

第四章 研究結果與討論

本章依據研究施測所得資料，進行統計分析，所得結果如后。全章共分三節，第一節呈現「小數與小數運算測驗」工具對受試國小高年級學童適用性的檢測結果；第二節報告受試國小高年級學童在「小數與小數運算測驗」的表現情形；第三節則敘述性別、社經地位與受試國小高年級學童小數概念表現的關聯。

第一節 「小數與小數運算測驗」對受試國小高年級學童之適用性

壹、試題分析

「小數與小數運算測驗」工具，是否適用於受試國小高年級學童，本研究以145位受試國小高年級學童的測試結果，進行項目分析。

一、鑑別度分析

試題鑑別度 (item discrimination) 即指試題可以正確區分測驗所欲測量之受試者的行為程度 (Anastasi, 1988)。本研究利用SPSS統計軟體將學生總分分為高、中、低三組。分組工作完成後，在計算高分組與低分組學生答對每一個題目之百分比，以便進一步計算每一個題目之難度與鑑別度。Anastasi(1988)建議統計上之顯著係數為.20 或.30均可被接受，王文科(民84)認為.30為保守之鑑別係數。測驗學者伊博(Ebel, 1979)曾提出一套評鑑標準，認為.30-.39為良好的鑑別係數，

但有時需修改。因此本研究採用.30 為試題之最低接受水準，以決定該測驗試題之適用性。

二、難度分析

試題難度 (item difficulty) 即指受試通過該題之百分比，用來確定試題是否太容易或太困難，俾能由易而難排列試題。Anastasi(1988)認為平均難度之百分比應該大約在50%，且有較大的分散，因此在15%—85%之試題難度分配通常視為可被接受。據此，以下將敘述本測驗之試題鑑別度及難度分析結果。

(一) 「小數與小數運算測驗」對受試五年級學童的試題鑑別度與試題難度

「小數與小數運算測驗」對受試五年級學童的試題鑑別度與試題難度分析結果如表4-1。

表4-1

「小數與小數運算測驗」對受試五年級學童的試題鑑別度與試題難度分析表(N=65)

題號	鑑別係數	難度	題號	鑑別係數	難度
1-1	.53	.54	2-1	.20	.42
1-2	.70	.51	2-2	.09	.10
1-3	.53	.69	2-3	.21	.85
1-4	.19	.10	2-4	.63	.69
1-5	.24	.17	2-5	.14	.12
1-6	.33	.70	3-1	.29	.15
1-7	.65	.44	3-2	.66	.38
1-8	.53	.69	4-1-1	.58	.66
1-9	.48	.71	4-1-2	.65	.44
1-10	.46	.44	4-2	.42	.74
1-11	.28	.67	4-3	.43	.69
1-12	.47	.29	5-1	.75	.49
1-13	.09	.05	5-2	.18	.62
1-14	.58	.66	5-3	.24	.59
1-15	.28	.19	6-1-1	.51	.37
1-16	.38	.19	6-1-2	.49	.62
1-17	.51	.42	6-2	.32	.74
1-18	.22	.27	6-3	.39	.67
1-19	.32	.32			

在表4-1中，題1-4、1-5、1-11、1-13、1-15、1-18、2-1、2-2、2-3、2-5、3-1、5-2、5-3共13題，試題鑑別係數均未達.30的保守顯著水準，似乎顯示這些題項太簡單無法確實地測試出受試者的程度；但是五年級共有二十四題項均達顯著之鑑別度。因此若以試題鑑別係數之中位數來看，「小數與小數運算測驗」對受試國小五年級學童之試題鑑別係數已達.42的顯著水準；若以平均數來看，則鑑別係數平均值為.38。均顯示「小數與小數運算測驗」對受試國小五年級學童而言，可區分學童小數與小數運算概念的高低，是一個測試受試國小五年級學童小數與小數運算測驗的適用工具。

由試題難度分析來看，五年級部份題2-3共一題，其難度百分比大於85%；其難度百分比小於15%，五年級有1-4、1-13、2-2、2-5共四題。就題目的分配而言，確實符合由易而難的排序，而且平均難度百分比五年級為47%，趨近於Anastasi 所謂的平均難度50%，可見就試題難度方面而言，該測驗對受試國小五年級學童的難度是適宜的。

(二)「小數與小數運算測驗」對受試六年級學童的試題鑑別度與試題難度

六年級之各試題鑑別係數與試題難度如表4-2。題1-8、1-11、2-1、2-2、2-3、5-3、6-1-2共7題的試題鑑別係數均未達.30的保守顯著水準，顯示這些題項太簡單無法確實地測試出受試者的程度；但是六年級共有三十五題均達顯著之鑑別，因此若以試題鑑別係數之中位數來看，小數與小數運算測驗對受試國小六年級學童之試題鑑別係數已達.47的顯著水準，且以平均數來看，鑑別係數平均值為.46。均顯示「小數與小數運算測驗」對受試國小六年級學童而言，可區分學童小數與小數運算概念的高低。由試題難度分析來看，六年級部份題1-8、2-3、

表4-2

「小數與小數運算測驗」對受試六年級學童的試題鑑別度與試題難度分析表(N=80)

題號	鑑別係數	難度	題號	鑑別係數	難度
1-1	.34	.80	2-3	.16	.89
1-2	.34	.80	2-4	.33	.84
1-3	.41	.80	2-5	.41	.77
1-4	.68	.38	3-1	.68	.49
1-5	.79	.40	3-2	.71	.62
1-6	.60	.63	4-1-1	.33	.84
1-7	.56	.72	4-1-2	.67	.64
1-8	.19	.91	4-2	.38	.78
1-9	.33	.84	4-3	.44	.78
1-10	.60	.63	5-1	.64	.58
1-11	.16	.82	5-2	.30	.78
1-12	.41	.80	5-3	.26	.80
1-13	.63	.69	5-4	.53	.64
1-14	.56	.72	5-5	.38	.19
1-15	.82	.56	5-6	.31	.19
1-16	.67	.60	6-1-1	.33	.84
1-17	.53	.71	6-1-2	.19	.88
1-18	.64	.58	6-2	.71	.58
1-19	.79	.51	6-3	.50	.44
2-1	-.11	.47	6-4	.56	.65
2-2	.27	.25	6-5	.53	.64

6-1-2共三題，其難度百分比大於85%，其難度百分比小於15%，六年級則無。就題目的分配而言，確實符合由易而難的排序，而且平均難度百分比為65%，在試題難度方面，該測驗對六年級的受試學童而言是稍簡單些，但不影響此測驗工具對受試國小高年級學童的適用性，此與上述鑑別度分析結果可相呼應。

第二節 受試國小高年級學童「小數與小數運算測驗」的表現情形

本研究在了解受試國小高年級學童小數與小數運算的表現情形，本節將採用劉曼麗（民91）「小數與小數運算測驗」工具的內容分布表將小數概念包括小數符號意義、小數符號結構、小數應用三部分與其全國抽樣調查結果之常模作比較，分別以五、六年級進行分析探討。

壹、受試國小五年級學童小數符號意義概念的表現

小數符號意義的概念包括連續量圖像表徵、離散量圖像表徵與分數雙向連結等三方面，學童在小數符號意義概念連續量圖像表徵的平均數為 3.23 表現最好，其次是離散量圖像表徵平均數為 1.57，最差的是與分數雙向連結概念其平均數為 .29，小數符號意義概念的平均數與標準差如表 4-3 現謹逐一分析如后：

一、連續量圖像表徵

所謂連續量是由一個單一的物體為一單位量所組成的，通常是指長度、面積或體積，又可分為「一維連續量」及「二維連續量」這一部分主要是透過情境，來了解學生對於小數符號所賦予的意義。在測驗工具中，題 1-1 和題 1-6 是屬於一維連續量；題 1-2、1-7、1-8、1-10 是屬於二維連續量。連續量圖像表徵共有六題，每題一分，平均得分為 3.23，可見受試五年級學童對於連續量圖像表徵概念並不全然完熟。

研究者進一步把受試各題項通過百分比整理如表 4-4，可作應試學童在連續量圖像表徵的概念表現，答對率介於 40%-68% 之間，表示受試五年級學童在此部份概念不甚完熟，仍有將近四至六成的學童具有迷思概念，如：題 1-1 學童答對百分比佔 52.3%，答錯者中有二分之一以上，即有約 28% 的受試學童並不瞭解小數的意義，大多將小數的符號表徵看成是一種二個向度的東西，如：3.2 條鐵絲的長要怎

表 4-3

受試國小五年級學童在小數符號意義概念的平均數與標準差(N=65)

項目	題數	M	SD
連續量圖像表徵	6	3.23	1.84
離散量圖像表徵	4	1.57	1.10
與分數雙向連結	2	.29	.52

樣表示？學童的反應是 3 就是 3 條，點就是點，2 就是 2 條，迷思在數字是多少，就畫出多少，中間點上小數點。題 1-2 研究者發現答錯者中將近約二分之一，即有 22% 的受試學童迷思在將 a.b 認為 a 等份中的 b 份，如 4.3 個蔥油餅要怎樣表示？學童的反應是將一個蔥油餅等分成 4 份，取其中的 3 份。

有一些學童雖然知道小數點後的數所代表的意義，但對真正的單位量並不清楚，如題 1-6「3.02 條鐵絲的長要怎樣表示？」研究者發現答錯者中將近約二分之一，亦就是說受試中有 16% 的學童答案是先畫 3 條鐵絲的長，再畫一條鐵絲的長，將它等分成 10 份，取其中的 2 份，迷思在將二位小數「a.0b」小數點後的 b 當成是十等分割出來的。在二維連續量的概念題中，題 1-7、1-10 答對率不到五成，由受試答題反應，研究者發現題 1-7 答錯者中有二分之一，即有約 25% 與題 1-10 答錯者中有三分之二，即有約 40% 的學童沒有仔細考慮「a.0b」小數點後的 b 是 10 份中的 b 份或是 100 份中的 b 份。題 1-8「7.6 杯的水要怎樣表示？」答錯者中有三分之一亦就是說約 11% 的受試學童迷思在將 a.b 當成 b/a ，所以取 a 份中的 b 份如：7.6 杯的水，學童的答案是 7 個杯子，將 6 個杯子裝滿水。

表 4-4

受試國小五年級學童連續量圖像表徵各題通過百分比(N=65)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
1-1	一條鐵絲有一長，3.2 條鐵絲的長要怎樣表示？	52.3%	61.5%
1-2	○表示一個蔥油餅，4.3 個蔥油餅要怎樣表示？	50.8%	62.3%
1-6	一條鐵絲有一長，3.02 條鐵絲的長要怎樣表示？	64.6%	57.2%
1-7	○表示一個蛋糕，請問 6.03 個蛋糕要怎樣表示？	47.7%	56.0%
1-8	■表示一杯水，那 7.6 杯的水要怎樣表示？	67.7%	82.0%
1-10	□是一張紙，請問 4.02 張紙要怎樣表示？	40.0%	50.3%

二、離散量圖像表徵

離散量圖像表徵又可分為「單位小數內容物為單一個」及「單位小數內容物為多個」兩種。在測驗工具中，題1-3、1-9 屬於「單位小數內容物為單一個」，題1-4、1-5 屬於「單位小數內容物為多個」，離散量圖像表徵共有四題，每題一分，平均得分為1.57，可見五年級學童對於離散量圖像表徵概念並不全然完熟。研究者進一步把受試各題項通過百分比整理如表4-5，學生在離散量「單位小數內容物為單一個」的圖像表徵測驗題方面，答對率達到66% 以上，顯示將近七成的學童在此部分的概念都有不錯的表現；但在「單位小數內容物為多個」的情形下，表現非常不理想，通過率非常的低（約6%-12%）。

研究者由受試答題反應中發現在離散量圖像表徵中「單位小數內容物為多個」主要的迷思在：將小數點後的b當成b個如：題1-4「一包巧克力有200顆，請問4.02包要怎樣表示？」答錯者中有三分之二，即約60%的答案是畫出4包巧克力和2顆巧克力。在「單位小數內容物為單一個」題項中得知學生雖然有等分割的概念但答錯者中有三分之一即約11%的學童認為數字是多少，就畫出多少，中間點上小數點如題1-9「一盒星星巧克力有100顆，請問5.01盒巧克力要怎樣表示？」學童反應是畫出5盒巧克力，點上小數點，再畫出1盒巧克力，表現不佳。

表4-5

受試國小五年級學童離散量圖像表徵各題通過百分比(N=65)

題號	題目	受試國小	全國抽樣
		(答對百分比)	(答對百分比)
1-3	一盒雞蛋有十顆，請問 5.4 盒雞蛋要怎樣表示？	66.2%	77.5%
1-4	一包巧克力有 200 顆，請問 4.02 包要怎樣表示？	6.2%	12.8%
1-5	一袋糖果有 20 顆，請問 5.3 袋糖果要怎樣表示？	12.3%	14.1%
1-9	一盒星星巧克力有 100 顆，請問 5.01 盒巧克力要怎樣表示？	72.3%	77.5%

三、與分數雙向連結

小數與分數的雙向連結主要分為「小數化分數」、「分數化小數」兩種（表4-6）。在測驗工具的試題部分，共有二題，每題一分，平均得分為.29，表示受試五年級學童對於小數與分數的雙向連結概念不甚清楚。題1-12和1-13分別是「小數化分數」、「分數化小數」的概念試題。

研究者進一步把受試各題項通過百分比整理如表4-6，在「小數化分數」部分，學童通過率較低約26%，其中學童主要迷思在將整數部分視為分母，小數部分視為分子者在錯答中佔了十分之九，即約66%如：「阿和吃了9.7個小蛋糕，用分數表示的話要怎樣表示？」，學童的答案是 $\frac{7}{9}$ 個，可知，在「小數化分數」的部分，有七成以上的學生未能掌握小數的意義進而從十等分割的觀點來連結分數。在「分數換小數」的部分，學童的表現並不佳，通過率不到10%，發生率最高的錯誤是將分母視為整數部分，將分子視為小數部分的在答錯者中佔有十分之七即約69%，如題1-13「 $\frac{4}{5}$ 杯牛奶，用小數怎樣表示？」，學童的答案是5.4杯，類似的結果曾出現在艾如昀（民83）、劉曼麗（民87）、Wearne和Hiebert（1986）等研究中，顯示這些學童並未察覺到答案的不合理性。

表4-6

受試國小五年級學童與分數雙向連結各題通過百分比(N=65)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
1-12	<u>阿和</u> 吃了 9.7 個小蛋糕，用分數表示的話要怎樣表示？	26.2%	49.2%
1-13	太一喝了 $\frac{4}{5}$ 杯牛奶，用小數表示的話，要怎樣表示？	3.1%	24.5%

貳、受試國小五年級學童小數符號結構概念的表現

小數符號結構包括符號辨識、小數寫法、小數讀法、小數位名、小數位值與小數化聚等六部份，在符號辨識部分其平均數為 2.06、小數寫法其平均數為.75、小數讀法其平均數為.11、小數位名其平均數.15 標準差為.36、小數位值其平均數為.38、小數化聚其平均數為 2.46，受試五年級學童小數符號結構概念之平均數和標準差如表 4-7。

在符號辨識部分共有三題，每題一分，平均得分為2.06，百分比資料亦顯示五年級學童對於符號辨識概念也有不錯的通過率。其中題 2-3、2-4通過率約77%-86%，顯示學童大多以具有符號辨識的能力，但是，題 2-1 則通過率較低（約 43%）如表 4-8 所示。

表 4-7

受試國小五年級學童在小數符號結構概念的平均數與標準差(N=65)

項目	題數	M	SD
符號辨識	3	2.06	.83
小數寫法	1	.75	.43
小數讀法	1	.11	.31
小數位名	1	.15	.36
小數位值	1	.38	.49
小數化聚	4	2.46	1.21

表4-8

受試國小五年級學童小數符號辨識各題通過百分比(N=65)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
2-1	發票上箭頭指的數是小數畫○，不是小數的畫×。	43.1%	55.8%
2-3	發票上的「18.40」是小數嗎？	86.2%	83.3%
2-4	發票上的「500.00元」和「500元」有一樣多嗎？	76.9%	80.4%

在小數寫法與讀法部分，題 1-11 和題 2-2 分別是小數寫法與讀法的概念試題，對於小數的寫法，通過率約 75% 顯示學童大都能正確的記下小數的寫法，但仍有二成的學童忽略了小數點後的「零」而選錯了答案。在讀法方面表現並不佳，通過率約 10% 顯示學童大都未能正確的答對，而出現最多的錯誤是將小數點後的數字視為整數來讀的約佔 50%，類似的發現亦出現在杜建台（民 85）、劉曼麗（民 87）的研究中。由表 4-9 可知，五年級學童在讀法方面表現並不佳。

在位名與位值部分，普遍表現不理想，通過率約 15%-39% 顯示學童大都未能正確的答對，學童主要的錯誤是忽略小數點，由左至右依序為個、十、百、千位。在位值方面顯示部分學童不清楚小數位名，因此無法指出數字與其對應的位值，只有少部分學生由於忽略了小數點，直接由最末位開始點數「個、十、百、千」。類似的發現亦出現在吳昭容（民 85）、杜建台（民 85）、劉曼麗（民 87）、陳永峰（民 87）、美國 NAEP 的報告（Carpenter ' et al. ' 1981）等的研究中。

表 4-9

受試國小五年級學童小數寫法、讀法、位名與位值各題通過百分比
(N=65)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
1-11	電視報導今年贏得冠軍的神豬重「一百零六點零五」公斤，小丸子想記下來，怎樣記才對呢？	75.4%	81.6%
2-2	發票上的「18.40 元」應該怎麼唸呢？	10.8%	32.7%
3-1	把「27.18」中的每一個數字和它的「位名」連起來。	15.4%	47.8%
3-2	把「66.66」中的每一個 6 和它所表示的大小連起來。	38.5%	56.4%

最後，在小數化聚部分共有四題（如表4-10），每題一分，平均得分為2.46，題4-2和題4-3是屬於小單位聚成大單位的問題；而題4-1-1和題4-1-2則是屬於大單位化成小單位的問題。而對於大單位化成小單位的問題，學童答對率約34%，有近七成的學童對於小數多單位之間的關係並不清楚，不知道小數與整數的關係，直接將個數與單位合成，如題4-2「小胖總共喝了28 瓶，一瓶養樂多的容量為0.1公升，請問他喝了___ 公升。」學童答案是：0.28。類似的發現亦出現在劉曼麗（民87）的研究中。

對於小單位聚成大單位的問題，百分比資料亦顯示學童答對率約71%-74%，在小單位聚成大單位的部分，有七成以上的學童答題正確，整體表現不錯。學童主要是迷思在當單位小數的改變後的聚集方面，學童無法察覺單位小數改變後個數也跟著改變，如題4-1-1「3.2就是由32個單位小數構成」，但當題目改成如題4-1-2時，單位小數改成0.01，學童也是直覺寫上12這個答案，類似的發現亦出現在陳文利（民91）的研究中。

表 4-10

受試國小五年級學童小數化聚各題通過百分比(N=65)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
4-1-1	如果把 3.2 公升的果汁分裝在 0.1 公升的杯子，可以裝成___杯。	67.7%	67.9%
4-1-2	如果把 1.2 公升的鮮奶分裝在 0.01 公升的杯子，可以裝成___ 杯。	33.8%	50.9%
4-2	百貨公司舉辦喝養樂多比賽，贏得冠軍的 <u>小胖</u> 總共喝了 28 瓶，一瓶養樂多的容量為 0.1 公升，請問他喝了_____ 公升。	70.8%	68.0%
4-3	如果每一個小朋友需要用 0.01 公升漱口水漱口，那麼 36 個小朋友需要_____公升的漱口水。	73.8%	74.1%

參、受試國小五年級學童小數應用概念的表現

小數應用概念包括小數的稠密性、估測、小數比大小、單複名數轉換、簡單小數加減乘除計算題、含有文字敘述的小數加減乘除計算題，等六部份，本研究測試受試國小五年級學童小數應用概念所得之平均數與標準差如表 4-11。

在測驗工具中，題 1-14 是屬於估測的題目其平均數.68，題 1-16 是屬於小數稠密性的試題其平均數.12，顯示五年級學童對於小數稠密性的概念約有七成以上並不全然完熟。在小數比大小部分共有二題，每題一分，平均數為.34，可以明顯看出學童在這部分的表現較差。在單複名數轉換共有三題，其平均數為 1.05，在簡單小數加減乘除計算題共有三題，其平均數為 1.58，另外含有文字敘述的小數加減乘除計算題共有四題其平均數為 2.51，整體而言可看出受試國小五年級學童對於小數應用概念這部份不全然完熟。

研究者進一步把受試各題項通過百分比整理如表 4-12，題 1-14 通過百分比為67.7%，由受試答題反應，研究者發現答錯者中有十分之七，即約23%受試學童會直接將迴紋針是多少，就寫出多少，中間點上小數點。題1-15通過百分比為15.4%，由受試答題反應，發現錯答

表 4-11

受試國小五年級學童在小數應用概念的平均數與標準差(N=65)

項目	題數	M	SD
稠密性	1	.12	.33
估測	1	.68	.47
比大小	2	.34	.62
單複名數轉換	3	1.05	.87
簡單小數加減乘除計算題	3	1.58	.88
含有文字敘述的小數加減乘除計算題	4	2.51	1.28

者中有十分之七，即約57%的受試學童在小數比大小時，直接比小數點後的數字，數字最短的則認為最小如：三條髮帶，紅色長0.536公尺、黃色長0.28公尺、綠色長0.3公尺「最短」的髮帶，學童會認為是綠色。學童主要的錯誤想法是使用整數法則，類似的發現亦出現在吳昭容(民85)、陳永峰(民87)、Resnick, et al. (1989)、劉曼麗(民87)的研究中。

在題1-16「5.7和5.8這兩個數之間有沒有小數？」通過百分比12.3%，由受試答題反應，研究者發現答錯者中有二分之一，即約44%的受試學童的答案是：沒有。表示學童對於小數的稠密性不甚瞭解不知5.7和5.8之間還有很多小數，此研究結果與杜建台(民85)的研究發現相符合。題2-5學童通過百分比為18.5%，由受試答題反應，研究者發現答錯者中有十分之四，也就是說約37%的受試學童認為小數點後面愈多個數字代表分的愈多份，所以越小。

表 4-12

受試國小五年級學童小數估測、比大小、稠密性各題通過百分比(N=65)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
1-14	柯南用迴紋針測量鉛筆的長，請問他的鉛筆「最接近」幾個迴紋針的長呢？	67.7%	71.3%
1-15	美有三條髮帶，紅色長0.536公尺、黃色長0.28公尺、綠色長0.3公尺 (1) () 如果他想綁「最長」的髮帶，應該選擇哪一種顏色？ (2) () 如果他想綁「最短」的髮帶，應該選擇哪一種顏色？	15.4%	73.0%
1-16	在 5.7 和 5.8 這兩個數之間有沒有小數？	12.3%	40.6%
2-5	阿雅說「18.40元」比「18.4元」少，你覺得她說對了嗎？	18.5%	64.0%

表 4-13 為單複名數轉換共有三題，可以明顯看出學童在這部分的表現不理想，答對百分比不高（約 28%-46%），表示學童對於單複名數轉換概念不甚清楚，如 5.9 公斤學童直接轉換為 5 公斤 9000 公克（答錯者中有十分之四，即約有 23% 的受試學童），無法理解問題與答案間的關係。

在小數計算題部分共有三題（如表 4-14），答對百分比題 5-1 為 41.5%、題 5-2 為 56.9%、題 5-3 為 60.0% 均不高（約 42%-60%），表示有四至六成的學童尚不具有小數計算的能力，如題 5-1 「 $0.38 + 12 =$ （ ）」通過百分比 41.5%，由受試答題反應中，研究者發現錯答者約有 41.5% 的受試學童的答案是：.50，可以看出學童再運算時未對齊小數點，直接將數字向右對齊，類似發現亦出現在簡茂發、劉湘川（民 82）、艾如昀（民 83）、劉曼麗（民 87）、周筱亭（民 87）等的研究中。

表 4-13

受試國小五年級學童小數單複名數轉換各題通過百分比(N=65)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
1-17	5.9 公斤的橘子會和下面哪一種水果一樣重？(1 公斤 = 1000 克)	46.2%	52.4%
1-18	2 公尺 7 公分的紅繩子會和下面哪一條繩子一樣長？(1 公尺 = 100 公分)	30.8%	36.4%
1-19	大雄吃晚餐花了 0.1 小時，請問大雄花了多少時間吃飯？(1 小時 = 60 分鐘)	27.7%	49.6%

表 4-14

受試國小五年級學童小數計算題各題通過百分比(N=65)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
5-1	$0.38 + 12 =$ ()	41.5%	61.7%
5-2	$10.73 - 0.5 =$ ()	56.9%	80.2%
5-3	$1.8 \times 15 =$ ()	60.0%	56.7%

表 4-15 為小數計算題部分包括加減法文字題、乘法文字題與除法文字題共有四題，每題一分，平均得分為 2.51，答對百分比以題 6-2 最高為 82%，其次為題 6-3 約 72%，最低為題 6-1-1 約 35%，顯示學童對於乘法文字題與除法文字題概念較優於加減法文字題。

肆、受試五年級學童的「小數與小數運算測驗」結果與常模的比較

本研究利用 65 位受試國小五年級學童在該測驗所得的分數進一步比較，其中各題答對百分比受試國小五年級學童小數與小數運算測驗平均數為 46.74，常模平均數為 60.96，將兩者相比較平均數相差約 14.22，學童在題 1-6、2-3、4-2 共三題的答對百分比比常模高，其他題項的答對百分比均低於常模，整體而言受試國小五年級學童的小數與小數運算概念能力比常模低。然而從文獻探討中發現受試國小五年級的學童在學習數學小數的課程內容中，缺少介紹二位小數的相關概念（認識二位小數、二位帶小數、二位帶小數的加減法、位值、位名）直接學習的是二位小數的乘、除法，對於小數概念比常模低，很可能是因為教材因素所造成，因此數學小數課程的銜接與補強或許是個可以參考的方向。

表 4-15

受試國小五年級學童小數文字題各題通過百分比(N=65)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
6-1-1	螞蟻家族搬食物準備過冬，第一次搬了 1.3 公斤，第二次搬了 1.14 公斤，請問兩次搬的食物相差多少公斤？	35.4%	85.8%
6-1-2	(承上題) 兩次一共搬了多少公斤的食物？	61.5%	93.3%
6-2	如果小明一個月平均增加 0.2 公斤，請問 8 個月後他會增加幾公斤？	81.5%	88.3%
6-3	商人把 2.4 公斤的麵粉，每 0.6 公斤裝成一袋，可以裝成幾袋？	72.3%	78.6%

伍、受試國小六年級學童小數符號意義概念的表現

小數符號意義的概念包括連續量圖像表徵、離散量圖像表徵與分數雙向連結等三方面，受試國小六年級學童小數符號意義概念測試所得之平均數和標準差，如表 4-16。

一、連續量圖像表徵

連續量圖像表徵共有六題，每題一分，平均得分為4.50，研究者進一步把受試各題項通過百分比整理如表4-17，可作應試學童在連續量圖像表徵的概念表現，答對率介於64%-91% 之間，表示六年級學童在此部份概念有些完熟，仍有將近一至四成的學童具有迷思概念，如：題1-1學童答對百分比佔76.3%，答錯者中有將近二分之一，即有約11%的受試學童並不瞭解小數的意義，大多將a.b認為a等份中的b份，如：3.2條鐵絲的長要怎樣表示？學童的反應是畫出3條鐵絲的長，取其中的2條。題1-2「○表示一個蔥油餅，4.3個蔥油餅要怎樣表示？」學童答對百分比佔78.8%，學童迷思的部分也是將a.b認為a等份中的b份，答錯者中有將近三分之一約有7%的受試學童。類似發現亦出現在艾如昫（民83）、杜建台（民85）、劉曼麗（民87）等的研究中。

題 1-6 學童答對百分比佔 63.8%，有一些學童雖然知道小數點後的數所代表的意義，但對真正的單位量並不清楚，如「3.02 條鐵絲的

表 4-16

受試國小六年級學童在小數符號意義概念的平均數與標準差(N=80)

項目	題數	M	SD
連續量圖像表徵	6	4.50	1.71
離散量圖像表	4	2.41	1.21
與分數雙向連結	2	1.60	.69

長要怎樣表示？」研究者發現答錯者中將近約二分之一，亦就是說受試中有23%的學童答案是先畫3條鐵絲的長，再畫一條鐵絲的長，將它等分成10份，取其中的2份，學童迷思在將二位小數「a.0b」小數點後的b當成是十等分割出來的。在二維連續量的概念題中，題1-7、1-10通過百分比依序為73.8%、66.3%，由受試答題反應，研究者由答題的內容發現：題1-7「○表示一個蛋糕，請問6.03個蛋糕要怎樣表示？」答錯者中有二分之一以上即約有18%與題1-10「□是一張紙，請問4.02張紙要怎樣表示？」答錯者中有十分之九以上，約有31%的受試學童沒有仔細考慮「a.0b」小數點後的b是10份中的b份或是100份中的b份，學童不太清楚小數與整數的關係，直接將個數與單位合成，無法察覺單位小數改變後小數個數也會跟著改變，類似的結果亦出現在陳文利（民91）、劉曼麗（民87）等的研究中。

二、離散量圖像表徵

離散量圖像表徵共有四題，每題一分，平均得分為2.41。題1-3答對百分比為85%、題1-4答對百分比為30%、題1-5答對百分比為40%、題1-9答對百分比為86.3%，研究者進一步把受試各題項通過百分比整

表 4-17

受試國小六年級學童連續量圖像表徵各題通過百分比(N=80)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
1-1	一條鐵絲有一長，3.2條鐵絲的長要怎樣表示？	76.3%	78.1%
1-2	○表示一個蔥油餅，4.3個蔥油餅要怎樣表示？	78.8%	68.4%
1-6	一條鐵絲有一長，3.02條鐵絲的長要怎樣表示？	63.8%	62.8%
1-7	○表示一個蛋糕，請問6.03個蛋糕要怎樣表示？	73.8%	64.5%
1-8	■表示一杯水，那7.6杯的水要怎樣表示？	91.3%	87.8%
1-10	□是一張紙，請問4.02張紙要怎樣表示？	66.3%	59.4%

理如表4-18，由表4-18可知，受試國小六年級學生在離散量「單位小數內容物為單一個」的圖像表徵測驗題方面，答對率達到85%以上，顯示將近八成以上的學童在此部分的概念都有不錯的表現；但在「單位小數內容物為多個」的情形下，表現不理想，通過率明顯降低（約30%-40%）。研究者在施測的結果中發現：學生雖然有等分割的概念，但由受試答題反應中發現在離散量圖像表徵中「單位小數內容物為多個」主要的迷思在：將小數點後的b當成b個如：題1-4「一包巧克力有200顆，請問4.02包要怎樣表示？」答錯者中有五分之三，即約有50%的受試學童答案是畫出4包巧克力和2顆巧克力。在「單位小數內容物為單一個」題項中得知錯答者中有三分之一，即約有5%的受試學童認為數字是多少，就畫出多少，如題1-9「一盒星星巧克力有100顆，請問5.01盒巧克力要怎樣表示？」學童的反應是畫出5顆巧克力，取其中的1顆。

三、與分數雙向連結

小數與分數的雙向連結在測驗工具的試題部分，六年級共有二題，每題一分，平均得分為1.60，顯示大部分六年級學童對於小數與分數的雙向連結有完熟的概念。

表4-18

受試國小六年級學童離散量圖像表徵各題通過百分比(N=80)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
1-3	一盒雞蛋有十顆，請問 5.4 盒雞蛋要怎樣表示？	85.0%	84.9%
1-4	一包巧克力有 200 顆，請問 4.02 包要怎樣表示？	30.0%	19.0%
1-5	一袋糖果有 20 顆，請問 5.3 袋糖果要怎樣表示？	40.0%	27.8%
1-9	一盒星星巧克力有 100 顆，請問 5.01 盒巧克力要怎樣表示？	86.3%	83.6%

研究者進一步把受試各題項通過百分比整理如表4-19，在題1-12「小數化分數」部分，學童通過率約86%，可知，在「小數換分數」的部分，學生大都能掌握小數的意義進而從十等分割的觀點來連結分數。其中學童主要迷思在將整數部分視為分母，小數部分視為分子的在答錯者中有五分之二，即約有6%的受試學童。如：「阿和吃了9.7個小蛋糕，用分數表示的話要怎樣表示？」，學童的答案是 $\frac{7}{9}$ 個。在「分數換小數」的部分，題1-13學童的表現不錯，通過率達74%，主要的錯誤是將分母視為整數部分，將分子視為小數部分的約佔答錯者中有五分之二，即約有10%，如題1-13「 $\frac{4}{5}$ 杯牛奶，用小數怎樣表示？」，學童的答案是5.4杯，顯示這些學童並未察覺到答案的不合理性。

陸、受試國小六年級學童小數符號結構概念的表現

小數符號結構包括符號辨識、小數寫法、小數讀法、小數位名、小數位值與小數化聚等部份，在符號辨識部分共有三題，每題一分，平均得分為2.26、在小數寫法共有一題平均得分為.79、小數讀法共有一題平均得分為.28、小數位名共有一題平均得分為.50、小數位值共有一題平均得分為.73、小數化聚共有四題其平均得分為 3.30，將受試

表4-19

受試國小六年級學童與分數雙向連結各題通過百分比(N=80)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
1-12	阿和吃了 9.7 個小蛋糕，用分數表示的話要怎樣表示？	86.3%	57.1%
1-13	太一喝了 $\frac{4}{5}$ 杯牛奶，用小數表示的話，要怎樣表示？	73.8%	51.1%

國小六年級學童小數符號結構概念研究所得之平均數與標準差整理如表 4-20，可見六年級學童對於小數符號結構概念並不全然完熟。

研究者將六年級受試學童小數符號辨識概念各題項通過百分比整理如表 4-21。其中題 2-3、2-4 通過率約 89%，顯示學童大多具有符號辨識的能力，但是，題 2-1 則通過率較低約有 49%，顯示有半數以上的學童對於發票上有哪些是小數，哪些不是概念不太清楚，如發票上的「500.00 元」是小數嗎？由受試答題反應中發現，答錯者佔 36%，可見學童對於小數符號辨識不全然完熟。

在小數寫法與讀法部分，題 1-11 和題 2-2 分別是小數寫法與讀法的概念試題，對於小數的寫法，通過百分比約 79% 顯示學童大都能正確的記下小數的寫法，但仍有二成的學童忽略了小數點後的「零」而選錯了答案。在讀法方面表現並不佳，通過率約 28% 顯示學童大都未

表 4-20
受試國小六年級學童在小數符號結構概念的平均數與標準差(N=80)

項目	題數	M	SD
符號辨識	3	2.26	.72
小數寫法	1	.79	.41
小數讀法	1	.28	.45
小數位名	1	.50	.50
小數位值	1	.73	.45
小數化聚	4	3.30	1.10

表 4-21
受試國小六年級學童小數符號辨識各題通過百分比(N=80)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
2-1	發票上箭頭指的數是小數畫○，不是小數的畫×。	48.8%	50.2%
2-3	發票上的「18.40」是小數嗎？	88.8%	87.1%
2-4	發票上的「500.00 元」和「500 元」有一樣多嗎？	88.8%	87.2%

能正確的答對，而出現最多的錯誤是將小數點後的數字視為整數來讀的約佔40%，其次是不論整數或小數部分，均直接讀出數字，未讀出位值得佔15%，六年級學童在讀法方面表現並不佳。在位名與位值部分，題3-1、題3-2通過率約50%-73%顯示三至五成以上的學童對於此概念並不全然完熟，學童主要的錯誤是忽略小數點，由左至右依序為個、十、百、千位。在位值方面整體通過百分比為73%，然而部分學童不清楚小數位名約有50%，但卻能指出數字與其對應的位值，只有少部分學生由於忽略了小數點，直接由最末位開始「個、十、百、千」的點數（如表4-22）。

最後，在小數化聚部分共有四題（如表 4-23），每題一分，平均數為 3.30，對於小單位聚成大單位的部分（題 4-2 和題 4-3），百分比資料亦顯示六年級學童答對率約 85%，有八成以上的學童答題正確，整體表現不錯。而對於大單位化成小單位的問題，題 4-1-1 和題 4-1-2 學童答對率約73%-89%有近七成以上的學童對於小數多單位之間的關係已相當清楚，只有少數的學童以「小數點的位置」和「直接去掉小數點」來決定單位之間的關係。

表 4-22

受試國小六年級學童小數寫法、讀法、位名與位值各題通過百分比
(N=80)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
1-11	電視報導今年贏得冠軍的神豬重「一百零六點零五」公斤，小丸子想記下來，怎樣記才對呢？	78.8%	80.1%
2-2	發票上的「18.40元」應該怎麼唸呢？	27.5%	41.2%
3-1	把「27.18」中的每一個數字和它的「位名」連起來。	50.0%	40.5%
3-2	把「66.66」中的每一個6和它所表示的大小連起來。	72.5%	73.7%

表 4-23

受試國小六年級學童小數化聚各題通過百分比(N=80)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
4-1-1	如果把 3.2 公升的果汁分裝在 0.1 公升的杯子，可以裝成___杯。	88.8%	83.0%
4-1-2	如果把 1.2 公升的鮮奶分裝在 0.01 公升的杯子，可以裝成__ 杯。	72.5%	72.5%
4-2	百貨公司舉辦喝養樂多比賽，贏得冠軍的 <u>小胖</u> 總共喝了 28 瓶，一瓶養樂多的容量為 0.1 公升，請問他喝了_____ 公升。	83.8%	75.6%
4-3	如果每一個小朋友需要用 0.01 公升漱口水漱口，那麼 36 個小朋友需要_____公升的漱口水。	85.0%	80.2%

柒、受試國小六年級學童小數應用概念的表現

小數應用概念包括小數的稠密性、估測、小數比大小、單複名數轉換、簡單小數加減乘除計算題、含有文字敘述的小數加減除除計算題，等六部份本研究測試所得之平均數與標準差如表 4-24。在測驗工具中，題 1-14 是屬於估測的題目其平均數.75，題 1-16 是屬於小數稠密性的試題其平均數.63，顯示六年級學童對於小數稠密性的概念約有六成以上能完熟。在小數比大小部分共有二題，平均數為 1.46，在單複名數轉換部分共有三題，每題一分，平均數為 1.94，可以看出學童

表 4-24

受試國小六年級學童在小數應用概念的平均數與標準差(N=80)

項目	題數	M	SD
稠密性	1	.63	.49
估測	1	.75	.44
比大小	2	1.46	.75
單複名數轉換	3	1.94	1.07
簡單小數加減乘除計算題	6	3.36	1.54
含有文字敘述的小數加減乘除計算題	6	4.19	1.70

對於單複名數轉換概念不甚完熟。

研究者進一步把受試各題項通過百分比整體如表 4-25，題 1-14 通過百分比為 75.0%，由受試答題反應，研究者發現答錯者中有十分之八以上，即約有 21% 受試學童直接將迴紋針是多少，就寫出多少，中間點上小數點。題 1-15 通過百分比為 65.0%，由受試答題反應，研究者發現答者中有三分之一，也就是說約有 15% 的受試學童在小數比大小時，直接比小數點後的數字，數字最短的則認為最小如：三條髮帶，紅色長 0.536 公尺、黃色長 0.28 公尺、綠色長 0.3 公尺「最短」的髮帶，學童會認為是綠色。在題 1-16「5.7 和 5.8 這兩個數之間有沒有小數？」通過百分比為 63%，由受試答題反應，研究者發現答錯者中佔了三分之一，即約有 12% 的學童的答案是：有 10 個，答錯者中另三分之一，約有 10% 的受試學童的回答是：沒有。可見學童對於小數的稠密性不甚瞭解。題 2-5 學童通過百分比為 81.3%，由受試答題反應，研究者發現答錯者中有二分之一，即約 10% 的學童認為小數點後面愈多個數字代表分的愈多份，所以越小。

表 4-25

受試國小六年級學童小數估測、比大小、稠密性各題通過百分比

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
1-14	柯南用迴紋針測量鉛筆的長，請問他的鉛筆「最接近」幾個迴紋針的長呢？	75.0%	81.2%
1-15	美有三條髮帶，紅色長 0.536 公尺、黃色長 0.28 公尺、綠色長 0.3 公尺 (1) () 如果他想綁「最長」的髮帶，應該選擇哪一種顏色？ (2) () 如果他想綁「最短」的髮帶，應該選擇哪一種顏色？	65.0%	70.1%
1-16	在 5.7 和 5.8 這兩個數之間有沒有小數？	62.5%	42.6%
2-5	阿雅說「18.40 元」比「18.4 元」少，你覺得她說對了嗎？	81.3%	74.8%

單複名數轉換共有三題，題 1-17 通過百分比為 76.3%、題 1-18 通過百分比為 65.0%、題 1-19 通過百分比為 52.5%、研究者將各題項通過百分比整理如表 4-26，由答題的內容研究者發現題 1-17 答錯者中有三分之一即約 10% 學童對於單複名數轉換概念不甚清楚，如 5.9 公斤學童直接轉換為 5 公斤 9000 公克，類似的發現亦出現在陳永峰(民 87)的研究中。

在小數計算題部分共有六題，研究者將各題項通過百分比整理如表 4-27，由表 4-27 可知若從小數加減法來看，題 5-1 為二位小數加整數答對百分比為 68.8%、題 5-2 為不同位數減法答對百分比為 82.5%，學童在加法的表現似乎不如減法。由學童計算的過程發現學童的主要迷思概念在不管小數點的位置，直接向右對其，類似的發現亦出現在簡茂發、劉湘川(民 82)、艾如昀(民 83)、劉曼麗(民 87)、周筱亭(民 87)等的研究中。

題 5-3 為小數乘以整數答對百分比為 78.8%、題 5-4 為不同位數的乘法答對百分比為 63.8%，對於小數的乘法學童迷思在放錯積的小數點的位置，類似的發現亦出現在陳永峰(民 87)的研究中。題 5-5

表 4-26

受試國小六年級學童小數單複名數轉換各題通過百分比(N=80)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
1-17	5.9 公斤的橘子會和下面哪一種水果一樣重?(1 公斤=1000 克)	76.3%	67.3%
1-18	2 公尺 7 公分的紅繩子會和下面哪一條繩子一樣長?(1 公尺=100 公分)	65.0%	51.6%
1-19	大雄吃晚餐花了 1.4 小時，請問大雄花了多少時間吃飯?(1 小時=60 分鐘)	52.5%	47.9%

為整數除以整數而有餘數的問題答對百分比為 20%、題 5-6 為小數除整數問題答對百分比為 20.5%，表示學童小數計算的能力不全熟。

在小數應用文字題部分包括加減法文字題、乘法文字題與除法文字題共有六題，每題一分，平均得分為 4.19，答對百分比以題 6-1-2 最高為 89%，其次為題 6-1-1 約 88%，最低為題 6-3 約 41%，顯示學童對於加減法文字題概念較優於除法文字題，如表 4-28。

表 4-27

受試國小六年級學童小數計算題各題通過百分比(N=80)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
5-1	$0.38 + 12 = (\quad)$	68.8%	66.8%
5-2	$10.73 - 0.5 = (\quad)$	82.5%	79.6%
5-3	$1.8 \times 15 = (\quad)$	78.8%	82.5%
5-4	$0.18 \times 1.5 = (\quad)$	63.8%	61.7%
5-5	$613 \div 26 = (\quad) \dots (\quad)$	20.0%	29.1%
5-6	$61.3 \div 26 = (\quad) \dots (\quad)$	22.5%	33.1%

表 4-28

受試國小六年級學童小數文字題各題通過百分比(N=80)

題號	題目	受試國小 (答對百分比)	全國抽樣 (答對百分比)
6-1-1	螞蟻家族搬食物準備過冬，第一次搬了 1.3 公斤，第二次搬了 1.14 公斤，請問兩次搬的食物相差多少公斤？	87.5%	87.4%
6-1-2	(承上題) 兩次一共搬了多少公斤的食物？	88.8%	93.1%
6-2	如果 0.8 公斤的麵粉 24 元，請問小美買一公斤要付多少元？	63.8%	61.7%
6-3	如果一包麵粉重 0.6 公斤，請問 0.15 公斤重的麵粉是幾包？	41.3%	48.5%
6-4	如果 1 公斤的糖果 400 元，天線寶寶買了 0.2 公斤，請問他要付多少元？	72.5%	65.5%
6-5	如果一瓶牛奶含有 0.95 克的鈣質，請問 0.3 瓶牛奶含有多少鈣質？	65.0%	66.8%

捌、受試六年級學童的「小數與小數運算測驗」結果與常模的比較

本研究利用 80 位受試國小六年級學童在該測驗所得的分數進一步比較，其中各題答對百分比，受試國小六年級學童小數與小數運算概念平均數為 68.33，常模平均數為 64.93，將兩者相比較平均數相差約 3.4，題 1-1、1-11、1-15、2-1、2-2、3-2、4-1-2、5-3、5-5、5-6、6-1-1、6-1-2、6-3、6-5 共十四題的答對百分比比常模低，其他題項的答對百分比均高於常模。研究者發現六年級學童在小數應用的小數乘除計算部分和含有文字敘述的加減乘除文字題部分，答對百分比幾乎低於常模，可見學童在小數計算部分有待加強，但整體而言受試國小六年級學童的小數與小數運算概念能力比常模高，表示受試國小六年級學童的小數與小數運算概念能力較優於常模。

第三節 受試國小高年級學童「小數與小數運算測驗」的影響因素

本節根據受試國小高年級學童小數與小數運算測驗工具施測結果，進行相關的統計檢定，首先為了瞭解不同性別的受試學童（男生與女生）或是不同社經地位（高社經與低社經）在小數與小數運算測驗上表現是否有所差異；因此分別進行不同性別、不同社經地位在小數與小數運算測驗（小數符號意義、小數符號結構、小數應用）的 *t* 考驗。

壹、性別對受試學童「小數與小數運算測驗」的影響

（一）不同性別受試五年級學童在小數符號意義概念表現情形

為了瞭解不同性別的五年級學童在小數符號意義項目中的連續量

圖像表徵、離散量圖像表與分數雙向連結的表現是否有所不同。本研究進行不同性別的五年級學童小數符號意義的 t 考驗，結果如表 4-29。由表 4-29 可以知道，五年級學童的男生與女生不論是在小數符號意義中的連續量圖像表徵 $t(63)=1.17, p=.194$ (two-tailed)；離散量圖像表徵 $t(63)=.17, p=.590$ (two-tailed)；與分數雙向連結 $t(63)=-.64, p=.124$ (two-tailed) 的得分狀況無顯著差異，所以性別上的不同並不影響五年級學童小數符號意義概念的表現。

(二) 不同性別受試五年級學童在小數符號結構概念表現情形

為了瞭解不同性別的五年級學童在小數符號結構項目中的表現是否有所不同。本研究進行不同性別的五年級學童小數符號結構的 t 考驗，結果如表 4-30。

表 4-29

受試國小五年級男女學童在「小數符號意義」概念的平均數、標準差及獨立樣本 t 考驗摘要表 ($N=65$)

項目	男生		女生		t	df	p
	M	SD	M	SD			
連續量圖像表徵	2.97	1.96	3.50	1.68	1.17	63	.194
離散量圖像表徵	1.55	1.15	1.59	1.07	.18	63	.590
與分數雙向連結	.33	.60	.25	.44	-.64	63	.124

表 4-30

受試國小五年級男女學童在「小數符號結構」概念的平均數、標準差及獨立樣本 t 考驗摘要表 ($N=65$)

項目	男生		女生		t	df	p
	M	SD	M	SD			
符號辨識	2.15	.80	1.97	.86	-.89	63	.689
小數寫法	.70	.47	.81	.40	1.08*	61.94	.033
小數讀法	.09	.29	.13	.34	.44	63	.383
小數位名	.18	.39	.13	.34	-.63	63	.210
小數位值	.48	.51	.28	.46	-1.70**	62.66	.008
小數化聚	2.61	1.25	2.31	1.18	-.98	63	.447

* $p < .05$ ** $p < .01$

由表 4-30 可知，五年級學童的男生與女生在小數符號結構中的小數寫法 $t(61.94)=1.08, p=.033$ (two-tailed) 和小數位值概念 $t(62.66)=-1.70, p=.008$ (two-tailed) 表現上有顯著差異。女生在小數寫法概念表現優於男生 ($M_{女}=.81$) $>$ ($M_{男}=.70$)；男生在小數位值概念表現優於女生 ($M_{男}=.48$) $>$ ($M_{女}=.28$)。而其他小數符號結構項目中的符號辨識 $t(63)=-.89, p=.689$ (two-tailed)、小數讀法 $t(63)=.44, p=.383$ (two-tailed)、小數位名 $t(63)=-.63, p=.210$ (two-tailed) 和小數化聚 $t(63)=-.98, p=.447$ (two-tailed) 的表現則都沒有性別的顯著差異。

(三) 不同性別受試五年級學童在小數應用概念表現情形

為了瞭解不同性別的受試國小五年級學童在小數應用項目中的表現是否有所不同。本研究進行不同性別的五年級學童小數應用的獨立樣本 t 考驗，結果如表 4-31。由表 4-31 可知，五年級學童的男生與女生不論是在小數應用項目中的稠密性 $t(63)=.046, p=.927$ (two-tailed)；估測 $t(63)=.70, p=.169$ (two-tailed)；比大小 $t(63)=-.33, p=.838$ (two-tailed)；單複名數轉換 $t(63)=-.13, p=.114$ (two-tailed)；簡單小數加減乘除計算

表 4-31

受試國小五年級男女學童在「小數應用」概念的平均數、標準差及獨立樣本 t 考驗摘要表 ($N=65$)

項目	男生		女生		t	df	p
	M	SD	M	SD			
稠密性	.12	.33	.13	.34	.046	63	.927
估測	.64	.49	.72	.46	.70	63	.169
比大小	.36	.60	.31	.64	-.33	63	.838
單複名數轉換	1.06	.97	1.03	.78	-.13	63	.114
簡單小數加減乘除 計算題	1.67	.89	1.50	.88	-.76	63	.982
含有文字敘述的小 數加減乘除計算題	2.64	1.17	2.38	1.39	-.82	63	.321

題 $t(63)=-.76, p=.982$ (two-tailed); 含有文字敘述的小數加減乘除計算題 $t(63)=-.82, p=.321$ (two-tailed) 的表現都沒有顯著差異，所以性別上的不同並不影響五年級學童小數應用概念的表現。

(四) 不同性別受試六年級學童在小數符號意義概念表現情形

為了瞭解不同性別的六年級學童在小數符號意義項目中的連續量圖像表徵、離散量圖像表與分數雙向連結的表現是否有所不同。本研究進行不同性別的六年級學童小數符號意義的 t 考驗，結果如表 4-32。由表 4-32 可以知道，六年級學童的男生與女生不論是在小數符號意義中的連續量圖像表徵 $t(78)=-.34, p=.580$ (two-tailed)；離散量圖像表徵 $t(78)=-.57, p=.489$ (two-tailed)；與分數雙向連結 $t(78)=-.34, p=.158$ (two-tailed) 的表現都沒有顯著差異，所以性別上的不同並不影響六年級學童小數符號意義概念的表現。

(五) 不同性別受試六年級學童在小數符號結構概念表現情形

為了瞭解不同性別的六年級學童在小數符號結構項目中的表現是否有所不同。本研究進行不同性別的學童小數符號結構的 t 考驗，結果如表 4-33。由表 4-33 可以知道，六年級學童的男生與女生在小數符號結構中的小數寫法概念 $t(50.75)=-.99, p=.049$ (two-tailed) 表現上有顯著差異；男生在小數寫法表現優於女生 ($M_{男}=.82 > M_{女}=.72$)。

表 4-32

受試國小六年級男女學童在「小數符號意義」概念的平均數、標準差及獨立樣本 t 考驗摘要表 ($N=80$)

項目	男生		女生		t	df	p
	M	SD	M	SD			
連續量圖像表徵	4.55	1.68	4.41	1.80	-.34	78	.580
離散量圖像表徵	2.47	1.16	2.31	1.31	-.57	78	.489
與分數雙向連結	1.63	.63	1.55	.78	-.47	78	.158

表 4-33

受試國小六年級男女學童在「小數符號結構」概念的平均數、標準差及獨立樣本 t 考驗摘要表 ($N=80$)

項目	男生		女生		t	df	p
	M	SD	M	SD			
符號辨識	2.29	.64	2.21	.86	-.52	78	.201
小數寫法	.82	.39	.72	.45	-.99*	50.75	.049
小數讀法	.27	.45	.28	.45	.01	78	.980
小數位名	.41	.50	.66	.48	2.13	78	.223
小數位值	.73	.45	.72	.45	-.01	78	.980
小數化聚	3.29	1.12	3.31	1.07	.06	78	.846

* $p < .05$

其他小數符號結構中的符號辨識 $t(78) = -.52, p = .201$ (two-tailed)；小數讀法 $t(78) = .01, p = .980$ (two-tailed)；小數位名 $t(78) = 2.13, p = .223$ (two-tailed)；小數位值 $t(78) = -.01, p = .980$ (two-tailed) 和小數化聚 $t(78) = .06, p = .846$ (two-tailed) 的表現則都沒有性別的顯著差異。

(六) 不同性別受試六年級學童在小數應用概念表現情形

為了瞭解不同性別的六年級學童在小數應用項目中的表現是否有所不同。本研究進行不同性別的六年級學童小數應用的 t 考驗，結果如表 4-34。

表 4-34

受試國小六年級男女學童在「小數應用」概念的平均數、標準差及獨立樣本 t 考驗摘要表 ($N=80$)

項目	男生		女生		t	df	p
	M	SD	M	SD			
稠密性	.65	.48	.59	.50	-.54	78	.331
估測	.75	.44	.76	.44	.13	78	.790
比大小	1.53	.64	1.34	.90	-.97***	44.63	.001
單複名數轉換	1.98	1.05	1.86	1.13	-.47	78	.790
簡單小數加減乘除 計算題	3.29	1.53	3.48	1.60	.52	78	.883
含有文字敘述的小 數加減乘除計算題	4.20	1.55	4.17	1.97	-.06*	47.94	.049

* $p < .05$ *** $p < .001$

由表 4-34 可知，六年級學童的男生與女生在小數應用中的小數比大小 $t(44.63)=-.97, p=.001$ (two-tailed) 與含有文字敘述的小數加減乘除計算題概念 $t(47.94)=-.06, p=.049$ (two-tailed) 表現上有顯著差異，男生在小數比大小概念表現優於女生 ($M_{男}=1.53$) $>$ ($M_{女}=1.34$)。在含有文字敘述的小數加減乘除計算題概念表現也優於女生 ($M_{男}=4.20$) $>$ ($M_{女}=4.17$)。而其他小數應用項目中的稠密性 $t(78)=-.54, p=.331$ (two-tailed) 估測 $t(78)=.13, p=.790$ (two-tailed) 單複名數轉換 $t(78)=-.47, p=.790$ (two-tailed)；簡單小數加減乘除計算題 $t(78)=.52, p=.883$ (two-tailed) 的表現則都沒有性別的顯著差異。

可見：性別與數學小數概念的關係未有定論，仍需進一步研究，類似的發現亦出現在魏麗敏（民 77）、譚寧君（民 81）等的研究中。

貳、社經地位對學童「小數與小數運算測驗」的影響

（一）不同社經地位受試五年級學童在小數符號意義概念表現情形

在家庭社經方面包括高社經地位與低社經地位等二組，為了瞭解不同社經地位的五年級學童在小數符號意義項目中連續量圖像表徵、離散量圖像表與分數雙向連結的表現是否有所不同。本研究進行不同社經地位的五年級學童小數符號意義概念的 t 考驗，結果如表 4-35。

表 4-35

受試國小五年級學童家庭社經地位不同在「小數符號意義」概念的平
均數、標準差及獨立樣本 t 考驗摘要表 ($N=65$)

項目	高社經		低社經		t	df	p
	M	SD	M	SD			
連續量圖像表徵	4.45	1.44	2.98	1.82	2.52	63	.469
離散量圖像表徵	1.91	1.30	1.50	1.06	1.12	63	.890
與分數雙向連結	.73	.79	.20	.41	2.15***	11.11	.000

*** $P < .001$

由表 4-35 可以知道，學童社經地位不同在小數符號意義中的與分數雙向連結概念 $t(11.11)=2.15, p=.000$ (two-tailed) 表現上有顯著差異；高社經地位的學童在與分數雙向連結概念表現優於低社經 ($M_{高}=.73$) $>$ ($M_{低}=.20$)。而其他小數符號意義項目中的連續量圖像表徵 $t(63)=2.52, p=.469$ (two-tailed) 與離散量圖像表徵 $t(63)=1.12, p=.890$ (two-tailed) 則都沒有社經地位高低的顯著差異。

(二) 不同社經地位受試五年級學童在小數符號結構概念表現情形

在家庭社經地位方面包括高社經地位與低社經地位等二組，為了瞭解不同社經地位的受試五年級學童在小數符號結構項目中的表現是否有所不同。本研究進行不同社經地位的五年級學童小數符號結構概念的 t 考驗，結果如表 4-36。

由表 4-36 可以知道，五年級學童社經地位不同在小數符號結構概念中的小數讀法 $t(10.55)=2.62, p=.000$ (two-tailed) 與小數位名概念 $t(11.66)=1.60, p=.001$ (two-tailed) 表現上有顯著差異。高社經地位的學童在小數讀法 ($M_{高}=.45$) $>$ ($M_{低}=.04$) 與小數位名概念表現優於低社經學童 ($M_{高}=.36$) $>$ ($M_{低}=.11$)。而其他小數符號結構項目中的符號辨識

表 4-36

受試國小五年級學童家庭社經地位不同在「小數符號結構」概念的平均數、標準差及獨立樣本 t 考驗摘要表 ($N=65$)

項目	高社經		低社經		t	df	p
	M	SD	M	SD			
符號辨識	2.36	.50	2.00	.87	1.34	63	.229
小數寫法	.82	.40	.74	.44	.54	63	.240
小數讀法	.45	.52	.04	.19	2.62***	10.55	.000
小數位名	.36	.50	.11	.32	1.60***	11.66	.001
小數位值	.73	.47	.31	.47	2.66	63	.563
小數化聚	2.64	1.21	2.43	1.22	.52	63	.852

*** $p < .001$

$t(63)=1.34, p=.229$ (two-tailed); 小數寫法 $t(63)=.54, p=.240$ (two-tailed) 小數位值 $t(63)=2.66, p=.563$ (two-tailed) 與小數化聚 $t(63)=.52, p=.852$ (two-tailed) 的表現則都沒有社經地位高低的顯著差異。

(三) 不同社經地位受試五年級學童在小數應用概念表現情形

在家庭社經地位方面包括高社經地位與低社經地位等二組，為了瞭解不同社經地位的五年級學童在小數應用項目中的表現是否有所不同。本研究進行不同社經地位的五年級學童小數應用概念的 t 考驗，結果如表 4-37。由表 4-37 可知，五年級學童社經地位不同在小數應用概念中的小數稠密性 $t(11.65)=1.23, p=.004$ (two-tailed) 與小數估測概念 $t(22.29)=2.48, p=.004$ (two-tailed) 的表現上都有顯著差異，高社經地位的學童在小數稠密性 ($M_{高}=.27$) $>$ ($M_{低}=.09$) 與小數估測概念表現優於低社經學童 ($M_{高}=.91$) $>$ ($M_{低}=.63$)。而其他小數應用項目中的比大小 $t(63)=.68, p=.407$ (two-tailed); 單複名數轉換 $t(63)=.94, p=.966$ (two-tailed); 簡單小數加減乘除計算題 $t(63)=2.15, p=.081$ (two-tailed); 含有文字敘述的小數加減乘除計算題 $t(63)=1.15, p=.950$ (two-tailed)

表 4-37

受試國小五年級學童家庭社經地位不同在「小數應用」概念的平均數、標準差及獨立樣本 t 考驗摘要表 ($N=65$)

項目	高社經		低社經		t	df	p
	M	SD	M	SD			
稠密性	.27	.47	.09	.29	1.23**	11.65	.004
估測	.91	.30	.63	.49	2.48**	22.29	.004
比大小	.45	.69	.31	.61	.68	63	.407
單複名數轉換	1.27	.90	1.00	.87	.94	63	.966
簡單小數加減乘除 計算題	2.09	.70	1.48	.88	2.15	63	.081
含有文字敘述的小 數加減乘除計算題	2.91	1.38	2.43	1.25	1.15	63	.950

** $p < .01$

的表現則都沒有社經地位高低的顯著差異。

(四) 不同社經地位受試六年級學童在小數符號意義概念表現情形

在家庭社經地位方面包括高社經地位與低社經地位等二組，為了瞭解不同社經地位的六年級學童在小數符號意義項目中的連續量圖像表徵、離散量圖像表與分數雙向連結的表現是否有所不同。本研究進行不同社經地位的六年級學童小數符號意義概念的 t 考驗，結果如表 4-38。由表 4-38 可以知道，六年級學童社經地位不同在小數符號意義中的連續量圖像表徵 $t(46.14)=2.62, p=.006$ (two-tailed) 與分數雙向連結概念 $t(80.00)=4.18, p=.000$ (two-tailed) 表現上均有顯著差異，高社經地位的學童在連續量圖像表徵 ($M_{高}=5.21$) $>$ ($M_{低}=4.28$) 與分數雙向連結概念表現優於低社經地位的學童 ($M_{高}=1.95$) $>$ ($M_{低}=1.49$)。而其他小數符號意義項目中的離散量圖像表徵 $t(78)=1.57, p=.589$ (two-tailed) 的表現則沒有社經地位高低的顯著差異。

(五) 不同社經地位受試六年級學童在小數符號結構概念表現情形

在家庭社經地位方面包括高社經地位與低社經地位等二組，為了瞭解不同社經地位的六年級學童在小數符號結構項目中的表現是否有所不同。本研究進行不同社經地位的六年級學童小數符號結構概念的 t 考驗，結果如表 4-39。

表 4-38

受試國小六年級學童家庭社經地位不同在「小數符號意義」概念的平
均數、標準差及獨立樣本 t 考驗摘要表 ($N=80$)

項目	高社經		低社經		t	df	p
	M	SD	M	SD			
連續量圖像表徵	5.21	1.18	4.28	1.80	2.62**	46.14	.006
離散量圖像表徵	2.79	1.23	2.30	1.19	1.57	78	.589
與分數雙向連結	1.95	.23	1.49	.74	4.18***	80.00	.000

** $p < .01$ *** $p < .001$

由表 4-39 可以知道，六年級學童社經地位不同在小數符號結構概念中的小數位名 $t(31.34)=1.90, p=.020$ (two-tailed)；小數位值 $t(45.43)=2.36, p=.000$ (two-tailed)與小數化聚概念 $t(65.03)=2.88, p=.001$ (two-tailed)表現上均有顯著差異，高社經地位的學童在小數位名($M_{高}=.68$) $>$ ($M_{低}=.44$)；小數位值($M_{高}=.89$) $>$ ($M_{低}=.67$)與小數化聚概念表現優於低社經學童($M_{高}=3.74$) $>$ ($M_{低}=3.16$)。而其他小數符號結構項目中的符號辨識 $t(78)=1.09, p=.871$ (two-tailed)；小數寫法 $t(78)=.66, p=.161$ (two-tailed)；小數讀法 $t(78)=-.13, p=.791$ (two-tailed)的表現則都沒有社經地位高低的顯著差異。

(六) 不同社經地位受試六年級學童在小數應用概念表現情形

在家庭社經地位方面包括高社經地位與低社經地位等二組，為了瞭解不同社經地位的六年級學童在小數應用項目中的表現是否有所不同。本研究進行不同社經地位的六年級學童小數應用概念的 t 考驗，結果如表 4-40。由表 4-40 可知，六年級學童社經地位不同在小數應用概念中的小數稠密性 $t(35.33)=1.87, p=.000$ (two-tailed)與小數比大小概念 $t(40.02)=1.74, p=.012$ (two-tailed)表現上均有顯著差異。高社經地

表 4-39

受試國小六年級學童家庭社經地位不同在「小數符號結構」概念的平
均數、標準差及獨立樣本 t 考驗摘要表($N=80$)

項目	高社經		低社經		t	df	p
	M	SD	M	SD			
符號辨識	2.42	.61	2.21	.76	1.09	78	.871
小數寫法	.84	.37	.77	.42	.66	78	.161
小數讀法	.26	.45	.28	.45	-.13	78	.791
小數位名	.68	.48	.44	.50	1.90*	31.34	.020
小數位值	.89	.32	.67	.47	2.36***	45.43	.000
小數化聚	3.74	.56	3.16	1.19	2.88***	65.03	.001

* $p < .05$

*** $p < .001$

位的學童在小數稠密性($M_{高}=.79$) $>$ ($M_{低}=.57$)與小數比大小概念表現優於低社經學童($M_{高}=1.68$) $>$ ($M_{低}=1.39$)。而其他小數應用項目中的估測 $t(78)=.45, p=.345$ (two-tailed)；單複名數轉換 $t(78)=-.20, p=.822$ (two-tailed)；簡單小數加減乘除計算題 $t(78)=.19, p=.734$ (two-tailed) 含有文字敘述的小數加減乘除計算題 $t(78)=2.12, p=.273$ (two-tailed) 的表現則都沒有社經地位高低的顯著差異。

表 4-40

受試國小六年級學童家庭社經地位不同在「小數應用」概念的平均數、標準差及獨立樣本 t 考驗摘要表 ($N=80$)

項目	高社經		低社經		t	df	p
	M	SD	M	SD			
稠密性	.79	.42	.57	.50	1.87***	35.33	.000
估測	.79	.42	.74	.44	.45	78	.345
比大小	1.68	.58	1.39	.78	1.74*	40.02	.012
單複名數轉換	1.89	1.15	1.95	1.06	-.20	78	.822
簡單小數加減乘除 計算題	3.42	1.54	3.34	1.56	.19	78	.734
含有文字敘述的小 數加減乘除計算題	4.89	1.56	3.97	1.69	2.12	78	.273

* $p < .05$ *** $p < .001$