

探討國小五年級學童小數迷思概念之研究

林麗雲 姚如芬

國立嘉義大學數學教育研究所

(投稿日期：91 年 4 月 19 日；修正日期：91 年 5 月 13 日～9 月 11 日；接受日期：
91 年 9 月 12 日)

摘要

本研究之旨趣乃在探討國小五年級學童小數知識之迷思概念。所採用的研究方法為調查研究法，而研究樣本來自台南縣白河鎮某國小學童共 47 人，研究工具乃是由研究者所自編之試題，其中內容包含小數概念與小數計算兩部分，以作為探討五年級學童的小數迷思概念。資料的收集與分析則以學童筆試所整理之原案為主，並依據研究發現提出建議。

關鍵詞：小數知識、迷思概念

壹、緒言

一、研究背景與動機

國小數學教育的目標是幫助兒童獲得有關的數學知識，而瞭解學童的數學知識，不僅可以在教學上給予協助及改進教學，亦可作為課程、教材、教法、評量和師資培育上的一些參考（劉曼麗，2001），因此瞭解學童的數學知識是國小數學教育的一個重要課題，值得我們去重視它。國外學者 Titus 指出，從數學課程的剖析可以發現，有關小數、分數、比例、數線和百分比等有理數主題，皆屬於數學課程的核心（引自吳相儒，2001），而國內外的國小數學教材均包含有小數概念的學習，顯示「小數」在數的發展過程中扮演一個重要的角色，且在小學數學課程中自有其相當的份量（劉曼麗，2001）。此外日常生活中一些數據的呈現亦是由小數進行溝通，例如冷氣機、微波爐上面的溫度、時間以及報章雜誌所報導的統計數字等等（教育部，2001），因而目前的生活中呈現數據的方式，大多是透過小數來傳達相關的訊息；而 Hiebert & Wearne（1983）也指出，近年來由於電腦與計算器的普及，小數已成為人人必備的一種數學語言，由此可見小數在日常生活中的重要性。

然而，由相關的研究中發現國小學童在小數概念的學習上並不理想（艾如昀，1994；吳昭容，1996；杜建台，1996；劉曼麗，1998；陳永峰，1998；吳金聰、劉曼麗，2000；劉曼麗，2001；Wearne and Hiebert，1986；John A. Van de Walle，1998；Chein，1998），且國內的研究中曾指出對於接受過小數學習三年多的小學六年級的學童，仍會產生不少的小數迷思概念（杜建台，1996）。從 TIMSS（Third international Mathematics & Science Study）中的題目類型表現來看，美國 3、4 年級的小學生在分數的成績標準上比小數好（Robert Glasgow，Gay Ragan，Wanda M. Fields，Robert Reys，& Deanna Wasman，2000）。NAEP（National Assessment of Educational Progress）亦指出在七年級的學童中只有 60% 的學生可以解釋簡單的分數與小數的概念（John A. Van de Walle，1998）；甚至從 NAEP（National Assessment of Educational Progress）中發現七年級的學生只有 50% 可以確認小數位數較多的數，如：0.36、0.058、0.375（John A. Van de Walle，1998）。可見，雖然從小三到七年級曾接受了不少的小數課程的訓練，但是卻有一半的學生對此有迷思概念，由此顯示學生的小數概念明顯不足。

研究者雖然從過去的小數相關文獻中，發現有不少文獻對高年級學童的小數迷思

概念做探討，但卻沒有針對接受 82 年版課程的五年級學童做過研究。因此，本研究乃針對國小五年級學童在中年級的小數概念上的表現情況進行探究，並期望從中找出相關迷思概念並提出教學建議，以做為教師在小數教學上的參考。

二、研究範圍與限制

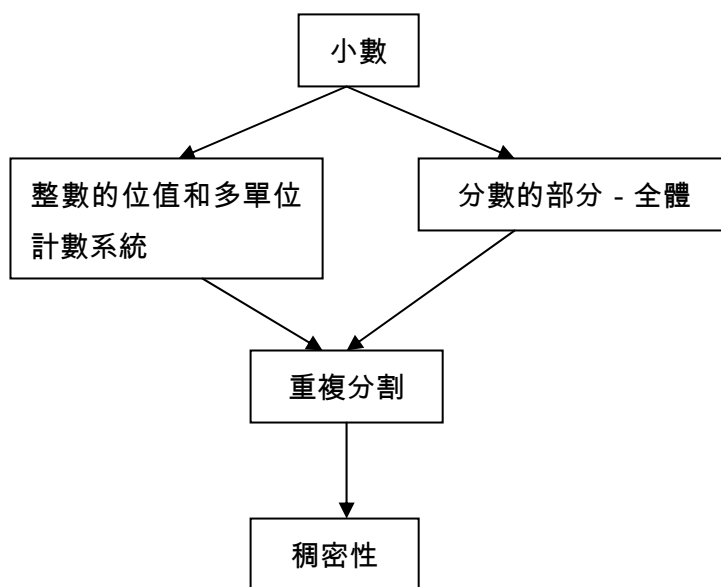
1. 本研究欲探究五年級學童之小數迷思概念，因此研究工具主要是對研究對象進行診斷性評量，所以在編製上以五年級前的小數概念為主，故適用於診斷五年級學童三、四年級之小數知識。
2. 本研究屬於調查研究，主要在於瞭解五年級學童迷思概念。

貳、文獻探討

本研究文獻探討分為兩部分，第一節主要是針對小數的意義進行探討，第二節主要是針對小數概念的迷思作探究，茲分述如下。

一、小數的意義

對小數概念上的迷思進行探討前，須先對小數的意義有所瞭解，由字面上「小數」看來指的是很小的數，是在以某單位測量長度時的餘量而產生的，意味著比單位 1 還小的數（劉曼麗，1998）。而要了解小數的意義可從兩個層面著手：一是分數層面的「部分與全體」意義，二是整數層面的多單位記數系統和位值概念（劉曼麗，1998），如圖（一）所示。且學童利用多單位來組織數概念，就是在學習印－阿記數系統的位值概念（甯自強，1997）。然而小數的意義是由分數與整數概念之延伸與統整所建立起來的（Behr & Post，1988），小數亦可解釋為以 10 為基底的位值系統從兩個方向無限延伸到很小和很大的值（van de Walle，1998）。由以上的觀點來看，小數的意義是來自分數；小數的結構是來自整數的位值概念，亦可說小數的位值系統是依據整數的位值系統而來的。由此可見，分數與小數均是由等分割及合成活動製作而成，小數可說是分數的另一種表徵方式；亦可由印－阿記數系統的位值概念來瞭解小數的意義。



圖一：小數的意義 (引自劉曼麗，1996)

二、小數迷思概念之相關研究

依據相關的研究結果與評量報告，發現學生在小數方面表現的並不理想(艾如昀，1994；吳昭容，1996；杜建台，1996；劉曼麗，1998；陳永峰，1998；吳金聰、劉曼麗，2000；劉曼麗，2001；Wearne and Hiebert，1986；John A. Van de Walle，1998；Chein，1998)。由劉曼麗(2001)在國小學童的小數知識的研究結果中，將小數的迷思概念區分為概念題部分的迷思和計算題部分的迷思。因此研究者就依據這兩部分進行探究。

(一) 小數概念上的迷思

小數概念上的迷思有：學生在讀小數時，會將小數後的數字精讀(杜建台，1996；劉曼麗，1998)，如 0.35 讀成零點三十五；在序列小數上遇進位時容易出錯，如 0.9 後就 0.10(劉曼麗，1998)。在數線上讀小數或標小數點時，會弄錯兩格之間的單位(杜建台，1996；劉曼麗，1998)，如 0.1 與 0.2 分成十格時，不知兩小格間代表的是 0.01；且在小數與數線對應的理解的確有其困難(杜建台，1996)；在度量衡單複名數的轉換問題時，易放錯小數點(劉曼麗，1998)，如 1 公尺 20 公分轉換到 1.2 公尺

時，不能順利的進行轉換；在分數與小數的轉換時，會將分母當整數、分子當小數或分子當整數、分母當小數（劉曼麗，1999，劉曼麗，2001），如 $\frac{5}{8}$ 會當成 5.8 或 8.5；在比較小數的大小時，有的認為小數點後的數字越多其值越大，也有的認為其值越小（艾如昀，1994；吳昭容，1996；杜建台，1996；劉曼麗，1998；劉曼麗，2001），如 0.6 會小於 0.58 等錯誤想法；有些學生會將整數的乘除概念用在小數上而產生「乘法使結果變大」和「除法使結果變小」的錯誤概念（劉曼麗，2001）；也有不少學生缺乏小數稠密性的概念（艾如昀，1994；杜建台，1996；陳永峰，1998；劉曼麗，1998），依據楊德清（2000）的研究顯示許多學生尚不知小數與分數的稠密性，也就是不知數與數之間可以無限制的被分割；在小數的除法上會以「大的數」 \div 「小的數」來解題。而這些概念的迷思亦是由整數與分數概念的誤用而來的。

（二）小數計算上的迷思

小數計算主要是小數的加減乘除四則運算。劉曼麗（2001）指出學童在小數計算上的迷思概念類型有：在加減小數時，學生會以整數的加減經驗類推，而將數字「向右對齊」來計算；也有的未對齊小數點或其結果未標示小數點；在乘除小數時，會放錯基數的小數點或餘數的小數點；也有些學生在求餘數問題中常以四捨五入法求商；而在餘數的除法中，常有學生會忽略餘數的小數點，或是將餘數的小數點對齊移位後的被除數小數點等錯誤的想法；而 Chein（1998）的研究指出：六年級學童也許持有穩固的小數稠密性、位值、數線等概念性知識，但若涉及小數的加減乘除等複雜的程序性知識時，就會有學習困難產生，而這些迷思概念是由於小數的程序性知識缺少小數概念性的知識的支持。同樣的，因先前的一些小數的概念性知識的不足，而導致了學童解小數問題時，誤用整數與分數的概念。

另外 Resnick, Nesher, Leonard, Magone, Omanson 和 Peled（1989）指出學生整數與分數的先備知識一方面會支持而另一方面也會干擾學生建構正確的小數概念。由此可見，小數的知識是從分數和整數而來，而其迷思亦由分數與小數而來；另有學者（Nesher & Peled）有相同的觀點，認為學生的錯誤似乎來自學生的先備知識，也就是分數與整數的知識，所以在教學時，應對分數與整數的概念進行澄清。

小數知識在國小數學教育上是一個重要的教學重點。但依據上面文獻的部分發現，學生在小數概念或計算的學習上有多樣性的迷思，因此希望藉由此次研究了解五年級學童學習小數單元的起始知識及其迷思概念，以作為研究者後續在小數單元教學

活動的設計之依據並給予教師在教學的一個參考。

參、研究方法

本研究採用調查研究法，利用筆測與原案分析以瞭解國小五年級學童在小數學習上的迷思概念。

一、研究樣本

研究者基於地利之便，選取台南縣白河鎮某國小五年級兩個班的學生共 47 人（各為 23 人與 24 人）作為研究對象，而他們是接受 82 年版的數學課程的學生。

二、研究工具

本研究所採用的研究工具為自編的試卷（附錄一），試卷內容主要是依據 82 年版數學課程標準中五年級前所教授的小數概念（如表一）所示和相關文獻中所提出有關小數學習上的迷思概念為主，且輔以研究對象學校所採用的數學課本、習作及教師手冊綜合編製而成的，並進行研究工具內容效度的分析（附錄二），同時也與指導教授共同討論試卷內容，故此研究工具亦具有專家效度。然而因研究者聚焦在概念迷思，故工具的編製以「小數與分數的雙向連結」、「小數的化聚、位值、進位」等等概念性的問題居多；筆試的施測時間大約為 50 分鐘（利用其課餘的時間進行施測）。

表一 82 年版小數課程之教材綱要表

| 年級 \ 內容 | 小數概念 | 小數計算 |
|---------|--|------------|
| 三年級 | 1. 一位小數的認識、化聚、進位與位值 2. 一位小數的數線 | 1. 一位小數的加減 |
| 四年級 | 1. 二位小數的認識、化聚、進位與位值 2. 二位小數的數線 3. 小數與分數（分母為十、一百、一千）的雙向連結 | 1. 二位小數的加減 |

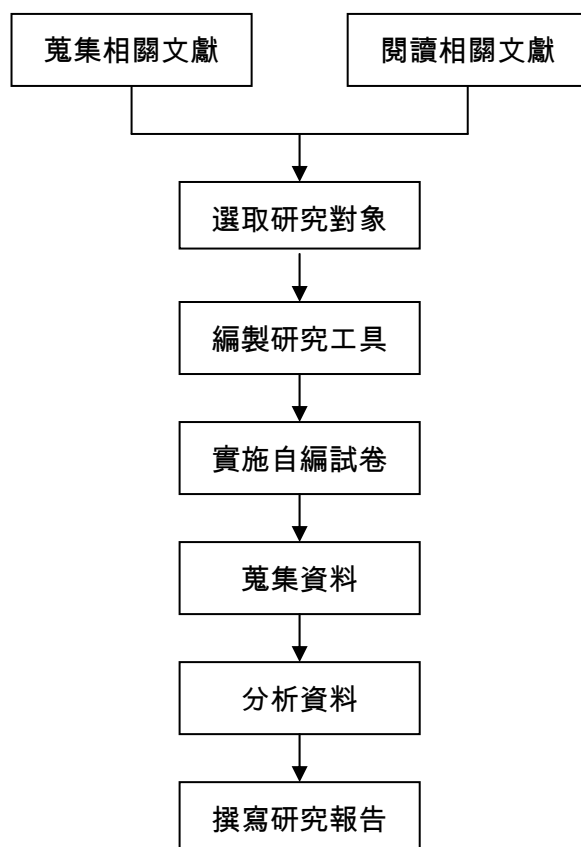
三、資料的收集與分析

為探究學童在小數知識上的表現情形，本研究主要是由學童筆試結果獲得資料，並從原案文件中進行資料的分析歸納，故資料收集的來源與資料的分析均以筆試的原案文件為主；另外在第一、二、四、五題中每小題又涵蓋了其他小題，其計分方式是

採用錯一小題就算錯，至於採此種方式是因在同一小題中其所包含的概念均相同。

四、研究步驟

在整個研究的過程中，研究者首先蒐集並閱讀相關的文獻，接著進行研究設計，選取研究對象，編製研究工具，隨即進行施測，並由施測文件中蒐集資料、分析資料且撰寫研究報告。以下為研究流程如（圖二）所示：



圖二：研究流程圖

肆、研究發現

研究者依據學童的紙筆測驗之原案分析，在整體表現較好的部分，為純小數的轉

換、與小數的化聚；其餘在小數數線、小數大小的比較、小數的位值、小數的進位和帶小數的轉換的表現上均不理想。並將其答錯的比率整理如下表：

| | 1-1 | 1-2 | 2-1 | 2-2 | 2-3 | 3-1 | 3-2 | 4-1 | 4-2 | 4-3 | 5-1 | 5-2 | 6-1 | 7-1 | 7-2 | 7-3 | 8-1 | 8-2 | 8-3 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|
| 答 錯 率 % | 44.6 | 68.1 | 29.7 | 38.3 | 80.1 | 89.4 | 70.2 | 53.2 | 66 | 100 | 48.9 | 44.7 | 97.8 | (1) 83 | 12.8 | 38.3 | 53.2 | 36.2 | 91.5 |
| | | | | | | | | | | | | | | (2) 57.4 | | | | | |

最後依據原案歸納整理，分析出學童在八大項試題中的表現情況，茲分述如下：

一、小數認識上的表現，學童缺乏小數稠密性概念。

依據劉曼麗（1998）指出：有不少學生缺乏小數稠密性的概念；同樣的，楊德清（2000）的研究顯示：許多學生尚不知小數與分數的稠密性，也就是不知數與數之間可以無限制的被分割。因而從原案分析中發現，在第一題「小數的意義與數線」的第二小題數線的部分，約 68.1% 的學童有此迷思，有些學童甚至根本不知道 0.2 與 0.3 之間還有其他的小數存在，因由原案發現學童知道 0.2 接著 0.3、0.4，但是卻不 0.2 與 0.3 中間有其他的小數存在，而沒有填答。且在第三題「小數大小的比較」的第一小題「下列哪一個數與 1.2 最接近：1.18、1.25、1.1、0.2」中，約有 89.4% 的學童有此迷思，幾乎都認為 1.1 與 1.2 最接近，理由是「1.1 再來下一個數為 1.2」，可見學童並沒有小數稠密性的概念。

二、小數化聚上的表現，學童缺乏二位小數化聚的能力。

劉曼麗（1998）亦指出：中年級學童在小數的化聚上，不清楚小數與整數的關係，直接將個數與單位合成，而產生錯誤的想法。依據原案分析中發現，學童在第二題「小數的化聚」上的第一、二小題，大部分的學童都能知道其結果並能進一步解釋其想法，但是在「0.6 是由幾個 0.01 所組成的？」的表現上，約 80.1% 的學童有錯誤的結果，而錯誤的結果中大多數學童都回答「6 個」，『原因是「6」是「1」的六倍，所以是 6 個』。因此，由二位小數的化聚能力來看，研究者認為學童並沒有正確的位值概念。

三、小數讀法上的表現，學童會將小數後的數字精讀。

在第五題「小數的讀法」的部分，約有 46.8% 的學童有此迷思，其會將小數後的數字精讀，而產生「0.35 讀成零點三十五」、「2.90 讀成二點九十」的錯誤讀法，此結果與劉曼麗（1998）之研究報告指出，學生在讀小數時，會將小數後的數字精讀相符；同樣的，杜建台（1996）研究結果發現，四、五、六的學童，在讀二位小數時，易將小數點後的數字視為整數來讀，年級越低錯誤比例越高。

四、小數位值的表現上，學童缺乏正確的位值概念。

在第六題「 $6.82 = 6 \times (\quad) + 8 \times (\quad) + 2 \times (\quad)$ 」的問題中，約有 97.8% 的學童，對於 6.82 是由 6 個 1 + 8 個 0.1 + 2 個 0.01 所組成的概念根本完全不瞭解；甚至有些學童這樣填答「 $6.82 = 6 \times (2) + 8 \times (6) + 2 \times (8)$ 」、「 $6.82 = 6 \times (100) + 8 \times (10) + 2 \times (1)$ 」；然而在「0.5 是由幾個 0.1 組成或 9 個 0.1 剪掉 5 個 0.1 是多少？」的問題時，學童的答對率是蠻高的，因而研究者認為學童只會做例行性的問題，而對非例行性的問題（如第六題）並不會去思考，故研究者認為學童對於小數並沒有正確的位值概念；且依據吳昭容（1996）之研究發現指出：四、五、六年級的學童的錯誤，以位值概念為主；而杜建台（1996）亦提出：因缺乏位值概念的理解，而有錯誤概念。

五、序列小數的表現上，學童容易有錯誤的寫法。

在第七題「 $2.65 + 0.35 = (\quad)$ 」的問題中，學童的答對率不高，約只有 42.6% 的學童獲得正確答案，其大部分錯誤的原因，均因在序列小數上遇進位時容易出錯（劉曼麗，1998），如 0.9 後就 0.10，學童容易將 $0.65 + 0.35$ 寫成 0.100 的錯誤答案。但若是從「 $0.75 + 0.25$ 再減 0.39」來看，雖然學童在解題的過程中「 $0.75 + 0.25$ 得到 0.100 再用 $0.100 - 0.39$ 卻可以獲得正確的結果」，因此學童在序列小數上，有進位時的錯誤概念，如（圖二）所示，因而研究者將這些錯誤均歸因於學童並沒有正確的位值概念所產生的。

（圖二）

| |
|-----------------------|
| $0.75 + 0.25 = 0.100$ |
|-----------------------|

六、小數大小比較的表現上，學童容易產生錯誤的想法。

在「比較 2.6、2.07、2.57 三數的大小」中，約 70.2% 的學童有錯誤的想法，有 12.8% 學童均認為數字越多其值越大，故認為 2.57 大於 2.6，其得到的結果為 $2.07 > 2.6 >$

2.57；亦有 17% 學童直接用小數後面的數進行比較，認為 $2.6 < 2.07 < 2.57$ ，理由是 $6 < 7 < 57$ ；另外有 19.2% 的學童沒有作答、有 8.5% 的學童回答 $2.57 < 2.07 < 2.6$ 、有 4.3% 的學童回答 $2.57 < 2.6 < 2.07$ ；依據上述學童的答題情形，除了沒有作答的學童外，因而學童在小數的比較大小時，會利用小數點後的數字直接比較或認為小數點後數字越多其值越大，此兩種錯誤比例佔大多數，故研究者認為學童會利用先前在整數概念上學到的先備知識類推到小數大小比較上，而產生錯誤的想法；此發現與有些學者（艾如昀，1994；吳昭容，1996；杜建台，1996；劉曼麗，1998；陳永峰，1998；吳金聰、劉曼麗，2000；劉曼麗，2001；Wearne and Hiebert，1986）之研究結果相符，因在比較小數的大小時，有的學童認為小數點後的數字越多其值越大，也有的認為其值越小；而美國 NAEP 的研究報告中亦有相同之發現，學童認為小數點後數字多的，其值就越大（Carpenter, et al, 1981）。

七、在小數與分數的雙向連結上，學生利用分數的符號表示類推小數的符號表示（如： $5.32 = 5/32$ ）

在第四題「小數與分數的雙向連結」的帶小數化分數的部分，「1.53 化成分數為多少？」的問題中，並沒有學童答對因而答錯高達 100%，也有些並沒有作答，至於作答的學童均將利用分數的符號表示類推小數的符號表示其答案為「 $1/53$ 或 $53/1$ 」等錯誤的結果，但是由純小數與分數的轉換來看，學童的表現並不是非常差，因此研究者認為有些學童並不瞭解「1」所扮演的角色、或將 1.53 與 $1/53$ 的表示方法類化，就是把小數點、當成是分數表示法中的「/」，甚至於有些學童根本不知道 1.53 在數量上的大小究竟是多少，以致於產生了「整數部分當分母、小數部分當分子或整數部分當分子、小數部分當分母」的錯誤想法。此發現與劉曼麗（1999、2001）的發現相符，學童分數與小數的轉換時，會將分母當整數、分子當小數或分子當整數、分母當小數。

八、小數加減的直式記錄時，學童會將數字「向右對齊」。

在第七、八題「小數的位值與進位和小數的加減計算」的部分，「 $6.6 - 0.53 = ()$ 」的問題中，平均約 70.2% 有錯誤結果，其錯誤的原因大多數學童會在進行直式紀錄時，會以整數的加減經驗類推，而將數字「向右對齊」，寫成（圖三）的錯誤紀錄；而少數學童是計算上的錯誤。但若是「 $1 - 0.7$ 」（圖四）的直式運算卻能有正確的結果，由（圖四）中可以發現研究對象知道，1 與 0.7 之間的關係，但是在直式的表示上卻會向右靠齊。依據劉曼麗（2001）之研究指出：學童在小數計算上的迷思，包含了在小

數加減時，學生會以整數的加減經驗類推，而將數字「向右對齊」來計算；艾如昀(1994)的研究亦顯示小數的加減計算上，均以小數點未對齊之錯誤居多；Wearne and Hiebert (1986) 亦指出：小數加減時，最普遍的錯誤是來自於把小數符號當成整數來處理，而缺乏考慮符號的意義。

(圖三)

| |
|-------|
| 6.6 |
| -0.53 |

(圖四)

| |
|-------------|
| 1 |
| <u>-0.7</u> |
| 0.3 |

伍、結論與建議

且依據上述的結果，發現五年級學童在小數上有些錯誤的概念，然而研究者針對以上的迷思提出以下的教學建議，茲分述如下：

- (一) 可利用數線的無限制分割，加強小數稠密性的概念，因為 0.1 是由 1 十等分、0.01 是由 0.1 十等分而來的；另外吳金聰、劉曼麗（2000）的研究指出，學童有以直尺畫線的經驗，且直尺又具有十等分的屬性，因此由直尺進入數線的學習，不僅可以使學童感到興趣，亦可藉由操作數線使學童更加深印象，有助於小數知識的建構，因此研究者認為若是經由在數線上數字擺放的位置，也許可以促使學童反思，例如在比較小數大小時，可先讓學童瞭解小數在數線上的大約位置，再利用位置去比較小數的大小，或許不至於受先備知識（整數）的影響，而產生錯誤。
- (二) 在教學進行時，透過視覺與聽覺的相輔相成，如教師可利用圖卡的配對方式說出或讓學童讀出小數，並找出其相符的讀法，以加強小數聽說讀寫的能力，可澄清學童在小數讀法的錯誤；或透過等分割的概念，去解釋小數的十等分與整數的十倍不同的地方，以解釋小數點後面的數值為什麼不能精讀的原因。
- (三) 在教學時，可利用 $45/100 = 4/10 + 5/100$ 也就是 $0.45 = 0.4 + 0.05$ 的模式教導位值概念。亦可，強調多單位的概念，加強小數多單位概念的學習，同時亦可加強其位值概念；如 0.45 為 4 個 0.1 與 5 個 0.01，而幾個 0.1 或 0.01 就是其單位。另外可利用分數與小數兩者的連結轉換教導位值概念。例如：45/100 首先用佈題的方式讓學童去思考這個分數，接著讓學童試著利用兩種不同的方式（如：4/10+5/100 或 45/100 甚至用 450/1000）去表示這分數，最後教師引導 $45/100 = 4/10 + 5/100$

$=0.4+0.05=6\times 0.1+5\times 0.01$ (van de Walle, 1998)。同樣的道理：在含有整數的小數中亦可用此種方式進行位值的教學，如： $5.23=5+2/10+3/100$ 。這種由分數到小數的轉換可以幫助我們進行位值的教學；或許此方式不僅可以澄清其位值概念亦可對小數與分數的轉換有更進一步的認識；吳金聰、劉曼麗（2000）的研究發現中提出小數之「數字位置擺放」的質疑，有益位值概念的澄清，因為透過數字位置擺放的質疑辯證，可以促使學生思考個數字所代表的位值為何，而有助於其概念的建立。

(四) 至於教學方法上，可採多樣式的方法，如利用計算器引導、藉由實際生活的情境引入小數的教學、具體物的操作到抽象物的表徵教導小數的化聚與符號間的轉換，且相關研究（吳美蓉，2000；黃偉洲，2001；Huinker, 1992；Goldenberg, 1991；van de Walle, 1998；D'Entremont, 1991；Wearne & Hiebert, 1988）顯示透過計算器或指示物的操作可促進學童在小數上的學習；如：進行序列小數教學時，可以利用計算器，透過 0.1 進行累加的活動去教 0.9 進位至 1.0 而 0.99 進位至 1.00 亦可如此，由視覺的表徵讓學童了解此概念，以避免 0.9 進位至 0.10 與 0.99 進位至 0.100 的迷思；且透過指示物的操作可培養小數的化聚能力。

(五) 除上述建議外，在小數的計算上，可以先發展小數的估算能力，van de Walle (1998) 指出小數的紙筆運算能力並不能幫助學生瞭解小數的運算，唯有透過小數的估算，才能對小數的計算有所幫助，而小數的估算應從位值概念開始。且 Carpenter 強調在使用計算和應用小數之前應該先建立強而有力的小數概念，因此才能發展出正確的位值概念。如：在小數的加法，如 $3.402+9.6=?$ 可以先把 9.6 看成 10 那加出來的結果，大概就 13 或 14 就不會有整數法則「向右靠齊」的錯誤而產生 3.498 的錯誤答案；小數的減法亦可使用此方法。且藉由認識小數與整數之間的異同，加強小數與整數結構上的學習，誠如 Huinker (1992) 所言教學的重點應該著重在概念性的發展與小數符號的意義，而不是去強調強記背誦或符號的計算，因此可藉由這三者（分數、小數、整數）的連結加深其概念的理解，以避免學童將分數和整數概念誤用。

綜上所述，因研究者由原案發現學童的錯誤結果，大多數是由於沒有正確的位值概念所造成的，且位值概念的建立也有助於學童在以後數學上的學習，因此教師在教學上，應幫學生建立正確的位值概念，希望經由上述的小數教學建議可以給予教學者

一個教學參考方向，以幫助學童學習小數知識；因此同時希望透過以上的教學建議，希望給予課程設計者，在課程設計上有些許的幫助。至於對未來的研究方向的建議，因為有了學童的小數迷思概念的瞭解，可以以此作為基礎，從而針對小數教學活動設計或對補救教學作進一步的深入探究。

參考文獻

- 艾如昀（1994）：**國小學生處理小數的歷程與困難**。未出版碩士論文，國立中正大學心理研究所，嘉義。
- 杜建台（1996）：**國小中年級學童「小數概念」理解之研究**。未出版碩士論文，國立台中師範學院，台中。
- 吳昭容（1996）：**先前知識對國小學童小數概念學習之影響**。未出版博士論文，國立台灣大學，台北。
- 吳相儒（2001）：**運用國小數學科「分數」教學模組實施診斷教學與補救教學之研究－以四年級學童為例**。未出版碩士論文，國立嘉義大學，嘉義。
- 吳金聰、劉曼麗（2000）：**國小三年級小數教學研究**。*科學教育研究與發展季刊*，19，44－60。
- 吳美容（2000）：**計算器活動促進六年級學童數學概念發展之個案研究－以小數概念為例**。未出版碩士論文，國立嘉義大學，嘉義。
- 教育部（1993）：**國民小學數學標準**。
- 教育部（2001）：**小數的數概念與運算**。國小數學教材分析。台北：台灣省國民學校教師研習會。
- 陳永峰（1998）：**國小六年級學童小數知識之研究**。未出版碩士論文，國立屏東師範學院，屏東。
- 黃偉洲（2001）：**指示物活動改進國小六年級學童小數概念之個案研究**。未出版碩士論文，國立嘉義大學，嘉義。
- 楊德清（2000）：**國小六年級學童回答數字常識問題所使用之方法**。*科學教育學刊*，8（4），379-394。
- 甯自強（1997）：**由多單位系統看中年級的數與計算教材**。國民小學數學科新課程概說（中年級）。台北：台灣省國民教師研習會。

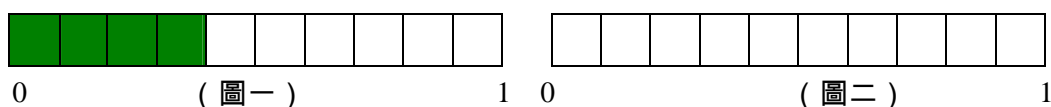
- 劉曼麗（1998）：國小數學教學實踐課程開發研究—小數認識及加減部分。八十七年度數學教育專題研究計劃成果討論會摘要，國科會科學教育發展處。（NSC 87-2511-S-153-011）。
- 劉曼麗（1999）：從教學札記看小數的教與學。論文發表於 88 學年度師範學院教育學術研討會。國立台北師範學院。
- 劉曼麗（2001）：國小學童的小數知識。屏師學報第十四期，頁 823—858，台灣屏東。
- Behr, M. J., & Post, T. R. (1988). Teaching rational number and decimal concept. In T.R. Post (Eds.), *Teaching mathematics in Grades K—8: Reach Based Methods. Educational Studies in Mathematics*, 12, 399-420.
- Carpenter, T. P., Corbitt, M. K., Kepner, H. S. Jr., Lindquist, M. M. & Reys, R. E. (1981). Decimals: Results and implications from national assessment. *Arithmetic Teacher*, 28 (8), 34-37.
- Chien, C. (1998). *Sixth Grade Students' Knowledge Structure of Decimals in Taiwan*. Unpublished doctoral dissertation, University of Georgia, Athens.
- DeAnn, M. Huinker. (1992). *Decimals and Calculators Make Sense!* Calculators in Mathematics Education. NCTM, p.56-p.64.
- Hiebert, J. & Wearne, D. (1983). *Students' conceptions of decimal number*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association.
- Robert, G., Gay, R., Wanda M. Fields, Robert, R. & Deanna, W. (2000). *The Decimal Dilemma*. *Teaching Children Mathematics*. 10, 89-93.
- Resnick, L. B., Nesher, P., Leonard, F., Magone, M., Omanson, S., & Peled, I. (1989). Conceptual bases of arithmetic error: The case of decimal fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20 (1), 8-27.
- Walle, J. A. V. (1998). Decimal and percent concepts and decimal computation. *Elementary and middle school Mathematics: Teaching Developmentally* (pp.274-291). New York: Longman.
- Wearne, D. & Hiebert, J. (1986). *Learning decimal numbers: A study of knowledge acquisition* (ERIC Document Reproduction Service NO.ED267 973).

< 附錄一 >

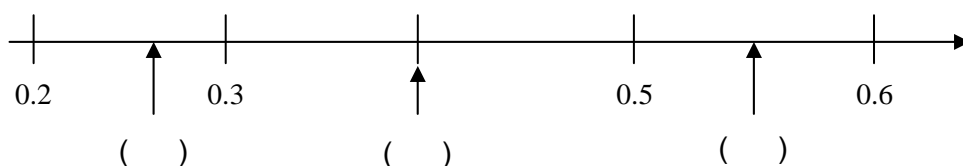
* 各位小朋友請回答下列的問題：

1.

(1) 請問以下的斜線部份代表全部的多少呢 (圖一) ? (請用小數回答) 請在方格中塗上 0.6 所佔的部份 (圖二)。



(2) 請寫出箭號所指的數大約是多少？



2. 請回答下列的問題並說說你的想法。

- (1) 0.5 是由幾個 0.1 所組成的呢？那 9 個 0.1 又是多少呢？為什麼？
- (2) 0.06 是由幾個 0.01 所組成的呢？那 8 個 0.01 又是多少呢？為什麼？
- (3) 68 個 0.01 又是多少呢？那 0.6 是由幾個 0.01 所組成的呢？為什麼？

3. 請回答下列的問題並說說你的想法。

- (1) 請問下列哪個數與「1.2」最接近？
1.18 、 1.25 、 1.1 、 0.2
- (2) 請比較下列小數的大小。(由小到大排列)
2.6 、 2.07 、 2.57

4. 請回答下列的問題並說說你的想法。

- (1) 若分數為 $\frac{5}{10}$ ，那小數要記為多少呢？若小數為 0.7，那分數要記為多少呢？
- (2) 若分數為 $\frac{26}{100}$ ，那小數要記為多少呢？若小數為 0.07，那分數要記為多少呢？
- (3) 若小數為 1.53，分數應該記為多少呢？

5. 請將下列小數的讀法記錄下來。

- (1) 0.3 : () ; 0.35 : () ; 2.90 : ()

(2) $1.05 : (\quad)$; $1.45 : (\quad)$

6. 請在 () 中填入適當的數字。並將讀法記下來。

(1) 6.82 是由 6 個什麼和 8 個什麼和 2 個什麼所組合而成的呢？那它可以寫成：

$$6.82 = 6 \times (\quad) + 8 \times (\quad) + 2 \times (\quad) .$$

7. 請回答下列的問題並將你的計算方法記錄下來。

(1) $6.6 - 0.53 = (\quad)$; $2.65 + 0.35 = (\quad)$

(2) 9 個 0.1 公尺的彩帶剪掉了 5 個 0.1 公尺的彩帶，剩下幾個 0.1 公尺的彩帶呢？用小數應該記成什麼呢？

(3) 小英有 1 塊的蛋糕，被弟弟吃掉了 0.3 塊，又被打翻了 0.4 塊，最後小英剩下幾塊蛋糕？

8. 請回答下列的問題並將你的計算方法記錄下來。

(1) 如果有 32 個 0.01 的百格板再加 58 個 0.01 的百格板，共有幾個 0.01 的百格板呢？用小數應該記成什麼呢？請寫出你的想法。

(2) 小花 在一片百格板上塗了 0.75 片和 0.25 片後來擦掉 0.39 片，小花總共塗了幾片呢？請寫出你的想法。

(3) 阿珠 在塗鴉一片百格板時，不小心弄壞了且平分成兩半，她把一半拿起來塗了 0.32 片，請問阿珠手裡空白的百格版剩下幾片呢？請寫出你的想法。

< 附錄二 >

中年級小數評量問題之雙向細目表：

| 概念 題號 | 小數的認識 | 小數的化聚 | 小數的讀法 | 小數的位值 | 小數的進位 | 小數大小的比較 | 小數與分數的雙向連結 | 小數的加減 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|------------|-------|
| 1 - 1 | * | | | | | | | |
| 1 - 2 | * | | | | | | | |
| 2 - 1 | | * | | | | | | |
| 2 - 2 | | * | | | | | | |
| 2 - 3 | | * | | | | | | |
| 3 - 1 | | | | | | * | | |
| 3 - 2 | | | | | | * | | |
| 4 - 1 | | | | | | | * | |
| 4 - 2 | | | | | | | * | |
| 4 - 3 | | | | | | | * | |
| 5 - 1 | | | * | | | | | |
| 5 - 2 | | | * | | | | | |
| 6 - 1 | | | | * | | | | |
| 7 - 1 | | | | * | * | | | * |
| 7 - 2 | | | | | | | | * |
| 7 - 3 | | | | | | | | * |
| 8 - 1 | | | | | * | | | * |
| 8 - 2 | | | | * | | | | * |
| 8 - 3 | | | | * | | | | * |

Research the Myth (Concept) of Decimal (Fraction) about Fifth-grade Students in Elementary School

Li-Yun Lin Ru-Fen Yau

Graduate Institute of Mathematics Education, National Chia-Yi University

Abstract

The purpose of this research is to study the myth of decimal fraction about fifth-grade students in elementary school. This research adopts survey research. Samples, totally 47, are from elementary students in Baihe, Tainan County. Research tools are test questions made by the researcher, consisting of two parts : decimal concept and decimal calculation, in order to study the myth of decimal fraction about fifth-grade students. The data source and analysis is based original files of students' tests. And according to this mistakes, offer some teaching suggestion of decimal fraction.

Key words : Decimal (Fraction) 、 Myth (Concept)