能由具體情境中列出簡單的一元一次不等式。」。再次比對 83 年版與 97 年康軒的數學課本內容，發現 83 年版沒有「正多邊形內切圓、外接圓的幾何性質」及「簡單的一元一次不等式。」，此兩項為 TEPS 數學

試題沒有對應到 83 年版的課程內容；而 97 年版沒有「正多邊形內切圓、外接圓的幾何性質」。雖然每一題 TEPS 試題都能對應到九年一貫能力指標，97 年康軒版是根據九年一貫能力指標編撰，但是本研究是根據 100 年即將實施之修正後的能力指標做對應，而 97 年康軒版是根據 92 年公布的九年一貫能力指標編撰，故沒有「能理解正多邊形的幾何性質(含線對稱、內切圓、外接圓)。」這一項，也因此 97 康軒版的課程內容沒有「正多邊形內切圓、外接圓的幾何性質」。

(五) 比較 TEPS 所測得的課程內容與數學教科書的課程內容

1. 與 83 年版數學課程內容相比較

首先依六冊 83 年版數學課本，列出其有涵蓋 TEPS 試題的課程內容之教學目標，再根據有 TEPS 試題單元數與所有課程單元數的比例來計算 TEPS 數學試題所涵蓋的課程比例。83 年版數學課本全部六冊共 63 個單元，全部 56 題 TEPS 數學試題扣掉教科書課程內容沒有的 w2-1-16、w1-1-14 兩題，課程有涵蓋的 TEPS 試題共有 54 題，各冊詳細分布內容請參考附錄六，茲將各冊單元課程比例、TEPS 試題在各冊分布的課程比例及各冊所含試題比例之分析結果，分述如下：

- (1) 第一冊全部 12 個單元，TEPS 試題分布於其中的 7 個單元，所以第一冊占全部課程比例為 19%，TEPS 數學試題在第一冊分布的課程比例為 58.3%。54 題 TEPS 數學試題中有 22 題在第一冊，所以第一冊所占的試題比例為 40.7%。
- (2) 第二冊全部 10 個單元，TEPS 試題分布於其中的 3 個單元，所以第二冊占全部課程比例為 15.9%，TEPS 數學試題在第二冊分布的課程比例為 30%。54 題 TEPS 數學試題中有 3 題在第二冊，所以第二冊所占的試題比例為 5.6%。
- (3) 第三冊全部 14 個單元，TEPS 試題分布於其中的 2 個單元，所以第三冊占全部課程比例為 22.2%，TEPS 數學試題在第三冊分布的課程比例為 14.3%。全部 54 題 TEPS 數學試題中有 5 題在第三冊，所以第三冊所占的試題比例為 9.3%。
- (4) 第四冊全部 13 個單元，TEPS 試題分布於其中的 7 個單元，所以第四冊占全部課程比例為 20.6%，TEPS 數學試題在第四冊分布的課程比例為 53.8%。全部 54 題 TEPS 數學試題中有 11 題在第四冊，所以第四冊所占的試題比例為 20.4%。
- (5) 第五冊全部 7 個單元，TEPS 試題分布於其中的 1 個單元，所以第五冊占全部課程比例為 11.1%，TEPS 數學試題在第五冊分布的課程比例為 14.3%。全部 54 題 TEPS 數學試題中有 2 題在第五冊，所以第五冊所占的試題比例為 3.7%。
- (6) 第六冊全部 7 個單元，TEPS 試題分布於其中的 4 個單元，所以第六冊占全部課程比例為 11.1%，TEPS 數學試題在第六冊分布的課程比例為 57.1%。全部 54 題 TEPS 數學試題中有 11 題在第六冊，所以第六冊所占的試題比例為 20.4%。

統整上述各冊結果，將各冊的單元占有所有 63 個單元的比例，各冊涵蓋 TEPS 試題的單元數占有所有 63 個單元的比例，及 TEPS 分布在各冊的題數占含蓋到課程的全部試題(54 題)的比例，整理如下表：

表 3 TEPS 試題與各冊課程分布比例表

	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	第五冊	第六冊
各冊單元數占全部課程 63 個單元數比例	19%	15.9%	22.2%	20.6%	11.1%	11.1%
試題分布於各冊的課程	58.3%	30%	14.3%	53.8%	14.3%	57.1%

比例						
各冊所含試題比例	40.7%	5.6%	9.3%	20.4%	3.7%	20.4%

註：「試題分布於各冊的課程比例」指的是各冊涵蓋 TEPS 試題的單元數占各冊單元總數的比例；「各冊所含試題比例」指的是 TEPS 分布在各冊的題數占涵蓋到課程的全部試題（54 題）的比例。

由表 3 可以看出，83 年版數學教科書各冊涵蓋 TEPS 試題的單元數，第一冊所占課程比例最高達 58%，而 TEPS 試題主要分布在第一冊達 40.7%，從第一波的測驗對象國一學生來看，TEPS 試題著重在第一冊的課程範圍，試題涵蓋數最多的也是第一冊，應該可以測到國一學生的課程學習表現。

2. 與 97 年康軒版數學相比較

依六冊 97 年康軒版數學課本，列出其有涵蓋 TEPS 試題的課程內容之教學目標，再根據有 TEPS 試題單元數與所有課程單元數的比例來計算 TEPS 數學試題所涵蓋的課程比例。各冊詳細分布內容請參考附錄七，其結果摘要如下所示：

(1) 第一冊數學課本

全部六冊共 65 個單元，第一冊占 12 個單元，TEPS 試題分布於其中的 5 個單元，所以第一冊占全部課程比例為 18.5%，TEPS 數學試題在第一冊分布的課程比例為 7.6%。全部 56 題 TEPS 數學試題扣掉教科書課程內容沒有的 w2-1-16 一題，課程有涵蓋的 TEPS 試題共有 55 題，其中有 22 題在第一冊，所以第一冊所占的試題比例為 40%。

(2) 第二冊數學課本

第二冊全部 13 個單元，TEPS 試題分布於其中的 4 個單元，所以第二冊占全部課程比例為 20%，TEPS 數學試題在第二冊分布的課程比例為 6%。全部 55 題 TEPS 數學試題中有 7 題在第二冊，所以第二冊所占的試題比例為 12.7%。

(3) 第三冊數學課本

第三冊全部 14 個單元，TEPS 試題分布於其中的 1 個單元，所以第三冊占全部課程比例為 21.5%，TEPS 數學試題在第三冊分布的課程比例為 1.5%。全部 55 題 TEPS 數學試題中有 1 題在第三冊，所以第三冊所占的試題比例為 1.8%。

(4) 第四冊數學課本

第四冊全部 11 個單元，TEPS 試題分布於其中的 8 個單元，所以第四冊占全部課程比例為 16.9%，TEPS 數學試題在第四冊分布的課程比例為 12.3%。全部 55 題 TEPS 數學試題中有 21 題在第四冊，所以第四冊所占的試題比例為 38.1%。

(5) 第五冊數學課本

第五冊全部 7 個單元，TEPS 試題分布於其中的 1 個單元，所以第五冊占全部課程比例為 10.7%，TEPS 數學試題在第五冊分布的課程比例為 1.5%。全部 55 題 TEPS 數學試題中有 2 題在第五冊，所以第五冊所占的試題比例為 3.6%。

(6) 第六冊數學課本

第六冊全部 8 個單元，TEPS 試題分布於其中的 2 個單元，所以第六冊占全部課程比例為 12.3%，TEPS 數學試題在第六冊分布的課程比例為 3.07%。全部 55 題 TEPS 數學試題中有 4 題在第六冊，所以第六冊所占的試題比例為 7.2%。

(7) 綜合比較

統整上述各冊結果，將各冊的單元占有所有 65 個單元的比例，各冊涵蓋 TEPS 試題的單元數占有所有 65 個單元的比例，及 TEPS 分布在各冊的題數占含蓋到課程的全部試題(55 題)的比例，整理如下表：

表 4 TEPS 試題與各冊課程分布比例表

	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	第五冊	第六冊
單元課程比例	18.5%	20%	21.5%	16.8%	10.7%	12.2%
試題所占課程比例	7.6%	6%	1.5%	12.3%	1.5%	3.07%
各冊試題比例	40%	12.7%	1.8%	38.1%	3.6%	7.2%

由上表可以看出，97 年康軒版數學教科書各冊涵蓋 TEPS 試題的單元數，占有所有 63 個單元的比例的總合只有 31.97%。而 TEPS 試題主要分布在第一冊和第四冊約占 40%和 38.1%。

(六) 比較 83 年版與 97 年康軒版數學教科書的課程內容

從上述資料可以發現相較於 83 年版的數學課程內容(63 單元)，97 年康軒版雖然單元數(65 單元)增加，但 teps 試題所涵蓋之單元比例反而下降(38%→31%)。且有集中的現象。故我們進一步瞭解兩者之差異。

1. 比較 83 年版數學課程內容和 97 年康軒版數學課程內容

筆者將 83 年版各冊數學單元內容與 97 年康軒版數學單元內容進行核對與比較，將其異同點整理如下表 22，並描述新課程在「新增課程」、「刪減課程」、「更換教學年段」之變更資料明列如下

(1) 新增之課程：

- 第一冊單元「1-4 指數律」與「1-5 科學記號」：前者教學目標「1.了解乘方的意義、2.熟悉指數律」；後者教學目標「1.了解科學記號的意義、2.進行簡單的科學記號運算。」
- 第二冊單元「3-3 正比與反比」、「第五單元、一元一次不等式」：前者教學目標「能理解正反比意義」；後者教學目標含「1.能列出一元一次不等式。2.能判斷一元一次不等式的解。3.能找出不等式解的範圍。4.能描述一元一次不等式解的意義。5.能列出不等式，並求出所有可滿足式子的數，再配合具體情境，檢驗其合理性。」
- 第三冊單元「2-3 勾股定理」：教學目標含「1.由拼圖及面積的計算認識勾股定理。2.已知直角三角形的兩邊長，能應用勾股定理計算第三邊長。3.應用勾股定理解決日常生活中的問題。4.能在數線上標出平方根的點。5.能運用勾股定理求直角坐標平面上兩點的距離。」

- 第四冊單元「2-2 垂直平分與線對稱圖形」：教學目標「1.了解垂線、垂足、中點、角平分線、中垂線的意義。2.能理解平面圖形線對稱的意義。3.能認識對稱點、對稱線、對稱角、對稱軸。4.能利用線對稱性質說明等腰三角形兩底角相等。5.能作出線對稱圖形。6.能理解單一圖形透過格子點作出線對稱的鏡射圖形。」並新增「梯形」的概念。
- 第六冊單元「2-2 統計圖表」和「3-2 抽樣調查」：前者教學目標含「1.能認識全距，並理解全距大小的意義。2.能認識第 1、2、3 四分位數，及四分位距。3.能理解當資料中有極端值時，四分位距比全距更適合用來描述資料的分散程度。」；後者教學目標含「1.了解要正確的解讀統計圖表，需要有正確而且具有代表性的資料。2.了解隨機抽樣調查的意義。3.能體會機會不均等(每一個樣本被抽到的機率不一樣)時所呈現的資訊。4.能體會簡單的統計推論方法。」

(2) 刪減之課程：

- 第三冊單元「3-2 簡易平方根的乘除運算」：教學目標含「1.能計算兩個平方根的乘積。2.能由數值實例的演算知道平方根乘法規則。3.能計算兩個平方根的商。4.能由數值實例的演算知道平方根除法規則。」
- 第四冊單元「3-2 多邊形的內角與外角」：教學目標含「1.能指出多邊形的內角與外角，並檢驗出多邊形的外角和等於 360° 。2.能推出四邊形的內角和等於 360° 。3.能用分割成三角形的方法推出多邊形的內角和。」
- 第五冊單元「3-2 綜合證題法」：教學目標含「1.知道並能證明：一線段的垂直平分線上任一點，與此線段的兩端點等距離。2.能利用「一線段的垂直平分線上任一點，與此線段的兩端點等距離」的性質，作簡易的證明或計算。3.知道並能證明：與線段兩端點等距離的點，在它的垂直平分線上。4.能利用「與線段兩端點等距離的點，在它的垂直平分線上」的性質，作簡易的證明或計算。5.知道並能證明：角平分線上任一點到角的兩邊等距離。6.能利用「角平分線上任一點到角的兩邊等距離」的性質，作簡易的證明或計算。7.知道並能證明：與角的兩邊等距離的點在它的角平分線上。8.能利用「與角的兩邊等距離的點，在它的角平分線上」的性質，作簡易的證明或計算。」
- 第六冊單元「1-3、1-4 等比數列」：教學目標含「1.能指出多邊形的內角與外角，並檢驗出多邊形的外角和等於 360° 。2.能推出四邊形的內角和等於 360° 。3.能用分割成三角形的方法推出多邊形的內角和。4.能了解等比級數的意義。5.能利用首項和公比求等比級數的前 n 項之和。」

(3) 變更教學時間之課程：

- 原 83 課程安排在第二冊之單元「近似值」，在 97 數學課程向後挪到第三冊與平方根合併。
- 原 83 課程安排在第四冊之單元「二次函數」，在 97 數學課程向後挪到第六冊。
- 原 83 課程安排在第三冊之單元「變數與函數」、「函數的圖形」，在 97 數學課程往前挪到第二冊。
- 原 83 課程安排在第六冊之單元「等差級數」，在 97 數學課程往前挪到第四冊。

綜合整理如下表 17。

表 5 各冊數學課程內容的轉化

章	83 年版單元名稱	97 年康軒版	備註
第一冊			
數與數線	1-1 正數與負數	✓	增加「1-4 指數律」與「1-5 科學記號」
	1-2 數線	✓	
	1-3 數的大小和絕對值	✓	
	1-4 整數的加減法	✓	
	1-5 整數的乘除法	✓	
因數與倍數	2-1 因數與倍數	✓	
	2-2 分數的加減運算	✓	
	2-3 分數的乘除運算	✓	
	2-4 分數的四則運算	✓	
一元一次方程式	3-1 以符號代表數	✓	
	3-2 式子的運算	✓	
	3-3 一元一次方程式的列式與解法	✓	
第二冊			
二元一次	1-1 二元一次聯立方程式與代入 去法	✓	<ul style="list-style-type: none"> ■ 增加「3-3 正比與反比」、「第五單元、一元一次不等式」 ■ 原 83 課程安排在第三冊之單元「變數與函數」、「函數的圖形」，在 97 數學課程往前挪到第二冊。
	1-2 加減 去法	✓	
直角坐標	2-1 平面上的直角坐標	✓	
	2-2 二元一次方程式的圖形	✓	
比與比例	3-1 比與比值	✓	
	3-2 比例式	✓	
	3-3 連比	✓	
近似值與方根	4-1 近似值的意義與取法	✓	
	4-2 平方根的意義	✓	
	4-3 立方根與乘方開方表	✓	
第三冊			
乘法公式與多項式	1-1 乘法公式	✓	<ul style="list-style-type: none"> ■ 增加「2-3 勾股定理」 ■ 刪除「3-2 簡易平方根的乘除運算」 ■ 原 83 課程安排在第二冊之單元「近似值」，在 97 數學課程向後挪到第三冊與平方根合併。
	1-2 多項式與其加減運算	✓	
	1-3 多項式的乘除運算	✓	
因式分解	2-1 因式與倍式	✓	
	2-2 提出公因式與分 分解	✓	
	2-3 利用乘法公式作因式分解	✓	
	2-4 字 乘法作因式分解	✓	
一元	3-1 用因式分解法解一元二次方程式	✓	

	3-2 簡易平方根的乘除運算	x	
	3-3 用配方法解一元二次方程式	✓	
	3-4 一元二次方程式的公式解	✓	
	3-5 應用問題	✓	
其 圖 形	4-1 變數與函數	✓	
	4-2 數的圖形及線型函數	✓	
第四冊			
二 次 函 數	1-1 簡易二次函數的圖形	✓	<ul style="list-style-type: none"> ■ 增加「2-2 垂直平分與線對稱圖形」 ■ 刪減「3-2 多邊形的內角與外角」 ■ 原 83 課程安排在第六冊之單元「等差級數」，在 97 數學課程往前挪到第四冊。
	1-2 配方法與二次函數的圖形	✓	
	1-3 二次函數的最大值與最小值	✓	
簡 單 的 幾 何 圖 形	2-1 生活中的平面圖形	✓	
	2-2 點、線、角與 規作圖	✓	
	2-3 垂直與平分	✓	
	2-4 生活中的立體圖形	✓	
性 質 三 角 形 的 基 本	3-1 三角形的內角與外角	✓	
	3-2 多邊形的內角與外角	x	
	3-3 三角形的全等	✓	
	3-4 三角形的邊角關係	✓	
平 行	4-1 平行線	✓	
	4-2 平行與四邊形	✓	

第五冊			
相 似 形	1-1 相似形的意義	✓	<ul style="list-style-type: none"> ■ 刪除「3-2 綜合證題法」
	1-2 相似三角形	✓	
圖 形	2-1 直線與圓及兩圓的位置關係	✓	
	2-2 圓心角、圓 角與 切角	✓	
幾 何 與 證 明	3-1 幾何推理	✓	
	3-2 綜合證題法	x	
	3-3 三角形的外心、內心與重心	✓	
第六冊			
比 數 列	1-1 等差數列	✓	<ul style="list-style-type: none"> ■ 增加「2-2 統計圖表」和「3-2 抽樣調查」 ■ 刪除「1-3、1-4 等比數列」 ■ 原 83 課程安排在第四冊之單元「二次函
	1-2 等差級數	✓	
	1-3 等比數列	x	
	1-4 等比級數	x	
與 幾 整 理 資 料	2-1 次數分配與資料展示	✓	
	2-2 算術平均數、中位數和眾數	✓	

	2-3 機率	✓	
--	--------	---	--

中正大學數學系王慶安教授在綜合座談發表之「九年一貫數學領域新綱要－國中課程的想法與架構」中提到，90年暫行綱要修訂時我國國中小數學課程首度以階段能力指標的方式呈現。課程內容的設計接近1989年美國數學教師協會(NCTM)所訂的課程標準。相較於美國加州1996年課程標準，若僅就課程大綱而言，在暫綱中，「數與量」、「代數」等主題則已落後一年；若以2000年NCTM的新課程標準而言，則有落後一至一年半的現象；若相較於83年課程標準(不含選修部分)，亦落後至少一年。

而本研究進一步對課程內容相比較結果，發現在92課綱增加了「科學記號」和「解的圖示」加重符號式解題方式，而刪除了「綜合證題法」、「多邊形的內角與外角」等較深的課程內容，明顯簡化數學教學內容。而預計在100年推行的97課綱僅對之前課綱進行微調，將數學原本的學習階段從三個階段修改為四個階段，國中三年獨立為第四階段，課程架構並未修改，因此在內容領域的教學並未加深加廣。

二、從內容領域來探討學生的課程學習表現

依據上述TEPS相關之數學試題所對應之九年一貫能力指標，探討學生在TEPS試題所對應的九年一貫數學內容領域的表現，研究者以第一波國中一年級學生為對象，將試題所屬之內容領域進行整理分析，包含各題的答對率、別度、點二系列相關(γ_{pbi}^2)，以瞭解課程內容對應之分年細目安排是否適當。本研究第一波數學試題共37題，茲將學生在第一波TEPS試題測驗結果，分析其所得各內容領域的平均答對率與別度，結果如下表所示：

表6 TEPS 第一波數學試題內容領域之答對率與別度表

項目	數與量	幾何	代數	資料
平均答對率	48.7%	49.8%	57.3%	83.3%
別度	42%	37%	45%	31%

從上表可以看出，學生在「數與量」與「幾何」的平均答對率相當接近，接近五成。在資料的平均表現最好，答對率為83.3%。以下分別就第一波國中一年級學生在各內容領域中，試題答對率、別度與點二系列相關(γ_{pbi})的分析結果進一步說明。

(一) 學生在「數與量」試題的表現

TEPS試題在「數與量」內容領域共計15題，答對得1分，答0分，不扣的方式，故總分15分。此波學生在此領域之平均分數為7.36，平均答對率為48.71%。

1. 國一課程範圍內的試題表現較

表10列出的是屬於學生在「數與量」領域的各題試題分析結果。從表10可發現對應到

²點二系列相關(γ_{pbi})是指題項與總分之間的相關係數，透過此指標可以瞭解答對i題者，是否向在整個測驗得高分，因此間接顯示該題項是否能區別出得高分者與得分者。通常認為在測驗中大多數題項的 γ_{pbi} 在.3與.6之間最。

分年細目 7-n-07 之試題之表現較好，代表符合 7 年級即國一課程的試題，在第一波國一學生的測驗表現較佳，其中以 w1-2-01、w1-2-03 和 w1-2-04 表現佳，答對率均在 75% 以上，只有第 w1-1-18 雖屬 7 年級之試題，但答對率 24.7%，區別度亦差，其所對應的能力指標均為「N-4-08 能熟練正負數的四則混合運算。」與「A-4-02 能理解數的四則運算律，並知道加與減、乘與除是同一種運算。」。這些「數與量的四則混合計算」的題目，在課程內容屬於第一冊第一單元「1-1 正數與負數、1-4 整數的加減法、1-5 整數的乘除法」範圍中。

2. 數列問題表現不理

另發現其在 w1-1-04、w1-1-05、w1-1-06、w1-1-26、w1-1-27 答對率均在 25.8%~30.8%，而其對應的分年細目是 8-n-04，能力指標為「N-4-13 能辨識數列的規則性。」，課程內容為「能舉出等差數列的實例，並能判別一些數列是等差數列。能在等差數列中，指出何者為首項、第二項、...，並能計算其公差。能利用首項和公差計算等差數列的每一項。」，而這些在九年一貫課程是編列在 8 年級的課程中，但是 83 年版數學課程內容是被安排在第六冊的「1-1 等差數列」單元，雖然當時所測的學生在小學五六年級有教過簡單的數列課程，但顯然在第一波學生的表現並不理想，且九年一貫能力指標在第三階段小五小六課程已經沒有簡單的數列課程，根據課程增加的安排原則，建議考慮到學生在數列的課程學習情況可能較弱，或對數列規則性的判斷較不準確，對將來是否再度安排簡單數列課程於小學階段，到國中再加增「等差數列及等比數列」的課程是值得考量的。

3. 「數與量」的試題區別度

從下表可以得知在內容領域「數與量」的試題中，較具有區別度的試題為 w1-2-03、w1-2-04、w1-2-09、w1-2-15，這些題目所對應的分年細目是屬於 7 年級的課程範圍，其 γ_{pbi} 均在 .4 與 .5 之間，當這些題目答對時，得到的總分亦較高，顯示該題項能區別出得高分者與得分者。

表 7 內容領域「數與量」之試題分析

題本序	題目領域	能力指標	分年細目	內容領域	答對率(%)	別度	γ_{pbi}
w1-1-04	一般分析 1	N-4-13	8-n-04	數	26.2	0.31	0.25
w1-1-05	一般分析 2	N-4-13	8-n-04	數	28.2	0.39	0.32
w1-1-06	一般分析 3	N-4-13	8-n-04	數	25.8	0.28	0.2
w1-1-18	一般分析 12	N-4-08	7-n-07	數	24.7	0.26	0.16
w1-1-25	一般分析 16	N-4-13	8-n-04	數	55.3	0.57	0.35
w1-1-26	一般分析 17	N-4-13	8-n-04	數	28.6	0.35	0.23
w1-1-27	一般分析 18	N-4-13	8-n-04	數	30.8	0.32	0.2
w1-2-01	數學 01	A-4-02 N-4-08	7-n-07	數	89.4	0.2	0.29
w1-2-03	數學 03	A-4-02 N408	7-n-07	數	78.3	0.5	0.48

w1-2-04	數學 04	A-4-02 N-4-08	7-n-07	數	76.4	0.44	0.42
w1-2-09	數學 09	N-4-03 N-4-02	7-n-13 7-n-02	數	62.8	0.55	0.43
w1-2-13	數學 13	N-4-07	7-n-08	數	46.5	0.45	0.31
w1-2-14	數學 14	N-4-08 A-4-02	7-n-07	數	49.5	0.51	0.37
w1-2-15	數學 15	N-4-08 A-4-02	7-n-07	數	62.1	0.63	0.48
w1-2-18	數學 18	N-4-08 A-4-02	7-n-07	數	46	0.55	0.38
平均值					48.71	0.42	0.32

(二) 學生在「幾何」試題的表現

TEPS 試題在「幾何」內容領域共計 9 題，此波學生在此領域之平均分數為 4.5，平均答對率為 49.81%。從下表之分年細目可以發現此內容領域幾乎皆屬於 8 年級的範圍，其中 w1-1-08、w1-1-09 表現較差答對率分別為 39.2%、27.4%，所對應的能力指標為「S-4-08 能理解線對稱圖形的幾何性質，並應用於解題和推理。」、分年細目為「8-s-06 能理解線對稱的意義，以及能應用到理解平面圖形的幾何性質。」。其次是 w1-1-16、w1-1-17 兩題表現亦不 答對率分別為 41.3%、43.5%，所對應的能力指標為「S-4-11 能理解一般三角形的幾何性質。」、分年細目為「8-s-10 能理解三角形的基本性質。」，這些幾何的對稱概念和三角形基本幾何性質亦安排在國二 8 年級的課程中，雖然國小階段已有簡單的幾何介 與計算，但是從這些題目的表現，可見國一學生對圖形的對稱概念較弱，對三角形的基本幾何性質之應用可能還不是很理解。

其餘題目之答對率幾乎近一，以 w1-2-08 表現最好。就能力指標「S-4-04 能利用形體的性質解決幾何問題。」及分年細目「8-s-19 能熟練計算簡單圖形及其複合圖形的面積。」來看，可能小學階段已經學過簡單幾 面積的計算，所以這方面題目的表現不 。

較具 別度的試題為 w1-2-08、w1-2-12 其 γ_{pbi} 0.46 及 0.39；其餘幾何題項之 γ_{pbi} 均小於 .3 別度 。

表 8 內容領域「幾何」之試題分析

題本 序	題目領域	能力指標	分年細目	內容領域	答對率(%)	別度	γ_{pbi}
w1-1-07	一般分析 4	S-4-08	8-s-06	幾何	53	0.37	0.19
w1-1-08	一般分析 5	S-4-08	8-s-06	幾何	39.2	0.43	0.27
w1-1-09	一般分析 6	S-4-08	8-s-06	幾何	27.4	0.32	0.17
w1-1-16	一般分析 10	S-4-11	8-s-10	幾何	41.3	0.27	0.06
w1-1-17	一般分析 11	S-4-11	8-s-10	幾何	43.5	0.32	0.14
w1-2-08	數學 08	S-4-04	8-s-19	幾何	71.4	0.53	0.46
w1-2-12	數學 12	S-4-09	8-s-07	幾何	65.5	0.47	0.39
w1-2-10	數學 10	S401 A403 A407	8s02 8s03 7a03	幾何代數	56.9	0.35	0.26

w1-2-16	數學 16	S-4-08	8s06 8s14	幾何測量	50.1	0.30	0.2
平均值					49.81	0.37	0.24

(三) 學生在「代數」試題的表現

TEPS 試題在「代數」內容領域共計 12 題，此波學生在此領域之平均分數為 6.95，平均答對率為 57.29%。從下表之分年細目可以發現此內容領域幾乎皆屬於 7 年級的範圍，因此表現在平均水準之上，除 w1-1-14、w1-2-20 的 γ_{pbi} 值較外，其餘試題之度和別度都相當適中，因為代數課程內容大多安排於 7 年級，且 TEPS 試題中代數領域集中在能力指標 A-4-01、A-4-03、A-4-04、A-4-05、A-4-07、A-4-08 等六條，所測題目並不離 7 年級的代數課程，可見符合課程的試題，學生表現較。

表 9 內容領域「代數」之量化分析

題本序	題目領域	能力指標	分年細目	內容領域	答對率 (%)	別度	γ_{pbi}
w1-1-13	一般分析 7	A-4-02	7-n-07	代數	56.3	0.48	0.32
w1-1-14	一般分析 8	A403 A408	7-n-07 7-a-16	代數	41.9	0.31	0.17
w1-1-15	一般分析 9	A-4-02	7n07 7n13 7a02	代數	40.8	0.45	0.31
w1-1-22	一般分析 13	A-4-01	7-a-09	代數	72.8	0.41	0.32
w1-1-23	一般分析 14	A-4-01	7-a-09	代數	66	0.53	0.4
w1-1-24	一般分析 15	A-4-01	7-a-09	代數	50.3	0.62	0.42
w1-2-06	數學 06	A-4-07	7-a-05	代數	79.5	0.42	0.43
w1-2-07	數學 07	A405 A407	7-a-04	代數	71	0.58	0.51
w1-2-10	數學 10	S401 A403 A407	8s02 8s03 7a03	幾何代數	56.9	0.35	0.26
w1-2-11	數學 11	A-4-03 A-4-04 A-4-07	7-a-03 7-a-02	代數	71.3	0.62	0.54
w1-2-19	數學 19	A-4-03	7-a-03	代數	39.5	0.4	0.29
w1-2-20	數學 20	A-4-07 A-4-03	7-a-03 7-a-05	代數	41.2	0.22	0.14
平均值					57.29	0.45	0.34

(四) 學生在「資料」的表現

TEPS 試題在「資料」內容領域共計 2 題，此波學生在此領域之平均分數為 1.67，平均答對率為 83.3%。雖然此兩題在九年一貫課程安排在 9 年級數學課程中，不過，由於受試學生在小學階段已經學過簡單的統計與機率，這兩題的題內容也是屬於簡單的統計與機率，所以學生表現不，但是 97 年版九年一貫小學階段能力指標已經將簡單機率掉，針對生活統計與簡單機率的課程的安排，須再集其他資訊再進行調整。

表 10 內容領域「資料」之量化分析

題本序	題目領域	能力指標	分年細目	內容領域	答對率 (%)	別度	點二系列相關(γ_{pbi})
-----	------	------	------	------	---------	----	--------------------------

w1-2-02	數學 02	D404	9d05	資料	80	0.35	0.36
w1-2-05	數學 05	D402	9d01	資料	86.6	0.27	0.35
平均值					83.3	0.31	0.355

三、從認知領域來探討學生的課程學習表現

(一) TEPS 試題所對應的認知領域

本研究利用TIMSS 題架構中的認知領域: 知道事實及過程、使用概念、解例行性問題、推理等四個向度來分析TEPS試題，結果如下表所示:

表 11 TEPS 試題的認知領域分析表

認知領域 內容領域	知道事實及過程 (回、辨認、 計算、使用工具)	使用概念 (知道、分辨、 表徵、形成、區分)	解例行性問題 (、模式 化、解釋、應 用、驗證)	推理 (測、分析、 評、證明、 綜合)	合計題數 (%)
數			7	7	23(0)
代數	2	2			13(22)
幾何	2	9	3	3	17(29)
測量	0	1	0	0	1(2)
資料	0	3	1	0	(7)
合計題數	8(1)	20(3)	1 (2)	1 (2)	8(100)

註：第一波國中數學試題在一般分析能力共 18 題，數學分析能力共 20 題，其中題本順序 w1-2-17 因題意不清不知如何作答，已被刪除。第二波國中數學試題之一般分析能力扣除與第一波相同者餘 3 題，數學分析能力有 19 題，其中有 3 題與第一波重複，故兩波之數學試題計 56 題。但因題本順序 w1-2-10 及 w1-2-16 跨兩類內容領域，故上表之總題數為 58 題。

從上表中，可以發現在內容領域以「數」的試題最多共 23 題(40%)，其中多數屬認知領域「解例行性問題」(7 題)和「推理」(7 題)。最少之內容領域為「測量」(2%)，屬概念試題。在認知領域多數試題分布在「使用概念」共 20 題(34%)，其中以內容領域「幾何」所佔試題最多(9 題)；其次是解例行性問題和推理均有 1 題(2%)；最少為「知道事實及過程」(14%)。在所有向度中，「測量」和「資料」因題數少故集中在「使用概念」和「解例行性問題」。因此，有五個向度之學生能力我們無法取得。詳細 TIMSS 數學認知向度如附錄八，茲將各個內容領域所對應到的認知領域向度及其題型分析如下：

1. 數與認知領域

- (1) 屬於「知道事實及過程」有 8 題，均為計算題型，知道、 \times 、 \div 或四則混合算法的程序、知道近似值的程序、估計測量、解方程式、值的計算表達模式和公式、照百分比分量、依百分比增加或者減少數量。簡化因子(係數)、大代數和數值表達式、集合同類項。
- (2) 屬於「使用概念」有五題，知道、表徵、公式的運算等題型分別各有一題(各題型內容請參考附錄)，有兩題是問題的辨識，能使用一定的資訊或數據，將問題辨識出來。
- (3) 屬於「解例行性問題」有七題，皆屬於應用題型，使用知識事實、程序和概念以解決日常生活的數學(包括真正生活)問題，即：那些學生在課上可能遭類似的問題。

- () 屬於「推理」有七題，均屬於 設 推測題型，在研究圖像、討論計畫、提出模型、檢查資料時做適當的推測；在 些 作或實驗進行前，明確說明將會 生的結果（數字、圖形、數量、轉化等）。

表 12 數的 TEPS 試題認知領域分配表

內容領域	認知領域	題數	比例
數	K-3	4	17%
	U-1	1	4%
	U-3	1	4%
	U-4	1	4%
	U-5	2	9%
	S-4	7	30%
	R-1	7	30%

:知道事實及過程； :使用概念；S:解例行性問題； : 推理

2. 代數與認知領域

- (1) 屬於「知道事實及過程」有2題，一題為記 題型，關於 彙；單位；數的事實；數的特性；級數的屬性；數學的集合等。(例如： $a \times b = ab$ ； $a + a + a = 3a$ ； $a \times a \times a = a^3$ ； $a/b = a \div b$)。一題為計算類型。
- (2) 屬於「使用概念」有2題，均為分類題型，根據共同分類的標準如：形 、數字、表示和 法，將欲分類的對象加以正確的分類。
- (3) 屬於「解例行性問題」有 題，一題是 題型， 使用有效率的方法或策略解決問題，知道 個地方用何種算法或方法來解決，例如期望學生在目標水準上一定要熟悉 個算法或方法， 適當的算法、公式或單位。三題屬於應用題型，使用知識事實、程序和概念以解決日常生活的數學（包括真正生活）問題。
- (4) 屬於「推理」有 題，一題屬於 設 推測類型，在研究圖像、討論計畫、提出模型、檢查資料時做適當的推測；在 些 作或實驗進行前，明確說明將會 生的結果（數字、圖形、數量、轉化等）。三題屬於綜合 統整題型，結合（不同的）數學步驟以得到結果；結合不同結果以 生更進一步的結果。

表 13 代數的 TEPS 試題認知領域分配表

內容領域	認知領域	題數	比例
代數	K-1	1	8%
	K-3	1	8%
	U-4	2	15%
	S-1	1	8%
	S-4	3	23%

	R-1	2	15%
	R-6	3	23%

:知道事實及過程； :使用概念； S:解例行性問題； : 推理

3. 測量與認知領域

只有一題，是屬於「使用概念」中的知道題型，知道長度、面積和體積 此之間的關係，有正確的概念例如：排容性 (inclusion and exclusion)、 通性、相等的可能性、表示法、證明、基數和數列、數學關係、位值 (place value)。

4. 資料與認知領域

- (1) 屬於「使用概念」有3題，2題屬於知道題型，1題屬於表徵題型，使用模式代表數量，將顯示的圖形，表格，圖，圖表的數學信 或數據，以另一種特定相等的數學形式或關係加以表示。
- (2) 屬於「解例行性問題」有1題，屬於應用題型，使用知識事實、程序和概念以解決日常生活的數學 (包括真正生活) 問題。

表 14 資料的 TEPS 試題認知領域分配

內容領域	認知領域	題數	比例
資料	U-1	2	50%
	U-3	1	25%
	S-4	1	25%

:使用概念； S:解例行性問題

5. 幾何與認知領域

- (1) 屬於「知道事實及過程」有2題，一題為識別題型，認出和識別數學就是數學上的相等，即：全部的部分的數來表示分數，也可以用相等的分數、小數，和百分比表示；簡化代數的表達模式；不同面向的簡單幾何圖形。一題為計算類型。
- (2) 屬於「使用概念」有8題，3題屬於表徵題型，使用模式代表數量，將顯示的圖形，表格，圖，圖表的數學信 或數據，以另一種特定相等的數學形式或關係加以表示。5題屬於問題的辨識題型，能使用 定的資訊或數據，將問題辨識出來。
- (3) 屬於「解例行性問題」有3題，1題是 題型， 使用有效率的方法或策略解決問題，知道 個地方用何種算法或方法來解決，例如期望學生在目標水準上一定要熟悉 個算法或方法， 適當的算法、公式或單位。2題屬於應用題型，使用知識事實、程序和概念以解決日常生活的數學 (包括真正生活) 問題。
- (4) 屬於「推理」有 題，均屬於 設 推測類型，在研究圖像、討論計畫、提出模型、檢查資料時做適當的推測；在 些 作或實驗進行前，明確說明將會 生的結果 (數字、圖形、數量、轉化等)。

表 15 幾何的 TEPS 試題認知領域分配表

內容領域	認知領域	題數	比例
幾何	K-2	1	6%

	K-3	1	6%
	3	3	18%
	U-4	5	29%
	S-1	1	6%
	S-4	2	12%
	R-1	4	24%

:知道事實及過程； :使用概念； S:解例行性問題； : 推理

(二) 從內容領域與認知領域之 向細目表看 TEPS 試題之學生綜合表現

下表僅以第一波之國中數學成就表現加以分析，就第一波國中數學各向度答對百分比來看，在認知領域整體答對率中，以「知道事實及過程」答對率最高76.68%，最低為「推理」41.97%。認知領域所包含的認知歷程乃採線性假設，由低層次至高層次安排主類別目標的順序，而teps試題分析結果符合課程的順序性，低階易懂的題目答對率要較其他向度來得高。而在細目中，可以發現學生較弱的範圍為「數」(32.48%)和「幾何」(39.87%)的推理能力。由此可以推知學生基礎數的辨認與計算能力相當不錯，但當將運用所學來分析、臆測在97年新課程安排中是否有加強該能力。

表 16 Teps 第一波國中數學題目各向度答對率

認知領域 內容領域	知道事實及過程	使用概念	解例行性問題	推理	總百分比 ()
數	10	0	0	0	100
代數	0		7	8	100
幾何	0	7	3	0	100
資料	0	33	33	3	100

(三) 從第三學習階段九年一貫課程在認知領域之認知歷程百分比檢視新課程

最後，採用鄭蕙如、林世華(2004)以Bloom 認知領域教育目標對九年一貫課程數學領域分段能力指標進行分類之第三學習階段結果，對照本研究所參照之「認知領域」各向度內涵，將「記憶」轉為「知道事實及過程」、「理解」轉為「使用概念」、「應用」轉為「解例行性問題」、「分析」及「評鑑」轉為「推理」。進一步抽取出國一所屬之第三階段學習領域之認知領域百分比，結果如下表。

表17 第三學習階段九年一貫課程在認知領域之認知歷程百分比

認知 領域 內容 領域	知道事實及過程	使用概念	解例行性問題	推理	平均答對率 (%)
數	3 題(81.37)	2 題(.)	題(. 8)	題 (32. 8)	8.7
代數	2 題(7 .2)	3 題(.9)	題(.0)	3 題 (3.03)	7.3
幾何	1 題(.)	題(7.9)	1 題(71.)	3 題 (39.87)	9.8
測量		1 題(0.1)			0.1
資料		2 題(83.3)			83.3
平均答對率	7 . 8	3.3	8.21	1.97	

發現第三階段數學教學多集中在「概念使用」和「解例行性問題」，除最基礎的認知領域範圍「知道事實及過程」，雖九年一貫課程所佔比例不高，但從答對率(>65%)可得知，對大多數的學生而言，這方面的能力較為具備。相對於「數與量」與「幾何」之推理能力偏低(<40%)，從下表也可發現在國一仍然缺少此兩內容領域的推理課程內容，建議在未來課綱中是否可增加此兩向度的能力指標以供教科書進行課程設計。

、結論與建議

一、結論

(一) TEPS 試題所對應的九年一貫能力指標與內容領域

1. 研究發現每一題 TEPS 數學試題，都可有九年一貫能力指標與之對應，此外，TEPS 試題在九年一貫第四階段能力指標所占的比例平均達四成以上。
2. 在所有題型中數與量的內容領域在題目的分配上占最多達 39.3%，其次是幾何的內容領域占 30.4%，第三是代數領域的題目占 25%，最少的是資料內容領域的題目只有 7.1%。而第一波的題目中，仍然以數與量內容領域的題目占最多數達 40.54%，其次則為代數內容領域的題目 32.43%，第三為幾何內容領域的題目 24.32%，最後仍為資料內容領域的題目占 5.41%。
3. 由 TEPS 數學試題在各內容領域的安排比例，可看出相當符合當時的課程安排，因此，學生在 TEPS 測驗的能力表現，應也可反映出當時學生在數學課程上的學習表現。
4. 根據本研究發現 83 年版數學教科書各冊涵蓋 TEPS 試題的單元數，第一冊所占課程比例最高達 58%，及 TEPS 試題主要分布在第一冊達 40.7%，從第一波的測驗對象國一學生來看，TEPS 試題剛好著重在第一冊的課程範圍，試題涵蓋數最多的也是第一冊，剛好可以測到學生的課程學習表現。

(二) 從 TEPS 試題探討學生的課程學習表現