

國小五年級學童小數迷思概念及其原因

郭昱麟、林家瑋

國立屏東教育大學數理教育研究所研究生

摘要

本研究的研究目的是要瞭解目前國小五年級學童小數概念學習後所產生的迷思概念及其原因與 82 年版的國小五年級學童小數概念學習後產生的迷思概念及其原因之間的差異情形。本研究的研究方法是利用正式施測工具透過測驗結果，瞭解國小五年級學童可能產生的小數迷思概念。研究者經郭孟儒之同意，以郭孟儒的小數試題（郭孟儒，2002）為正式施測工具，試題分成三個部分：第一部分有 10 題，在測試學童「分數轉換為小數」、「小數轉換為分數」、「單名數轉換為複名數」、「複名數轉換為單名數」及「小數比較大小」的概念；第二部分有 2 題，在測試學童的「小數的化聚」概念；第三部分也有 2 題，在測試學童的「小數的加減」概念。再依施測之結果，選定具有穩定迷思概念的學童作為訪談對象，進行訪談，以便瞭解其迷思概念之成因。然後探討其與 82 年版的學童所具備迷思概念及其原因之異同。研究結果發現：一、在各題答案正確人數佔全部人數的百分比部分：1.在「分數轉換為小數」部分，九年一貫課程下的學習成就有顯著高於 82 年版的學習成就。2.在「小數比較大小」部分，九年一貫課程下的學習成就有顯著高於 82 年版的學習成就。3.在「複名數轉換為單名數」部分，九年一貫課程下的學習於重量部分有顯著高於 82 年版的學習成就；長度部分雖然也是高於 82 年版的學習成就，但是還沒達到顯著。4.在「小數的化聚」部份，九年一貫課程下的學習成就有顯著低於 82 年版的學習成就。5.在「小數轉換為分數」、「單名數轉換為複名數」和「小數的加減」部分，九年一貫課程下的學習成就與 82 年版的學習成就，大致上不相上下。二、在「分數轉換為小數」部份上，學童有一種迷思概念即是：將分子當作轉換為小數後的整數部分，分母視為小數部份的數值。三、在「小數轉換為分數」部份上，學童有三種迷思概念。四、在「單名數轉換為複名數」部份上，學童有三種迷思概念。五、在「複名數轉換為單名數」部份上，學童有三種迷思概念。六、在「小數比較大小」部份上，學童有二種迷思概念。

。七、在「小數的化聚」部份上，學童有二種迷思概念。八、在「小數的加減」部份上，學童有二種迷思概念。九、在七個部份共 16 個迷思概念的類型及其理由作整理彙總。

關鍵詞：小數、迷思概念

壹、前言

我國國民小學數學課程，依民國 64 年公佈的國民小學課程標準，從 67 學年度全面逐年實施，其間統編版有些小幅的改編，但將近二十年處於穩定的狀態，同時在這段期間，科技的進步，產業的轉型，社會生活型態的改變甚大，孕育出數學課程的修訂。民國 82 年 9 月 20 日公佈國民小學數學課程新標準，並訂自 85 學年度起依新標準所設計的課程。由於民國 92 年公佈了九年一貫數學課程綱要（正綱），並於九十四學年度起分別從小一、國一逐年實施，不但加強學生的計算能力，也調整數學課程學習的內容和上課節數，希望能與其他國家較一致，另外在每一條能力指標再細分為各年級的分年細目，同時提供部編版教科書給任課教師選用（教育部，2003）。數大致上包括整數、分數和小數。從國小一年級，數學領域的內容：整數由一到二十的數開始學習，接著學習分數，學習小數。小數在整個數的系統上可以看成整數的延伸，它又與分數有密切的關係，國小三年級學童開始學習小數，接著四年級、五年級都有延伸學習小數。顯示數學領域的內容，小數也有其代表性。

小數迷思概念有許多的類型及有許多不同的原因。國小五年級學童在學習小數上，大致上也學習了小數一段時期。研究者探究九年一貫數學課程下國小五年級學童小數迷思概念及其原因為何，與 82 年版小數的學習上所具備小數迷思概念及其原因有何異同。

貳、文獻探討

一、小數的由來

二千多年前，巴比倫人用當時的六十進位制記數系統，漸漸進到印度--阿

拉伯人改良進步成為十進位的記數系統。在我們的現實生活中，由於整數的不夠用，才產生分數與小數。小數是指比單位 1 還要小的數（劉曼麗，1998）。小數來自於拉丁文「decima」，「decima」是指十分之一的部份。小數的單位是 0.1，也就是十分之一。劉曼麗（1996）指出要了解小數的意義，可從兩方面來看。一是「部分與全體」關係，二是和整數的位值概念。小數已在無形中融入我們的日常生活。雖然小數概念發展在分數概念之後，但在我們的社會中，日常生活裡使用小數的機會却大於分數。例如，身高 160.5 公分、物重 50.4 公斤、100 公尺競賽跑 10.06 秒等...

二、小數與整數、分數的關係

小數的學習是在整數、分數之後，因此，小數的概念也會受到整數、分數概念的影響。小數與整數有相類似之處，也有不同的地方。同樣的，小數與分數有相類似之處，也有不同的地方。在文獻資料上有劉曼麗（2003）整理的資料，及郭孟儒（2002）整理的出這三者之間的異同資料。如下：

（一）小數與整數的異同

表 1 小數和整數的比較表（引自劉曼麗，2003，P462）

小數	整數/全數	+ (類似) - (不同)
A.各數字所在之位 (column)	A.各數字所在之位 (column)	
1.從左而右，位值遞減	1.從左而右，位值遞減	+
2.每一位之值都是緊鄰其右邊的 10 倍	2.每一位之值都是緊鄰其右邊的 10 倍	+
3.「0」可表示空位	3.「0」可表示空位	+
4.一個數的最右邊增加 0 時，其值不變	4.一個數的最左邊增加 0 時，其值不變	-
5.離小數點越遠，其值越小	5.離小數點越遠，其值越大	-
B.位名 (column names)	B.位名 (column names)	
1.從十分位開始	1.從個位開始	-
2.位名順序是從左到右(十分位，	2.位名順序是從右到左(個位，十	-

百分位，...); 而讀的順序也從左到右(十分位，百分位，...)	位，百位，...); 而讀的順序卻從左到右(...，百位，十位，個位)
C.讀的規則 (reading rules) 簡讀(位名不需讀出)	C.讀的規則 (reading rules) 簡讀(位名需讀出)
	—

(二) 小數與分數的異同

表 2 小數和分數的比較表 (引自劉曼麗，2003，P462)

小數	分數	+ (類似) - (不同)
A.小數數值 (decimal values)	A.分數數值 (fraction values)	
1.表示 0 與 1 之間的一個值	1.表示 0 與 1 之間的一個值	+
2.整體被分割成越多等份，每一份的數值就越小	2.整體被分割成越多等份，每一份的數值就越小	+
3.在 0 與 1 之間有無限多個小數存在	3.在 0 與 1 之間有無限多個分數存在	+
B.小數符號 (decimal notation)	B.分數符號 (fraction notation)	
1.一個單位被等分成多少等份是隱含在位數中	1.一個單位被等分成多少等份是由分母顯示	—
2.占多少等份是由小數點後的部分顯示	2.占多少等份是由分子顯示	—
3.整體被分成 10 的冪次方等份，才能以小數表示	3.整體被分成任何等份，都能用分數表示	—

(三) 整數、分數和小數的比較

表 3 整數、分數和小數知識的比較表 (郭孟儒，2002)

整數/全數	分數	小數
記述系統知識 (notation system)		
1.形式：abc 2.十進位，最小單位為最	1.形式：a/b 2.分母代表被分割的基本	1.形式：ab.c 2.十進位，最小單位為最

右邊的位值 3.一個位置的數值是由該數字與其所在的位值結合而成 4.全部的數值是所有數字的數值加起來的	單位，這單位是暗示的。 3.分子代表幾部分的基本單位元	右邊的位值 3.一個位置的數值是由該數字與其所在的位值結合而成 4.全部的數值是所有數字的數值加起來的
運算規則知識(symbol manipulation rules)		
1.加減採對齊位元值的方式，做進位元、退位的計算 2.乘法採多步驟的運算步驟 3.除法採多步驟的運算步驟 4.從最大的位值開始比較大小	1.加減採通分，使分母相同後，分子進位、退位的計算 2.乘法採分母乘分母，分子乘分子的運演算法則 3.除法採將除數的分子分母顛倒，再相乘 4.比較大小時，先通分，分母相同後，再比分子	1.加減採對齊位元值的方式，做進位元、退位的計算 2.乘法與整數同，點上小數點 3.除法與整數同，點上小數點 4.從最大的位值開始比較大小
數量表示的知識 (quantities)		
離散量	連續量	連續量

三、小數迷思概念之探討

研究者在蒐集資料後，將小數迷思概念整理如表 4：

表 4 小數迷思概念表

小數概念	迷思概念	研究者
1.小數意義的理解	認為 a.b 個就是 a 個及將單位量分成 b 分取其中的一份。	劉曼麗 (2003)
	在連續亮的情境中，將小數點左邊的數是為大單位的個數，右邊的數是微小單位的個數。	劉曼麗 (2003)
	將單位小數的內容物各數皆視為 1。	劉曼麗 (2002b) 梁惠珍 (2003)
2.小數的位值與位名	認為 a.b 個就是 a 個及將單位量分成 b 分取其中的一份。	劉曼麗 (2002b)

	受到整數位名、位值的影響，將整數位名、位值套用在小數上。	劉曼麗（2002b）
3.小數的化聚	受到 0 的影響而將個數放在小數點後。	劉曼麗（2002b）
	直接移動小數點來決定化聚的結果。如 0.8 是 8 個 0.01、35 個 0.1 是 0.35	陳文利（2001） 郭孟儒（2002） 劉曼麗（2002b）
4.小數的十進結構	在序數小數時，如遇到進位便容易出錯。例如：0.9 後為 0.10	
5.小數比較大小	整數法則：學童認為小數點後的數字越多，其值越大；小數點後數字越少，其值越小。	艾如昀（1994）
	分數法則：學童認為小數點後的數字越多，被分割成的部份就越小，所以其值越小。	郭孟儒（2002） 劉曼麗（2003）
	完全忽視小數點的存在	
6.小數的稠密性	認為兩個小數之間並無任何數的存在	劉曼麗（2002b）
7.小數與分數的轉換	直接把分子當成整數部份而把分母當成小數部份 ($\frac{a}{b} = a.b$)	艾如昀（1994） 郭孟儒（2002） 劉曼麗（2003）
	直接把分母當成整數部份而把分子當成小數部份 ($\frac{a}{b} = b.a$)	
	不管分母的數字，就直接把分子拿來當成小數部份 ($\frac{b}{a} = 0.b$)	
8.單複名數的轉換	直接將小單位部分視為小數部份（僅有直覺型）	陳文利（2001）
	不考慮高低階單位的化聚關係，直接將低階單位視為小數部份。	劉曼麗（2001）
	在「單名數轉換為複名數」上：有將小數點後的數字改成小單位數字，例如 50.4 公斤誤為 50 公斤 4 公克。有將小數部份改成小單位數字，例如 50.4 公斤誤為 50 公斤 0.4 公克。	郭孟儒（2002）

	在「複名數轉換為單名數」上：將小單位的數字接在大單位數字之後。	
--	---------------------------------	--

四、小數迷思概念形成的原因之探討

研究者在蒐集資料後，將小數迷思概念可能形成的原因，發現有劉伍貞（1996）、郭孟儒（2002）等的研究，經過整理後，大致上有（一）由正式或非正式教學而來。（二）從日常經驗或由通常的用語得來。（三）從知識的缺乏而來。（四）由信念、被允許的意見或同儕的文化而來。（五）學童錯誤理解教師所傳遞的知識。（六）學童過度推論既有知識。

五、小數迷思概念及其原因探討後之啓示

研究者針對小數迷思概念及其原因作探討後，發現 82 年版的國小五年級小數迷思概念及其原因，與現在九年一貫課程下之國小五年級小數迷思概念及其原因已有一些的改變。其中有一部分的迷思概念類型並未出現，但也新增了一些不同的迷思概念，也給研究者一個啓示，就是不論新增或是舊有的迷思概念都值得教學者在教學時，作為參考。

參、研究方法

一、研究對象

本研究的對象為屏東縣某國小五年級的 44 位學童，學童的家長們大部分從事農作，44 位學童分為兩班，學童從一年級至五年級都使用的是部編版。

二、研究流程

依據研究目的詳述本研究之研究規劃內容，分成三個步驟進行：（一）文獻上發現郭孟儒（2002）指出前述七個部份有較多的小數迷思概念，於是徵得郭孟儒的同意使用郭孟儒的小數試題（郭孟儒，2002）對 44 位國小五年級學童進行紙筆測驗。（二）以紙筆測驗的施測結果，選定具穩定迷思概念的學童作為訪談對象，針對訪談對象進行訪談探究目前學童迷思概念的成因。（三）就前面兩項分析結果與 82 年版相關研究學童的表現作一比較，以瞭解兩個不

同的時間點，學童的迷思概念及背後的成因之異同情形。

三、正式施測工具信度與效度

本研究採用的施測工具來源是以郭孟儒的小數試題（郭孟儒，2002），以庫李 20 公式，分析試題間的一致性，故完全遵照他的論述，包含試題的一致性和信度問題。各題組與整份試題的庫李信度如表 5。

表 5 各題組及整份試題庫李信度表

題組 信度	分數轉 換為小 數	小數轉 換為分 數	單名數 轉換為 複名數	複名數 轉換為 單名數	小數比 較大小	小數的 化聚	小數的 加減	整份 試題
庫李 信度	.98	.83	.85	.65	.94	1.00	.96	.89

正式施測工具效度，所採用的施測工具，經過任教五年級數學老師，及學者針對這份試題仔細檢閱，確實與本研究目的相符。

四、資料的蒐集與分析

首先針對屏東縣某國小五年級的 44 位學童進行施測（紙筆測驗），再從施測結果中選出具有穩定迷思概念的學童，作為訪談的對象。最後，依據資料作分析與討論。為了提高訪談資料的有效性，訪談的過程以錄音方式為之，錄音資料轉錄為書面資料，以 7 碼予以編碼；資料分析儘可能以受訪者的原意呈現請資深數學老師檢核資料的正確性。

肆、研究結果與討論

本研究利用紙筆測驗後，瞭解學童的迷思概念，經過訪談後了解學童迷思概念之原因，作以下的說明：

一、在各題答案正確人數佔全部人數的百分比部分

研究者發現郭孟儒（2002）的碩士論文，題目為「國小五年級學童小數迷思概念及其成因之研究」，當時學童使用的版本為 82 年版，如今為九年一貫

課程，於是研究者徵得郭孟儒的同意，選擇與郭孟儒（2002）的研究相同的一所國小作為研究對象，利用郭孟儒的小數試題，作後續的研究。也希望儘可能排除其他的變因，包括教師的教學、家長社經背景、學生學習的態度等...，僅就兩個時期不同版本下探討小數迷思概念及其原因，而作此選擇。然後依紙筆測驗結果與郭孟儒的研究的結果作比較。在統計學上分析百分比的假設考驗，

$z = (p_1 - p) / \sqrt{pq/N}$ ， $q = 1 - p$ ， $N = 44$ 。其中 $\sqrt{pq/N}$ 為樣本百分比次數分配之標準誤，然後，整理如下表 7：

表 7 正式施測工具各部份答案正確人數百分比的比較表

題目	正確選項與 正確答案	本研究 (%) p_1	郭孟儒的 研究 (%) p	$p_1 - p$	$\sqrt{pq/N}$	z
第一 部分	1 選③0.8	95.45	20.59	0.7486	0.06096	12.280*
	2 選③50 公斤 又 400 公克	54.55	50.00	0.0455	0.07538	0.604
	3 選③ $\frac{970}{100}$	45.45	45.59	-0.0014	0.07508	-0.019
	4 選③0.4	90.91	25.00	0.6591	0.06528	10.097*
	5 選① 0.476>0.3>0. 09	75.00	38.24	0.3676	0.07326	5.018*
	6 選④4 公尺又 80 公分	56.82	45.59	0.1123	0.07508	1.496
	7 選③ $\frac{350}{100}$	52.27	42.65	0.0962	0.07456	1.290
	8 選④5.02 公 尺	50.00	36.76	0.1324	0.07269	1.821
	9 選④3.05 公 斤	54.55	33.82	0.2073	0.07132	2.907*
	10 選③ 0.536>0.4>0.	77.27	33.82	0.4345	0.07132	6.092*

		08					
第二部份	1	填 6.5	59.09	76.47	-0.1738	0.06395	-2.718*
	2	填 7.8	56.82	76.47	-0.1965	0.06395	-3.073*
第三部份	1	填 6.517	77.27	75.00	0.0227	0.06528	0.348
	2	填 1.763	77.27	77.94	-0.0067	0.06251	-0.107

註：*表 $p < .05$ 說明： $z = (p_1 - p) / \sqrt{pq/N}$ ， $q = 1 - p$ ， $N = 44$ 。

依據上表顯示，說明如下：

（一）在「分數轉換為小數」部分

題目 1-1 及 1-4 在九年一貫課程下的學習下學童分別答對 95.45%及 90.91%，以及由 z 值分別為 12.280 及 10.097，顯然九年一貫課程下的學習成就有顯著高於 82 年版的學習成就。

（二）在「小數比較大小」部分

題目 1-5 及 1-10 在九年一貫課程下的學習下學童分別答對 75.00%及 77.27%，以及由 z 值分別為 5.018 及 6.092，顯然九年一貫課程下的學習成就有顯著高於 82 年版的學習成就。

（三）在「複名數轉換為單名數」部分

九年一貫課程下的學習屬於重量部分在題目 1-9 有顯著高於 82 年版的學習成就；屬於長度部分在題目 1-8 雖然也是高於 82 年版的學習成就，但是還沒達到顯著。

（四）在「小數的化聚」部分

題目 2-1 及 2-2 在九年一貫課程下的學習下學童分別答對 59.09%及 56.82%，以及由 z 值分別為 -2.718 及 -3.073，顯然九年一貫課程下的學習成

就有顯著低於 82 年版的學習成就。

(五) 在「小數轉換為分數」、「單名數轉換為複名數」和「小數的加減」部分

九年一貫課程下的學習成就與 82 年版的學習成就大致上是差不多的。

二、在「分數轉換為小數」部份上

學童有一種迷思概念即是：將分子當作轉換為小數後的整數部分，分母視為小數部份的數值。例如，小柏，從小柏的訪談中，即可發現其迷思概念所持的理由：

1401001T：為什麼 $\frac{8}{20}$ （化成小數）選 8.20？

1401002S：因為 8 比 20 小，8 先寫，寫在前面。

1401003T：你有上過補習班或安親班嗎？

1401004S：沒有。

小柏所持迷思概念的理由是：「分子的 8 比分母的 20 小，小的數，要先寫」另外，他表示沒有上過補習班或安親班。顯然迷思概念的原因不是從非正式教學而來，可能從日常經驗或由通常的用語得來。

三、在「小數轉換為分數」部份上

學童有三種迷思概念。第一種類型為：「正確判斷分母，但分子忽略掉小數點及小數點後的 0」，有小兆、小翔等 8 人。第二種類型為：「正確判斷分子數字，但分母受位數和小數數值的影響而判斷錯誤」，有小柏、小良等 9 人。第三種類型為：「分子部分是先去掉小數點後面的 0，再把小數點向後移動一位。然後，判斷分母部分為 1」，有小笙、小維 2 人。

四、在「單名數轉換為複名數」部份上

學童有三種迷思概念。第一種類型為：「將小數點後的數字改成小單位數字。」，有 4 名學童。第二種類型為：「將小數部分的數值視為小單位的數值。」，有 3 名學童。第三種類型為：「將小數點後的數字視為大單位，然後再換算成小單位的數值。」，有 6 名學童。例如，小欽。從小欽的訪談中，即可

發現其迷思概念所持的理由：

1208001T：（研究者指著題目 1-2）為什麼選 1？

1208002S：因為 50 是公斤，4 也是公斤要化成公克啊！

1208003T：50 是什麼數？

1208004S：是整數

1208005T：4 是什麼數？

1208006S：整數。

1208007T：可是有小數點耶！

1208008S：不必管它！

1208009T：4000 公克怎麼算出來的？

1208010S：就是 1000 乘以 4 啊！

小欽所持的理由是：「50 是整數代表是公斤，4 也是整數是公斤，小數點不必管它，再把 4 公斤換成 4000 公克」。研究者發現小欽會整數的乘法，然而卻不清楚 $50.4 = 50 + 0.4$ 。所以在 50.4 加上重量單位成為 50.4 公斤後，因為他只了解 1 公斤 = 1000 公克的意思，就變成 50 公斤又 4000 公克。其迷思概念之原因，可能是由於從知識的缺乏而來，因為他不知道小數點的意義，所以認為小數點不必管它。

五、在「複名數轉換為單名數」部份上

學童有三種迷思概念。第一種類型為：「將小單位的數字接在大單位數字後」，有 4 名學童。第二種類型為：「小單位換算為大單位都是除以 1000。如果是末位數有 0 的，先去掉 0 再去除以 1000。」，有 3 名學童。第三種類型為：「大單位換算為小單位的數值，再改寫成大單位」，有 4 名學童。

六、在「小數比較大小」部份上

學童有二種迷思概念。第一種類型為：「分數法則：小數點後位數越多的就越小」，有 5 名學童。第二種類型為：「整數法則。」，有 2 名學童。

七、在「小數的化聚」部份上

學童有二種迷思概念。第一種類型為：「直接在數字前加上 0 和小數點。」，有 5 名學童。第二種類型為：「直接將個數改寫成盒數」，有 4 名學童。

八、在「小數的加減」部份上

學童有二種迷思概念。第一種類型為：「對齊最末位」，有 4 名學童。第二種類型為：「將大單位數字轉換為小單位數字然後對齊最末位」，有 1 名學童。

九、在九年一貫課程下國小五年級小數迷思概念及其理由

經本研究進行訪談後，所蒐集到的資料，在小數的學習上，學童於這七個部份的迷思概念，其類型與理由綜合整理，如表 6。

表 6 國小五年級小數迷思概念及其理由綜合表

		叛定的迷思概念	迷思概念的理由
分數轉換為小數	1-1	將分子當作轉換為小數後的整數部分，分母視為小數部份的數值。 1-1 選④且 1-4 選④	理由為：「 $\frac{8}{20}$ 就是分子的 8 比分母的 20 小，小的數，要先寫。」
小數轉換為分數	2-1	正確判斷分母，但分子忽略掉小數點後的 0。 1-3 選④且 1-7 選④	1 理由為：「9.70 是三位數 970，分子寫 970，分母寫 1000，但是分子和分母可以同時約分，同時約掉一個 0。」 2 理由為：「9.70 的 0 是百分位，分母寫 100，9.70 的 0 去掉，變成與 9.7 一樣，再把小數點去掉變為 97，寫為分子。」
小數轉換為分數	2-2	正確判斷分子數字，但分母受位數和小數數值的影響而判斷錯誤。 1-3 選⑤且 1-7 選⑤	1 理由為：「因為分子有三個數 9、7、0，所以分母選 1000，分子就選 970。」 2 理由為：「9.70 這個三位數，分母必須是超過 100，要寫成 1000。然後，9.70 的小數點去掉，當成分子。」
	2-3	分子部分是先去掉小數點後面的 0，再把小數點向後移動一位。然後，判斷分母部分為 1。 1-3 選①且 1-7 選①	1.理由為：「9.70 的 0 可以先去掉，在小數點移一位時，分母就寫 1；再把小數點去掉，分子就是 97。故選① $\frac{97}{1}$ 。」 2.理由為：「9.70 的小數點可以先往後移一位，在

			小數點後面去掉一個 0 時，分母就寫 1；再把小數點去掉，分子就是 97。故選① $\frac{97}{1}$ 。」。
單名數轉換為複名數	3-1	將小數點後的數字改從小單位數字。 1-2 選④且 1-6 選③	1.理由為：「50 是整數，表示公斤，4 是小數，表示公克，小數點只是分開它們而已。」 2.理由為「50 是整數，4 是整數，兩個都是整數，50 表示公斤，4 表示公克，小數點好像是逗點一樣。」
	3-2	將小數部分的數值視為小單位的數值。 1-2 選⑤且 1-6 選②	理由為：「50 是整數是公斤，4 是小數是 0.4 公克，整數的部份是大單位，小數的部份是小單位。」
	3-3	將小數點後的數字視為大單位，然後再換算成小單位的數值。 1-2 選①且 1-6 選⑤	1 理由為：「50 是整數，4 也是整數，前面的 50 是代表大單位（公斤），後面的 4 要化成小單位（公克），1000 要乘以 4 變成 4000（公克）才可以。」 2.理由為：「50 是整數代表是公斤，4 也是整數是公斤，小數點不必管它，再把 4 公斤換成 4000 公克。」
複名數轉換為單名數	4-1	將小單位的數字接在大單位數字後。 1-8 選③且 1-9 選②或③	1.理由為：「5 公尺 2 公分等於 5.2 公尺；4 公尺 6 公分等於 4.6 公尺；4 公尺 60 公分等於 4.60 公尺。因為，公尺單位後面接著的是公分單位。」 2.理由為：「5 是整數，2 公分要化成大單位公尺， $2 \div 100 = 0.02$ 後，用心算方式變成 0.2 再加 5 然後選 5.2。」
	4-2	小單位換算為大單位都是除以 1000，如果是整數的末位數有 0 的，先去掉 0 再去除以 1000。1-8 選⑤且 1-9 選⑤	理由為：「2 公分要除以 1000 化為 0.002 公尺，因為除完之後是變成小數，小數點後面的 0 就可以去掉了。所以 50 公克的 0 要先去掉後，再用 5 去除以 1000，變成 0.005 公斤。」
	4-3	大單位換算為小單位的數值，再改寫成大單位。	理由為：「因為 5 公尺換成 500 公分再和 2 公分相加變成 502 公分，然後，再寫為 502 公尺。」

		1-8 選①且 1-9 選③	
小數 比較 大小	5-1	分數法則：小數點後位 數越多的就越小。 1-5 選③且 1-10 選①	1.理由為：「0.3 這個數只有一個 0，0.09 這個數只有兩個 0，0.476 這個數把 4 看成 0，7 也看成 0，看作是 0.006 就有三個 0，所以 0.3 這個數最大，到千分位的 0.476 這個數最小。」 2.理由為：「0.3 這個數是小數點後面有一位，0.09 這個數是小數點後面有二位，0.476 這個數是小數點後面有三位，小數點後面有一位的分得比小數點後面有二位的要多，所以 $0.3 > 0.09 > 0.476$ 。」
	5-2	整數法則：忽略小數點的存在。 1-5 選②且 1-10 選③	理由為：「把 0.476、0.09、0.3 的後面加一個 0 變成 0.4760、0.090、0.30，對齊最右邊的 0，就看出來了。」
小數 的化 聚	6-1	直接在數字前加上小數點。 2-1 填 0.65 且 2-2 填 0.78	理由為：「 $65 \times 0.1 = 6.5$ ，6.5 個再除以 10 個，然後算成 0.65 盒。」
	6-2	直接將個數改寫成盒數。 2-1 填 65 且 2-2 填 78	1.理由為：「 $10 \times 0.1 = 1$ ，一個是一盒，65 再乘以 1 等於 65，所以 65 個 0.1 盒就是 65 盒。」 2.理由為：「 $0.1 \times 65 = 6.5$ ，單位是：盒，因為題目說：一盒茶杯有 10 個，所以 6.5 再乘以 10 就寫 65。」
小數 的加 減	7-1	對齊最末位 3-1 填 2.521 且 3-2 填 2.763	理由為：「總共有多少就要相加，剩下多少就要相減，然後對齊最後一位，再相加、減。」
	7-2	將大單位數字轉換成小單位數字然後對齊最末位。 3-1 填 2.917 且 3-2 填 2.663	理由為：「4 公尺換算成 400 公分，再把 400 放在最右邊，然後對齊最右邊的數相加。」

伍、結論與建議

一、結論

依據研究結果，國小五年級學童的小數迷思概念，整理如下：

（一）在『分數轉換為小數』部分有：

- 1.將分子當作轉換為小數後的整數部分，分母視為小數部份的數值。但在 82 年版相關研究之文獻上還有艾如昀（1994），郭孟儒（2002）和劉曼麗（2003）的研究有「直接把分母當成整數部份而把分子當成小數部份」和「不管分母的數字，就直接把分子拿來當成小數部分」這兩種類型的迷思概念，然而並未出現在本研究中。另外，小柏迷思概念的理由為：「8 比 20 小，小的數，要先寫」，類似日常生活中有愛護禮讓弱小的意思。

（二）在『小數轉換為分數』部分有：

- 1.正確判斷分母，但分子忽略掉小數點後的 0。
- 2.正確判斷分子數字，但分母受位數和小數數值的影響而判斷錯誤。
- 3.分子部分是先去掉小數點後面的 0，再把小數點向後移動一位。然後，判斷分母部分為 1。但增加的這一種類型之迷思概念並未出現在 82 年版相關研究之文獻上。

（三）在『單數轉換為複名數』部分有：

- 1.將小數點後的數字改成小單位數字。
- 2.將小數部分的數值視為小單位的數值。
- 3.將小數點後的數字視為大單位，然後再換算成小單位的數值。但增加的這一類型的迷思概念並未出現在 82 年版相關研究之文獻上。另外，小欽迷思概念的理由為：「50 是整數代表是公斤，4 也是整數是公斤，小數點不必管它，再把 4 公斤換成 4000 公克。」，其中「小數點不必管它」，似乎有一點類似生活常識或知識不足之意。

(四) 在『複數轉換為單名數』部分有：

- 1.將小單位的數字接在大單位數字後。
- 2.小單位換算為大單位都是除以 1000，如果是整數的末位數有 0 的，先去掉 0 再去除以 1000。但這一種類型的迷思概念並未出現在 82 年版相關研究之文獻上。
- 3.大單位換算為小單位的數值，再改寫成大單位。但增加的這一種類型的迷思概念並未出現在 82 年版相關研究之文獻上。

(五) 在『小數比較大小』部分有：

- 1.分數法則：小數點後位數越多的就越小。
- 2.整數法則：忽略小數點的存在。

(六) 在『小數的化聚』部分有：

- 1.直接在數字前加上小數點。
- 2.直接將個數改寫成盒數。

(七) 在『小數的加減』部分有：

- 1.對齊最末位。
- 2.將大單位數字轉換成小單位數字然後對齊最末位。但在 82 年版相關研究之文獻上並未出現這一種類型的迷思概念。

二、建議與省思

在研究者的研究過程中，研究者盡量克服各種的困難，研究者終究容有一些無法克服的，今將本研究的呈現，在完成後的反省作如下的敘述：

(一) 由於學童的迷思概念可能形成的原因非常的多，有來自校內的老師的教學、有來自同儕間的互相學習、有來自學童的家長或來自其他的校外之學習（例如：安親班、補習班）...等。因研究者能力之限制，對於其他校外的部份則無法進行訪談作確認。

- (二) 由於本研究之學童為施測對象，所以本研究無法推論到樣本之外的範圍。由訪談的部分來說，研究者在與學童進行訪談時，由於每個學童的個性不同，如果遇到學童沒有反應時，研究者考量每個學童程度的差異，會有一些類似提示的問話，以方便進行訪談。但是，仍然希望問到學童的真正的意思。
- (三) 研究者發現小數的單元，還有一部分的概念未列在本研究之施測工具中。換言之，從本研究的七個部份並不能測出國小五年級學童所學習過的的所有的小數概念，除非再增加一些試題。
- (四) 研究者發現本研究所出現的迷思概念，如果在 82 年版與九年一貫課程之學習前已經存在的舊有的迷思概念，表示不論時空的變遷，版本上的差異，教學者在教學時學童都會出現這樣的迷思概念。如果是新增的迷思概念就表示時代的進步，學童的認知與先前認知有所差異，而出現新的迷思概念；甚至原來就有的迷思概念不復存在。但不論新增的或舊有的迷思概念教學者在教學時，為避免學童產生迷思概念，都值得作為參考。

最後，研究者發現九年一貫課程下國小五年級學童小數的學習，在「小數的化聚」部分，因為是屬於理解的應用問題，以「2-1 一盒茶杯有 10 個，65 個 0.1 盒合起來和 () 盒一樣多。」為例，研究者認為學童並無法理解「65 個 0.1 盒」的含意，導致與「一盒茶杯有 10 個」的意思相混淆，「個」和「盒」完全分不清楚，研究者在國中任教時，發現有許多的學童碰到應用問題就不會作答，完全放棄。研究者建議：這些有待加強數學溝通能力的學童，可以作補救教學，不要等到他們升上國中，再碰到有相關的應用問題他們終究還是不會作答。那麼，我們在九年一貫課程下又強調「帶著走」的能力，其成效恐怕會無法達到，這是我們所要再三思考的問題。

參考文獻

教育部（1993）。**國民小學課程標準**。臺北市：台捷。

陳文利（2001）。**國小四年級學童小數迷思概念之研究**。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文。

郭孟儒（2002）。**國小五年級學童小數迷思概念及其成因之研究**。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文。

劉曼麗（1998）。**小數教材的處理**。論文發表於八十六學年度數學教育研討會。國立嘉義師範學院。

劉曼麗（1999）。**國小學童小數知識現況之研究**。八十八年度數學教育專題研究計畫成果討論會摘要，國科會科學教育發展處。（NSC88-2511-S-153-007）

劉曼麗（2003）。從小數符號的問題探討學生之小數概念。**屏東師院學報**，**18**，459-494。