



## 第四章 研究結果

本章將依據實驗過程中所蒐集到的資料作結果的分析呈現，以驗證本研究所提出之假設，全章共分爲四節，第一節爲實驗課程對加減應用題解題表現之影響分析；第二節爲加減應用題問題基模分類結果之分析；第三節爲問題基模圖示表徵情形之分析；第四節爲學生對問題基模圖示表徵的意見分析。

### 第一節 實驗課程對加減應用題 解題表現之影響分析

本節內容主要是在分析實驗組與控制組兩成員在「加減應用題成就測驗」的前-後測、前-追蹤後測之變化情形，透過量化資料來探討實驗課程對加減應用題解題表現的立即及追蹤效果。

## 壹、實驗課程對加減應用題解題表現之立即提升效果分析

在立即提升效果分析，主要目的在於瞭解實驗組學生在接受問題基模與基模圖示表徵解題課程教學之後，其在加減應用題解題表現是否具有立即提升效果。在統計分析上，以實驗組與控制組在加減應用題成就測驗之「改變題型」、「比較題型」及「全部題型」前測得分為共變數，後測得分為依變數，分別進行獨立樣本單因子共變數分析，藉以比較在排除前測得分影響後，受試者在「改變題型」、「比較題型」及「全部題型」之解題表現的後測得分得分是否因實驗處理而有顯著差異，茲分別說明如下。

### 一、實驗課程對改變題型加減應用題解題表現立即提升效果分析

在進行共變數分析之前，首先應進行變異數同質性考驗與組內迴歸係數同質性考驗，考驗是否符合進行共變數分析的基本假定。在變異數同質性考驗方面，考驗結果符合變異數同質假定 ( $F_{(1,58)} = 2.01, p > .05$ )；在組內迴歸係數同質性考驗方面，考驗結果符合組內迴歸係數同質假定 ( $F_{(1,56)} = .29, p > .05$ )，故可繼續進行共變數分析。

以共變數分析統計方法進行分析，兩組受試者在「改變題型」成就測驗前後測得分之平均數、標準差與調整後平均數分析結果如表 4-1-1，共變數分析摘要表如表 4-1-2。

表 4-1-1 改變題型成就測驗前後測平均數、標準差和調整後平均數

	實驗組 (N=30)		控制組 (N=30)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
前測	4.80	1.24	4.77	0.97
後測	5.50	0.86	5.00	1.20
調整後平均數	5.49		5.01	

表 4-1-2 改變題型成就測驗前後測共變數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F
組間	3.48	1	3.48	4.48*
組內	44.53	57	.78	

\*p < .05

由表 4-1-2 所示，兩組在「改變題型」成就測驗後測的調整後平均數差異達統計顯著水準 ( $F_{(1,57)} = 4.48, p < .05$ )，再由表 4-1-1 可知實驗組的調整平均數 (M=5.49) 高於控制組 (M=5.01)，顯示經過實驗處理且排除前測得分影響後，實驗組兒童在「改變題型」成就測驗的後測得分高於控制組，表示實驗組兒童在「改變題型」加減應用題的解題表現會因實驗課程的介入而優於控制組兒童的表現，亦即實驗課程對「改變題型」加減應用題的解題表現具有立即提升效果，此結果支持研究假設 1-1。

## 二、實驗課程對比較題型加減應用題解題表現立即提升效果分析

在進行共變數分析之前，首先應考驗是否符合基本假定。在變異數同質性考驗方面，考驗結果符合變異數同質假定 ( $F_{(1,58)} = .10, p > .05$ )；在組內迴歸係數同質性考驗方面，考驗結果符合組內迴歸係數同質假定 ( $F_{(1,56)} = 2.71, p > .05$ )，故可繼續進行共變數分析。

以共變數分析統計方法進行分析，兩組受試者在「比較題型」成就測驗前後測得分之平均數、標準差與調整後平均數分析結果如表 4-1-3，共變數分析摘要表如表 4-1-4。

表 4-1-3 比較題型成就測驗前後測平均數、標準差和調整後平均數

	實驗組 (N=30)		控制組 (N=30)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
前測	8.20	1.83	8.33	1.90
後測	10.13	1.66	8.47	1.93
調整後平均數	10.16		8.44	

表 4-1-4 比較題型成就測驗前後測共變數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F
組間	44.28	1	44.28	16.23***
組內	155.54	57	2.73	

\*\*\*  $p < .001$

由表 4-1-4 所示，兩組在「比較題型」成就測驗後測的調整後平均數差異達統計顯著水準 ( $F_{(1,57)} = 16.23, p < .001$ )，再由表 4-1-3 可知實驗組的調整平均數 ( $M=10.16$ ) 高於控制組 ( $M=8.44$ )，顯示經過實驗處理且排除前測得分影響後，實驗組兒童在「比較題型」成就測驗的後測得分高於控制組，表示實驗組兒童在「比較題型」加減應用題的解題表現會因實驗課程的介入而優於控制組兒童的表現，亦即實驗課程對「比較題型」加減應用題解題表現具有立即提升效果，此結果支持研究假設 1-2。

### 三、實驗課程對全部題型加減應用題解題表現立即提升效果分析

在進行共變數分析之前，首先應考驗是否符合基本假定。在變異數同質性考驗方面，考驗結果符合變異數同質假定 ( $F_{(1,58)} = .66, p > .05$ )；在組內迴歸係數同質性考驗方面，考驗結果符合組內迴歸係數同質假定 ( $F_{(1,56)} = 3.89, p > .05$ )，故可繼續進行共變數分析。

以共變數分析統計方法進行分析，兩組受試者在「全部題型」成就測驗前後測得分之平均數、標準差與調整後平均數分析結果如表 4-1-5，共變數分析摘要表如表 4-1-6。

表 4-1-5 全部題型成就測驗前後測平均數、標準差和調整後平均數

	實驗組 (N=30)		控制組 (N=30)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
前測	13.00	2.44	13.10	2.35
後測	15.63	2.17	13.47	2.66
調整後平均數	15.67		13.43	

表 4-1-6 全部題型成就測驗前後測共變數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F
組間	74.68	1	74.68	21.13***
組內	201.42	57	3.53	

\*\*\*p < .001

由表 4-1-6 所示，兩組在「全部題型」成就測驗後測的調整後平均數差異達統計顯著水準 ( $F_{(1,57)} = 21.13, p < .001$ )，再由表 4-1-5 可知實驗組的調整平均數 ( $M=15.67$ ) 高於控制組 ( $M=13.43$ )，顯示經過實驗處理且排除前測得分影響後，實驗組兒童在「全部題型」成就測驗的後測得分高於控制組，表示實驗組兒童在「全部題型」加減應用題的解題表現會因實驗課程的介入而優於控制組兒童的表現，亦即實驗課程對「全部題型」加減應用題解題表現具有立即提升效果，此結果支持研究假設 1-3。

## 貳、實驗課程對整數加減應用題解題表現 之追蹤提升效果分析

在追蹤提升效果分析，主要目的在於瞭解實驗組學生在接受問題基模與基模圖示表徵解題課程教學之後，再經過兩週後之加減應用題解題表現是否具有持續提升的追蹤效果。在統計分析上，以實驗組與控制組在「改變題型」、「比較題型」及「全部題型」加減應用題成就測驗之前測得分為共變數，追蹤後測得分為依變數，分別進行獨立樣本單因子共變數分析，藉以比較在排除前測得分影響後，受試者在「改變題型」、「比較題型」及「全部題型」三方面解題表現的追蹤後測得分是否因實驗處理而有顯著差異。

### 一、實驗課程對改變題型加減應用題解題表現追蹤提升效果分析

在進行共變數分析之前，首先應進行變異數同質性考驗與組內迴歸係數同質性考驗，考驗是否符合進行共變數分析的基本假定。在變異數同質性考驗方面，考驗結果符合變異數同質假定 ( $F_{(1,58)} = 2.26, p > .05$ )；在組內迴歸係數同質性考驗方面，考驗結果符合組內迴歸係數同質假定 ( $F_{(1,56)} = .49, p > .05$ )，故可繼續進行共變數分析。

以共變數分析統計方法進行分析，兩組受試者在「改變題型」成就測驗前、追蹤後測得分之平均數、標準差與調整後平均數分析結果如表 4-1-7，共變數分析摘要表如表 4-1-8。

表 4-1-7 改變題型成就測驗前、追蹤後測平均數、標準差和調整後平均數

	實驗組 (N=30)		控制組 (N=30)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
前測	4.80	1.24	4.77	0.97
追蹤後測	5.53	0.82	5.00	1.08
調整後平均數	5.53		5.01	

表 4-1-8 改變題型成就測驗前、追蹤後測共變數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F
組間	4.00	1	4.00	6.46*
組內	35.31	57	.62	

\*p < .05

由表 4-1-8 所示，兩組在「改變題型」成就測驗追蹤後測的調整後平均數差異達統計顯著水準 ( $F_{(1,57)} = 6.46, p < .05$ )，再由表 4-1-7 可知實驗組的調整平均數 ( $M=5.53$ ) 高於控制組 ( $M=5.01$ )，顯示經過實驗處理且排除前測得分影響後，實驗組兒童在「改變題型」成就測驗的追蹤後測得分高於控制組，表示實驗組兒童在「改變題型」加減應用題的解題表現會因實驗課程的介入而優於控制組兒童的表現，亦即實驗課程對「改變題型」加減應用題的解題表現具有追蹤提升效果，此結果支持研究假設 2-1。



## 二、實驗課程對比較題型加減應用題解題表現追蹤提升效果分析

在進行共變數分析之前，首先應考驗是否符合基本假定。在變異數同質性考驗方面，考驗結果符合變異數同質假定 ( $F_{(1,58)} = .13, p > .05$ )；在組內迴歸係數同質性考驗方面，考驗結果符合組內迴歸係數同質假定 ( $F_{(1,56)} = 2.06, p > .05$ )，故可繼續進行共變數分析。

以共變數分析統計方法進行分析，兩組受試者在「比較題型」成就測驗前、追蹤後測得分之平均數、標準差與調整後平均數分析結果如表 4-1-9，共變數分析摘要表如表 4-1-10。

表 4-1-9 比較題型成就測驗前、追蹤後測平均數、標準差和調整後平均數

	實驗組 (N=30)		控制組 (N=30)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
前測	8.20	1.83	8.33	1.90
後測	10.20	1.56	8.53	1.94
調整後平均數	10.23		8.51	

表 4-1-10 比較題型成就測驗前、追蹤後測共變數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F
組間	44.14	1	44.14	16.55***
組內	152.00	57	2.67	

\*\*\*  $p < .001$

由表 4-1-10 所示，兩組在「比較題型」成就測驗追蹤後測的調整後平均數差異達統計顯著水準 ( $F_{(1,57)} = 16.55, p < .001$ )，再由表 4-1-9 可知實驗組的調整平均數 ( $M=10.23$ ) 高於控制組 ( $M=8.51$ )，顯示經過實驗處理且排除前測得分影響後，實驗組兒童在「比較題型」成就測驗的追蹤後測得分高於控制組，表示實驗組兒童在「比較題型」加減應用題的解題表現會因實驗課程的介入而優於控制組兒童的表現，亦即實驗課程對「比較題型」加減應用題的解題表現具有追蹤提升效果，此結果支持研究假設 2-2。

### 三、實驗課程對全部題型加減應用題解題表現追蹤提升效果分析

在進行共變數分析之前，首先應考驗是否符合基本假定。在變異數同質性考驗方面，考驗結果符合變異數同質假定 ( $F_{(1,58)} = .35, p > .05$ )；在組內迴歸係數同質性考驗方面，考驗結果符合組內迴歸係數同質假定 ( $F_{(1,56)} = 3.84, p > .05$ )，故可繼續進行共變數分析。

以共變數分析統計方法進行分析，兩組受試者在「全部題型」成就測驗前、追蹤後測得分之平均數、標準差與調整後平均數分析結果如表 4-1-11，共變數分析摘要表如表 4-1-12。

**表 4-1-11 全部題型成就測驗前、追蹤後測平均數、標準差和調整後平均數**

	實驗組 (N=30)		控制組 (N=30)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
前測	13.00	2.44	13.10	2.35
後測	15.73	2.10	13.53	2.61
調整後平均數	15.77		13.50	

**表 4-1-12 全部題型成就測驗前、追蹤後測共變數分析摘要表**

變異來源	SS	df	MS	F
組間	76.84	1	76.84	23.08***
組內	189.73	57	3.33	

\*\*\*  $p < .001$

由表 4-1-12 所示，兩組在「全部題型」成就測驗追蹤後測的調整後平均數差異達統計顯著水準 ( $F_{(1,57)} = 23.08, p < .001$ )，再由表 4-1-5 可知實驗組的調整平均數 ( $M=15.77$ ) 高於控制組 ( $M=13.50$ )，顯示經過實驗處理且排除前測得分影響後，實驗組兒童在「全部題型」成就測驗的追蹤後測得分高於控制組，表示實驗組兒童在整數加減應用題「全部題型」的解題表現會因實驗課程的介入而優於控制組兒童的表現，亦即實驗課程對「全部題型」加減應用題的解題表現具有追蹤提升效果此結果支持研究假設 2-3。

## 第二節 加減應用題問題 基模分類結果之分析

本節主要在分析實驗組學生在「問題基模分類作業」之分類結果，藉以瞭解在接受實驗處理之後，實驗組學生加減應用題問題基模的形成情形。三十名實驗組學生針對問題基模分類作業中的十二題應用題進行分類，並填答其所屬的問題類型，問題類型包括「改變-變多」、「改變-變少」及「比較」三種類型。問題基模分類作業分類結果之次數百分比如表 4-2-1 所示：

**表 4-2-1 加減應用題問題基模分類作業分類結果次數百分比**

分類作業題目	分類類型	次數 (百分比)	正確百分比
1. 冰箱裡原來有 276 顆水餃，媽媽又買了 121 顆，請問冰箱裡現在有幾顆水餃？	變多題型	30 (100%)	100%
	變少題型	0 (0%)	
	比較題型	0 (0%)	
2. 小明踢毽子踢了 148 下，小玉踢了 131 下，請問小明比小玉多踢幾下？	變多題型	1 (3.3%)	
	變少題型	1 (3.3%)	
	比較題型	28 (93.33%)	93.33%
3. 農場裡原來有 316 隻羊，柵欄壞掉跑走了 103 隻，請問農場裡還剩幾隻羊？	變多題型	0 (0%)	
	變少題型	29 (96.67%)	96.67%
	比較題型	1 (3.3%)	

表 4-2-1 加減應用題問題基模分類作業分類結果次數百分比（續）

分類作業題目	分類類型	次數(百分比)	正確百分比
4.哥哥有 132 張紙卡，弟弟的紙卡比哥哥多 235 張，請問弟弟有幾張紙卡？	變多題型	0 (0%)	100%
	變少題型	0 (0%)	
	比較題型	30 (100%)	
5.操場上原來有 356 人，有人離開後還剩 133 人，請問有幾個人離開了？	變多題型	0 (0%)	100%
	變少題型	30 (100%)	
	比較題型	0 (0%)	
6.小英有 240 條橡皮筋，小華比小英少 120 條，請問小華有幾條橡皮筋？	變多題型	2 (6.67%)	93.33%
	變少題型	0 (0%)	
	比較題型	28 (93.33%)	
7.弟弟有 210 元，媽媽再給他一些錢後，她就有 780 元，請問媽媽給弟弟多少元？	變多題型	28 (93.33%)	93.33%
	變少題型	1 (3.33%)	
	比較題型	1 (3.33%)	
8.哥哥有 536 元，姊姊有 432 元，請問姊姊比哥哥少幾元？	變多題型	0 (0%)	100%
	變少題型	0 (0%)	
	比較題型	30 (100%)	
9.哥哥吃了 34 顆水餃，哥哥比爸爸少吃 15 顆水餃，請問爸爸吃了幾顆水餃？	變多題型	0 (0%)	96.67%
	變少題型	1 (3.33%)	
	比較題型	29 (96.67%)	
10.小傑原來有一些錢，哥哥再給他 231 元後，小傑就有 345 元，請問小傑原來有幾元？	變多題型	28 (93.33%)	93.33%
	變少題型	0 (0%)	
	比較題型	2 (6.67%)	

表 4-2-1 加減應用題問題基模分類作業分類結果次數百分比（續）

分類作業題目	分類類型	次數(百分比)	正確百分比
11.小林有 154 本書，小林比小玉多了 121 本，請問小玉有幾本書？	變多題型	0 (0%)	
	變少題型	0 (0%)	
	比較題型	30 (100%)	100%
12.媽媽買了一些水餃，被家人吃掉 124 顆後，還有 154 顆，請問媽媽買的水餃有幾顆？	變多題型	3 (10%)	
	變少題型	26 (86.67%)	86.67%
	比較題型	1 (3.33%)	

由表 4-2-1 可知，實驗組三十名學生在加減應用題分類作業之分類結果的正確百分比介於 86.67% ~100% ，除了第十二題低於 90% 外，其餘題目的分類正確率均高於 90% ，其中有五題（1、4、5、8、11）分類正確率為 100% ，顯示大多數實驗組學生已形成「改變變多」、「改變-變少」、「比較」類型應用題之問題基模，且能據以分類加減應用問題，此結果支持研究假設三。

### 第三節 問題基模圖示表徵情形之分析

本節主要在分析實驗組學生在加減應用題之問題基模圖示表徵作業單之資料，藉以瞭解在接受實驗處理之後，實驗組學生是否能自行對加減應用題產生基模圖示表徵，並且分析其基模圖示表徵的適當性。本節分析結果分成兩部分，其一為「各題之基模圖示表徵分析結果」，就各題的表徵結果進行分析；其二為「各種題型之基模圖示表徵分析結果」，就「改變-變多」、「改變-變少」、及「比較」三種題型的表徵結果進行分析。

在進行「各題之基模圖示表徵」分析時，首先，研究者先對「各題的基模圖示表徵」的結果進行「質性分析與分類」，其作法為針對實驗組學生在問題基模圖示表徵作業單(附錄六)之每題的表徵結果，進行表徵特徵重點的質性分析。在進行「表徵特徵重點」質性分析時，「改變題型」基模圖示表徵的分析重點包括：「能以適當題型之問題基模（變多或變少）圖示表徵來表徵問題」、「能在適當位置標示已知條件數字」、「能在適當位置標示答題目標(?)」三個向度為分析重點；「比較題型」基模圖示表徵的分析重點包括：「能以比較題型之基模圖示表徵來表徵問題」、「能正確標示什麼多、什麼少」、「能在適當位置標示已知條件數字」、「能在適當位置標示答題目標(?)」四個向度為分析重點。在完成「質性分析與分類」後，接著，進行基模圖示表徵的「編碼作業」，依照表徵特點質性分析的結果，將各題相似的表徵結果歸納成同類的表徵，然後將每題的各類表徵結果予以代號編碼，每一代號為三碼，第一碼「R」之意義為「基模圖示表徵」，第二碼為「題號」之數字，第三碼為「分

類結果之序號」，例如代號 R-1-1 代表「第 1 題」的「第 1 種」表徵分類結果；代號 R-2-4 代表「第 2 題」的「第 4 種」表徵分類結果。最後，進行量的統計，統計各個問題的基模圖示表徵之各種表徵分類結果的次數百分比。

在進行「各種題型之基模圖示表徵」分析時，將 12 題題目依照其所屬之題型類別來進行量的分析。茲將各項分析結果說明如下。

## 壹、各題之基模圖示表徵分析結果

在各題之基模圖示表徵結果分析上，包含質性分析與量的統計。

首先，在質性分析的部分，就各題之基模圖示表徵結果進行表徵重點的質性分析，依據質性分析結果將相似之基模圖示表徵歸成一類，接著以代號編碼。

在量的統計部分，先就各題獨立分析其各種表徵結果的次數百分比，然後，爲了對基模圖示表徵有綜合性的瞭解，再整理全部 12 題之基模圖示表徵分析的綜合結果，並標示每題之「最適當表徵」的次數百分比。




因之，「各題基模圖示表徵分析結果」分成兩部分，其一爲「各題之基模圖示表徵的質性分析與次數百分比統計結果」；其二爲「各題基模圖示表徵分析之綜合結果」。



## 一、各題之基模圖示表徵的質性分析與次數百分比統計結果

第一題：冰箱裡原來有 276 顆水餃，媽媽又買了 121 顆，請問冰箱裡現在有幾顆水餃？

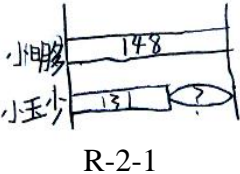



表 4-3-1 第一題問題之基模圖示表徵情形之次數百分比統計表

次數 (百分比)	圖示表徵 代號	表徵特徵分析
24 (80%)	 <p>R-1-1</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變多類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「原來量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變多量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
4 (13.33%)	 <p>R-1-2</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變多類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「起使量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變多量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
2 (6.67%)	 <p>R-1-3</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變多類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「起使量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變多量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)

由表 4-3-1 可知，第一題問題的基模圖示表徵結果依其圖示表徵特徵的質化分析可分成三類，其次數百分比依序為 R-1-1 佔 80%、R-1-2 佔 13.33%、R-1-3 佔 6.67%。

第二題：小明踢毽子踢了 148 下，小玉踢了 131 下，請問小明比小玉多踢幾下？


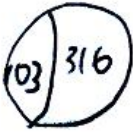
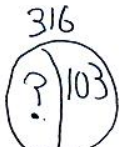
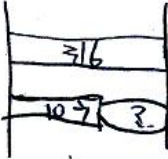
表 4-3-2 第二題問題之基模圖示表徵情形之次數百分比統計表

次數 (百分比)	圖示表徵 代號	表徵特徵分析
25 (83.33%)	 <p>R-2-1</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「多的量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「少的量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
3 (10%)	 <p>R-2-2</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「多的量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「少的量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
1 (3.33%)	 <p>R-2-3</p>	<input type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「多的量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「少的量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
1 (3.33%)	 <p>R-2-4</p>	<input type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「多的量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「少的量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)

由表 4-3-2 可知，第二題問題的基模圖示表徵結果依其圖示表徵特徵的質化分析可分成四類，其次數百分比依序為 R-2-1 佔 83.33%、R-2-2 佔 10%、R-2-3 佔 3.33%、R-2-4 佔 3.33%。

第三題：農場裡原來有 316 隻羊，柵欄壞掉跑走了 103 隻，請問農場裡還剩幾隻羊？

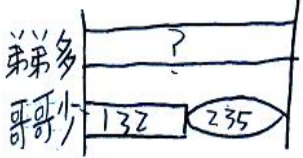

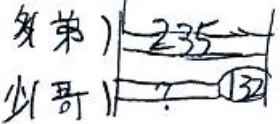

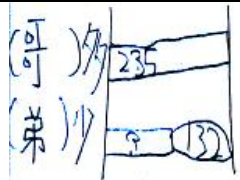
表 4-3-3 第三題問題之基模圖示表徵情形之次數百分比統計表

次數 (百分比)	圖示表徵 代號	表徵特徵分析
21 (70%)	 R-3-1	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變少類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「原來量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變少量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
5 (16.67%)	 R-3-2	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變少類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「原來量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變少量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
3 (10%)	 R-3-3	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變少類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「原來量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變少量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
1 (3.33%)	 R-3-4	<input type="checkbox"/> 能畫出「變少類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「原來量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變少量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)

由表 4-3-3 可知，第三題問題的基模圖示表徵結果依其圖示表徵特徵的質化分析可分成四類，其次數百分比依序為 R-3-1 佔 70%、R-3-2 佔 16.67%、R-3-3 佔 10% 以及 R-3-4 佔 3.33%。

第四題：哥哥有 132 張紙卡，弟弟的紙卡比哥哥多 235 張，請問弟弟有幾張紙卡？





表 4-3-4 第四題問題之基模圖示表徵情形之次數百分比統計表

次數 (百分比)	圖示表徵 代號	表徵特徵分析
18 (60%)	 <p>R-4-1</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「少的量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
2 (6.67%)	 <p>R-4-2</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「少的量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
1 (3.33%)	 <p>R-4-3</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「少的量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
8 (26.67%)	 <p>R-4-4</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「少的量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
1 (3.33%)	 <p>R-4-5</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「少的量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)

由表 4-3-4 可知，第四題問題的基模圖示表徵結果依其圖示表徵特徵的質化分析可分成五類，其次數百分比依序為 R-4-1 佔 60%、R-4-2 佔 6.67%、R-4-3 佔 3.33%、R-4-4 佔 26.67%、R-4-5 佔 3.33%。

第五題：5.操場上原來有 356 人，有人離開後還剩 133 人，請問有幾個人離開了？

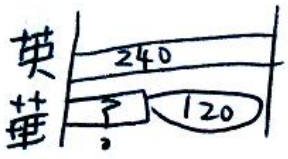
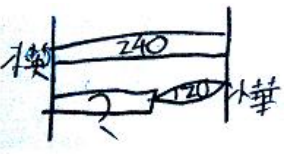
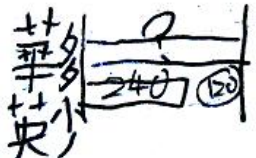

表 4-3-5 第五題問題之基模圖示表徵情形之次數百分比統計表

次數 (百分比)	圖示表徵 代號	表徵特徵分析
19 (63.33%)	 R-5-1	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變少類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「原來量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
3 (10%)	 R-5-2	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變少類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「原來量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
1 (3.33%)	 R-5-3	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變少類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「原來量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
7 (23.33%)	 R-5-4	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變少類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「原來量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)

由表 4-3-5 可知，第五題問題的基模圖示表徵結果依其圖示表徵特徵的質化分析可分成四類，其次數百分比依序為 R-5-1 佔 63.33%、R-5-2 佔 10%、R-5-3 佔 3.33% 以及 R-5-4 佔 23.33%。

第六題：小英有 240 條橡皮筋，小華比小英少 120 條，請問小華有幾條橡皮筋？

表 4-3-6 第六題問題之基模圖示表徵情形之次數百分比統計表






次數 (百分比)	圖示表徵 代號	表徵特徵分析
25 (83.33%)	 <p>R-6-1</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「多的量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
2 (6.67%)	 <p>R-6-2</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「多的量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
1 (3.33%)	 <p>R-6-3</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「多的量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
2 (6.67%)	 <p>R-6-4</p>	<input type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「多的量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)

由表 4-3-6 可知，第六題問題的基模圖示表徵結果依其圖示表徵特徵的質化分析可分成四類，其次數百分比依序為 R-4-1 佔 83.33%、R-4-2 佔 6.67%、R-4-3 佔 3.33%、R-4-4 佔 6.67%。



第七題：弟弟有 210 元，媽媽再給他一些錢後，她就有 780 元，問媽媽給弟弟多少元？

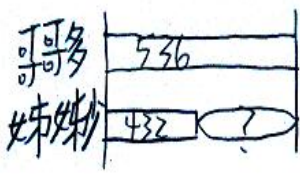

表 4-3-7 第七題問題之基模圖示表徵情形之次數百分比統計表

次數 (百分比)	圖示表徵 代號	表徵特徵分析
22 (73.33%)	 R-7-1	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變多類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「原來量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
3 (10%)	 R-7-2	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變多類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「原來量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
3 (10%)	 R-7-3	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變多類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「原來量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
1 (3.33%)	 R-7-4	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變多類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「原來量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
1 (3.33%)	 R-7-5	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變多類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「原來量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)

由表 4-3-7 可知，第七題問題的基模圖示表徵結果依其圖示表徵特徵的質化分析可分成五類，其次數百分比依序為 R-7-1 的 73.33%、R-7-2 的 10%、R-7-3 的 6.67%、R-7-4 的 3.33%、R-7-5 的 3.33%。

第八題：哥哥有 536 元，姊姊有 432 元，請問姊姊比哥哥少幾元？

表 4-3-8 第八題問題之基模圖示表徵情形之次數百分比統計表

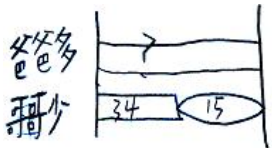

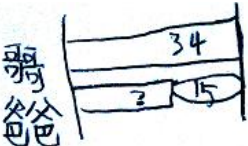
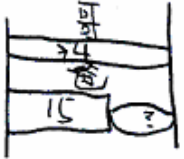
次數 (百分比)	圖示表徵 代號	表徵特徵分析
27 (90%)	 <p>R-8-1</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「多的量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「少的量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
3 (10%)	 <p>R-8-2</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「多的量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「少的量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)

由表 4-3-8 可知，第八題問題的基模圖示表徵結果依其圖示表徵特徵的質化分析可分成二類，其次數百分比依序為 R-8-1 佔 90%、R-8-2 佔 10%。



第九題：哥哥吃了 34 顆水餃，哥哥比爸爸少吃 15 顆水餃，請問爸爸吃了幾顆水餃？




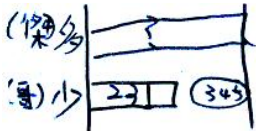
表 4-3-9 第九題問題之基模圖示表徵情形之次數百分比統計表

次數 (百分比)	圖示表徵 代號	表徵特徵分析
23 (76.67%)	 R-9-1	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「少的量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
2 (6.67%)	 R-9-2	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「少的量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
3 (10%)	 R-9-3	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「少的量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
2 (6.67%)	 R-9-4	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「少的量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)

由表 4-3-9 可知，第九題問題的基模圖示表徵結果依其圖示表徵特徵的質化分析可分成四類，其次數百分比依序為 R-9-1 佔 76.67%、R-9-2 佔 6.67%、R-9-3 佔 10%、R-9-4 佔 6.67%。

第十題：小傑原來有一些錢，哥哥再給他 231 元後，小傑就有 345 元，請問小傑原來有幾元？

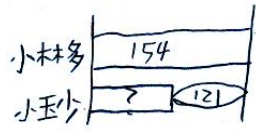

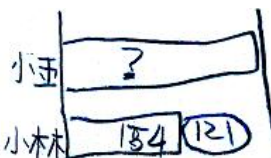
表 4-3-10 第十題問題之基模圖示表徵情形之次數百分比統計表

次數 (百分比)	圖示表徵 代號	表徵特徵分析
24 (80%)	 <p>R-10-1</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變多類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變多量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
1 (3.33%)	 <p>R-10-2</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變多類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變多量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
3 (10%)	 <p>R-10-3</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變多類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變多量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
2 (6.67%)	 <p>R-10-4</p>	<input type="checkbox"/> 能畫出「變多類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變多量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)

由表 4-3-10 可知，第十題問題的基模圖示表徵結果依其圖示表徵特徵的質化分析可分成四類，其次數百分比依序為 R-10-1 佔 80%、R-10-2 佔 3.33%、R-10-3 佔 10%、R-10-4 佔 6.67%。

第十一題：小林有 154 本書，小林比小玉多了 121 本，請問小玉有幾本書？


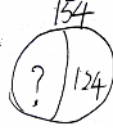
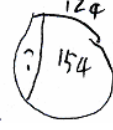

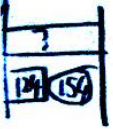
表 4-3-11 第十一題問題之基模圖示表徵情形之次數百分比統計表

次數 (百分比)	圖示表徵 代號	表徵特徵分析
26 (86.67%)	 <p>R-11-1</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「多的量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
3 (10%)	 <p>R-11-2</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示「多的量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
1 (3.33%)	 <p>R-11-3</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「比較類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能正確標示「什麼多、什麼少」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「多的量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示「相差量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)

由表 4-3-11 可知，第十一題問題的基模圖示表徵結果依其圖示表徵特徵的質化分析可分成三類，其次數百分比依序為 R-11-1 佔 86.67%、R-11-2 佔 10%、R-11-3 佔 3.33%。

第十二題：媽媽買了一些水餃，被家人吃掉 124 顆後，還有 154 顆，請問媽媽買的水餃有幾顆？

表 4-3-12 第十二題問題之基模圖示表徵情形之次數百分比統計表

次數 (百分比)	圖示表徵 代號	表徵特徵分析
24 (80%)	 R-12-1	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變少類型」問題基模表徵 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變少量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
1 (3.33%)	 R-12-2	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變少類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變少量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
1 (3.33%)	 R-12-3	<input checked="" type="checkbox"/> 能畫出「變少類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變少量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
3 (10%)	 R-12-4	<input type="checkbox"/> 能畫出「變少類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變少量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input checked="" type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)
1 (3.33%)	 R-12-5	<input type="checkbox"/> 能畫出「變少類型」問題基模表徵 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「變少量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當的位置標示「結果量數字」 <input type="checkbox"/> 能在適當位置標示答題目標(?)

由表 4-3-12 可知，第十二題問題的基模圖示表徵結果依其圖示表徵特徵的質化分析可分成四類，其次數百分比依序為 R-12-1 佔 80%、R-12-2 佔 3.33%、R-12-3 佔 3.33%、R-12-4 佔 10%、R-12-5 佔 3.33%。

## 二、各題基模圖示表徵分析之綜合結果

研究者爲了對實驗組學生的基模圖示表徵有綜合性的瞭解，再將全部 12 題的基模圖示表徵結果的次數百分比整理如表 4-3-13 所示。在每題問題的基模圖示表徵中，皆以第一類爲最適當之表徵，例如第一題的最適當表徵爲「R-1-1」；第五題的最適當表徵爲「R-5-1」，其中第一碼「R」之意義爲「基模圖示表徵」，第二碼爲「題號」之數字，第三碼爲「分類結果之序號」：

表 4-3-13 各題基模圖示表徵分析之綜合結果

題 目	表徵代號	次數(百分比)	最適當表徵百分比
1.冰箱裡原來有 276 顆水餃，媽媽又買了 121 顆，請問冰箱裡現在有幾顆水餃？	<b>R-1-1</b>	<b>24(80%)</b>	<b>80%</b>
	R-1-2	4(13.33%)	
	R-1-3	2(6.67%)	
2.小明踢毽子踢了 148 下，小玉踢了 131 下，請問小明比小玉多踢幾下？	<b>R-2-1</b>	<b>25(83.33%)</b>	<b>83.33%</b>
	R-2-2	3(10%)	
	R-2-3	1(3.33%)	
	R-2-4	1(3.33%)	
3.農場裡原來有 316 隻羊，柵欄壞掉跑走了 103 隻，請問農場裡還剩幾隻羊？	<b>R-3-1</b>	<b>21(70%)</b>	<b>70%</b>
	R-3-2	5(16.67%)	
	R-3-3	3(10%)	
	R-3-4	1(3.33%)	
4.哥哥有 132 張紙卡，弟弟的紙卡比哥哥多 235 張，請問弟弟有幾張紙卡？	<b>R-4-1</b>	<b>18(60%)</b>	<b>60%</b>
	R-4-2	2(6.67%)	
	R-4-3	1(3.33%)	
	R-4-4	8(26.67%)	
	R-4-5	1(3.33%)	
5.操場上原來有 356 人，有人離開後還剩 133 人，請問有幾個人離開了？	<b>R-5-1</b>	<b>19(63.33%)</b>	<b>63.33%</b>
	R-5-2	3(10%)	
	R-5-3	1(3.33%)	
	R-5-4	7(23.33%)	

表 4-3-13 各題基模圖示表徵分析之綜合結果 (續)

題 目	表徵代號	次數( 百分比 )	最適當表徵百分比
6.小英有 240 條橡皮筋，小華比小英少 120 條，請問小華有幾條橡皮筋？	<b>R-6-1</b>	<b>25(83.33% )</b>	<b>83.33%</b>
	R-6-2	2(6.67% )	
	R-6-3	1(3.33% )	
	R-6-4	2(6.67% )	
7.弟弟有 210 元，媽媽再給他一些錢後，她就有 780 元，請問媽媽給弟弟多少元？	<b>R-7-1</b>	<b>22(73.33% )</b>	<b>73.33%</b>
	R-7-2	3(10% )	
	R-7-3	3(10% )	
	R-7-4	1(3.33% )	
	R-7-5	1(3.33% )	
8.哥哥有 536 元，姊姊有 432 元，請問姊姊比哥哥少幾元？	<b>R-8-1</b>	<b>27(90% )</b>	<b>90%</b>
	R-8-2	3(10% )	
9.哥哥吃了 34 顆水餃，哥哥比爸爸少吃 15 顆水餃，請問爸爸吃了幾顆水餃？	<b>R-9-1</b>	<b>23(76.67% )</b>	<b>76.67%</b>
	R-9-2	2(6.67% )	
	R-9-3	3(10% )	
	R-9-4	2(6.67% )	
10.小傑原來有一些錢，哥哥再給他 231 元後，小傑就有 345 元，請問小傑原來有幾元？	<b>R-10-1</b>	<b>24(80% )</b>	<b>80%</b>
	R-10-2	1(3.33% )	
	R-10-3	3(10% )	
	R-10-4	2(6.67% )	
11.小林有 154 本書，小林比小玉多了 121 本，請問小玉有幾本書？	<b>R-11-1</b>	<b>26(86.67% )</b>	<b>86.67%</b>
	R-11-2	3(10% )	
	R-11-3	1(3.33% )	
12.媽媽買了一些水餃，被家人吃掉 124 顆後，還有 154 顆，請問媽媽買的水餃有幾顆？	<b>R-12-1</b>	<b>24(80% )</b>	<b>80%</b>
	R-12-2	1(3.33% )	
	R-12-3	1(3.33% )	
	R-12-4	3(10% )	
	R-12-5	1(3.33% )	
<b>最適當表徵平均百分比</b>			<b>77.27%</b>

由表 4-3-13 可看出，各題最適當的問題基模圖示表徵百分比介於 60%~90%，且平均百分比為 77.27%，皆高於百分比中間值，顯示多數實驗組學生能夠自行產生適當的圖示問題基模表徵。綜上所述，可知大多數實驗組學生能在加減應用題上自行產生適當的圖示問題基模表徵，研究假設四獲得支持。

## 貳、各種題型之基模圖示表徵分析結果

研究者爲了進一步瞭解學生在「各種題型基模圖示表徵」的各個重點向度上表徵表現，再將該 12 題題目依其問題類型分成「改變-變多」、「改變-變少」、「比較」三種問題類型，並整理學生在此三種問題類型之基模圖示表徵的表徵重點向度次數百分比統計表，藉以瞭解實驗組學生在不同表徵重點向度的表現情形。

### 一、改變-變多題型之基模圖示表徵的表徵重點分析

「改變-變多」題型之基模圖示表徵的表徵重點分析統計表如表 4-3-14 所示：

表 4-3-14 改變-變多題型之問題基模圖示表徵重點分析統計表

表徵重點向度	題號			平均次數 (百分比)
	1	7	10	
能畫出「變多題型」之基模圖示表徵	30	30	28	29.33 (97.78%)
能在適當位置標示已知條件數字				
能在適當的位置標示「原來量數字」	28	25		25.67
能在適當的位置標示「變多量數字」	28		24	(85.56%)
能在適當的位置標示「結果量數字」		25	24	
能在適當位置標示答題目標 (?)	24	22	25	23.67 (78.89%)

由表 4-3-14 可知，實驗組學生在「改變-變多題型」基模圖示表徵之各個表徵重點向度的次數百分比介於 78.89% ~97.78% 之間，其中以「能畫出變多題型之基模圖示表徵」向度的百分比最高 (97.78%)，「能在適當位置標示答題目標 (?)」最低 (78.89%)，「能在適當位置標示已知條件數字」向度的百分比介於中間。由此顯示，實驗組學生在表徵「改變-變多」問題時，以「能畫出變多題型之基模圖示表徵」向度的表現最佳；「能在適當位置標示出答題目標 (?)」向度的表現較差；「能在適當位置標示已知條件數字」的表現居中。



## 二、改變-變少題型之基模圖示表徵的表徵重點分析

「改變-變少」題型之基模圖示表徵的表徵重點分析統計表如表 4-3-15 所示：

表 4-3-15 改變-變少題型之問題基模圖示表徵重點分析統計表

表徵重點向度	題號 次數			平均次數 (百分比)
	3	5	12	
能畫出「變少類型」之基模圖示表徵	29	30	26	25 (83.33%)
能在適當位置標示已知條件數字				24.17 (80.57%)
能在適當的位置標示「原來量數字」	24	26	24	
能在適當的位置標示「變少量數字」	26		25	
能在適當的位置標示「結果量數字」		22		
能在適當位置標示答題目標 (?)	21	20	27	22.67 (75.56%)

由表 4-3-15 可知，實驗組學生在「改變-變少題型」基模圖示表徵之各個表徵重點向度的次數百分比介於 75.56% ~83.33% 之間，其中以「能畫出變少題型之基模圖示表徵」向度的百分比最高 (83.33%)，「能在適當位置標示答題目標 (?)」最低 (75.56%)，「能在適當位置標示已知條件數字」向度的百分比介於中間。由此顯示，實驗組學生在表徵「改變-變少」問題時，以「能畫出變少題型之基模圖示表徵」向度的表現最佳；「能在適當位置標示出答題目標 (?)」向度的表現較差；「能在適當位置標示已知條件數字」的表現居中。

### 三、比較題型之基模圖示表徵的表徵重點分析

「比較」題型之基模圖示表徵的表徵重點分析統計表如表 4-3-16 所示：

表 4-3-16 比較類型應用題之問題基模圖示表徵重點分析統計表

表徵重點向度	題號						平均次數 (百分比)
	2	4	6	8	9	11	
能畫出「比較類型」基模圖示表徵	28	30	28	30	30	30	29.33 (97.78%)
能正確標示「什麼多、什麼少」	28	21	27	30	25	29	26.67 (88.89%)
能在適當位置標示已知條件數字	25		27	30		29	26.08
能在適當位置標示「多的量數字」	28	18		27	23		(86.93%)
能在適當位置標示「少的量數字」		28	26		26	26	
能在適當位置標示「相差量數字」							
能在適當位置標示答題目標(?)	25	18	25	27	23	26	24 (80.00%)

由表 4-3-16 可知，實驗組學生在「比較題型」基模圖示表徵之各個表徵重點向度的次數百分比介於 80% ~ 97.78% 之間，其中以「能畫出比較題型之基模圖示表徵」向度的百分比最高 (97.78%)，「能在適當位置標示答題目標(?)」最低 (80%)，「能在適當位置標示已知條件數字」向度的百分比介於中間。由此顯示，實驗組學生在表徵「比較」問題時，以「能畫出比較題型之基模圖示表徵」向度的表現最佳；「能在適當位置標示出答題目標(?)」向度的表現較差。；「能正確標示什麼多、什麼少」、「能在適當位置標示已知條件數字」的表現居中。

## 參、小結

根據前述分析結果，在「各題之基模圖示表徵分析結果」的部分，各題最適當的問題基模圖示表徵百分比介於 60% ~90% ，平均百分比為 77.27% ，皆高於百分比中間值，顯示多數實驗組學生能夠自行產生適當的圖示問題基模表徵。

在「各種題型之基模圖示表徵分析結果」的部分，分析實驗組學生在三種問題類型的圖示問題基模表徵情形，發現三種題型在各向度表徵重點的次數百分比介於 75.56% ~97.78% 之間。且在三種題型的基模圖示表徵上，皆以「能畫出問題基模表徵」向度的百分比最高（97.78% 、83.33% 、97.78% ），「能在適當位置標示答題目標(?)」向度的百分比最低（78.89% 、75.56% 、80.00% ），「能在適當位置標示已知條件數字」向度的百分比介於中間。由此顯示，實驗組學生在表徵問題時，以「能畫出問題基模表徵」向度的表現最佳；「能在適當位置標示出答題目標(?)」向度的表現較差；「能在適當位置標示已知條件數字」的表現居中。

綜上所述，可知大多數實驗組學生能在加減應用題上自行產生適當的圖示問題基模表徵，研究假設四獲得支持。

## 第四節 學生對問題基模圖示表徵 的意見分析

本節主要在分析實驗組學生在進行問題基模與基模圖示表徵解題課程教學後，其對「問題基模圖示表徵」的意見看法，透過實驗組學生於教學實驗結束後所填答之問題基模圖示表徵學習心得問卷的資料來進行統計分析。

問題基模圖示表徵學習心得問卷共有十三個題目，研究者將其分為「問題基模圖示表徵的有用性」、「問題基模圖示表徵的自我效能」與「問題基模圖示表徵的動機」三個向度，其中 1、2、3、4 題屬於「問題基模圖示表徵的有用性」向度之問題，5、6、7、8、9 題屬於「問題基模圖示表徵的自我效能」，10、11、12、13 題屬於「問題基模圖示表徵的動機」，從此三個向度分析學生對課程的意見。

實驗組學生在填答「問題基模圖示表徵學習心得問卷」時，依照其對於問卷問題同意的程度填答，問卷之同意程度分成五點：「完全同意（5 分）、有點同意（4 分）、無意見（3 分）、有點不同意（2 分）、完全不同意（1 分）」。  
研究者依據填答資料統計分析每個問題的選項次數百分比的結果如下：

## 壹、問題基模圖示表徵的有用性

學生在「問題基模圖示表徵的有用性」之題目的填答選項次數百分比統計表如表 4-4-1 所示：

表 4-4-1 「問題基模圖示表徵的有用性」之選項次數百分比統計表

題目	選項	次數	百分比	累積百分比
1. 「畫圖示」的方法可以幫助我了解數學應用題的意思。	完全同意	15	50	50
	有點同意	11	36.67	<b>86.67</b>
	無意見	1	3.33	90
	有點不同意	2	6.67	96.67
	完全不同意	1	3.33	100
2. 「畫圖示」的方法可以讓我更清楚應該怎麼算答案。。	完全同意	17	56.67	56.67
	有點同意	9	30	<b>86.67</b>
	無意見	1	3.33	90
	有點不同意	3	10	100
	完全不同意	0	0	100
3. 「畫圖示」的方法讓我覺得數學應用題變簡單了。	完全同意	12	40.00	40
	有點同意	10	33.33	<b>73.33</b>
	無意見	5	16.67	90
	有點不同意	3	10.00	100
	完全不同意	0	0	100
4. 「畫圖示」的方法讓我覺得數學應用題更有趣了。	完全同意	13	43.33	43.33
	有點同意	9	30.00	<b>73.33</b>
	無意見	4	13.33	86.66
	有點不同意	3	10.00	96.66
	完全不同意	1	3.33	100

在表 4-4-1 中，實驗組學生在此四個題目上表達「有點同意」和「完全同意」意見的累積百分比依序為 86.67%、86.67%、73.33%、73.33%，皆高於百分比中間值。

## 貳、問題基模圖示表徵的自我效能

「問題基模圖示表徵的自我效能」的選項次數百分比統計表如表 4-4-2 所示：

表 4-4-2 問題基模圖示表徵的自我效能之選項次數百分比統計表

題目	選項	次數	百分比	累積百分比
5.遇到「變多題型」題目時，我能夠畫出它的「圖示」。	完全同意	17	56.67	56.67
	有點同意	8	26.67	<b>83.34</b>
	無意見	3	10.00	93.34
	有點不同意	2	6.67	100
	完全不同意	0	0.00	100
6.遇到「變少題型」題目時，我能夠畫出它的「圖示」。	完全同意	14	46.67	46.67
	有點同意	9	30.00	<b>76.67</b>
	無意見	4	13.33	90
	有點不同意	3	10.00	100
	完全不同意	0	0.00	100
7.遇到「比較題型」題目時，我能夠畫出它的「圖示」。	完全同意	15	50.00	50
	有點同意	9	30.00	<b>80</b>
	無意見	3	10.00	90
	有點不同意	3	10.00	100
	完全不同意	0	0.00	100
8.算應用題時，我能夠判斷它是哪一種「類型」的題目。	完全同意	10	33.33	33.33
	有點同意	13	43.33	<b>77.66</b>
	無意見	4	13.33	90
	有點不同意	3	10.00	100
	完全不同意	0	0.00	100
9.把數學題目的意思畫成「圖示」，是一件簡單的事。	完全同意	12	40.00	40
	有點同意	11	36.67	<b>76.67</b>
	無意見	4	13.33	90
	有點不同意	2	6.67	96.67
	完全不同意	1	3.33	100

在表 4-4-2 中，實驗組學生在此五個題目上表達「有點同意」和「完全同意」意見的累積百分比依序為 83.34%、76.67%、80%、77.66%、76.67%，皆高於百分比中間值。

### 參、問題基模圖示表徵的動機

「問題基模圖示表徵的動機」的選項次數百分比統計表如表 4-4-3 所示：

表 4-4-3 問題基模圖示表徵的動機之選項次數百分比統計表

題目	選項	次數	百分比	累積百分比
10.我喜歡用「畫圖示」的方法來學數學。	完全同意	15	50.00	50
	有點同意	7	23.33	<b>73.33</b>
	無意見	6	20.00	93.33
	有點不同意	1	3.33	96.66
	完全部同意	1	3.33	100
11.以後算應用題時，我會想判斷它是哪一種「題型」。	完全同意	9	30.00	30
	有點同意	13	43.33	<b>73.33</b>
	無意見	6	20.00	93.33
	有點不同意	2	6.67	100
	完全部同意	0	0.00	100
12.以後算應用題時，我會想要先「畫圖示」，再算答案。	完全同意	12	40.00	40
	有點同意	8	26.67	<b>66.67</b>
	無意見	6	20.00	86.67
	有點不同意	4	13.33	96.67
	完全部同意	1	3.33	100
13.以後遇到不會的問題時，我會想畫「圖示」來想一想。	完全同意	15	50.00	50
	有點同意	7	23.33	<b>73.33</b>
	無意見	6	20.00	93.33
	有點不同意	1	3.33	96.66
	完全部同意	1	3.33	100

在表 4-4-3 中，實驗組學生在此四個題目上表達「有點同意」或「完全同意」意見的累積百分比依序為 73.33%、73.33%、66.67%、73.33%，皆高於百分比中間值。

## 肆、小結

依據前述分析結果，研究者從「問題基模圖示表徵的有用性」、「問題基模圖示表徵的自我效能」與「問題基模圖示表徵的動機」三個方向來分析學生對圖示問題基模表徵解題課程的意見結果。

首先，在「問題基模圖示表徵的有用性」方面，學生表達「有點同意」或「完全同意」意見的累積百分比介於 73.33% ~86.67%，高於百分比中間值。由此顯示實驗組學生對於「圖示問題基模表徵的有用性」持正向的看法，其傾向認為問題基模圖示表徵可幫助他們瞭解應用題題意、確定計算方法、降低題目難度、增加趣味。

其次，在「問題基模圖示表徵的自我效能」方面，學生表達「有點同意」或「完全同意」意見的累積百分比介於 76.7% ~83.4%，高於百分比中間值。由此顯示實驗組學生在「問題基模圖示表徵的自我效能」持正向的看法，在接受實驗課程後，學生傾向認為其能具有問題基模圖示表徵的能力。

最後，在「問題基模圖示表徵的動機」方面，學生表達「有點同意」或「完全同意」意見的累積百分比介於 66.67% ~73.33%，高於百分比中間值。由此顯示實驗組學生在「問題基模圖示表徵的動機」持正向的看法，在接受實驗課程後，學生對於日後在數學解題時使用問題基模圖示表徵傾向具有正向動機。

綜合上述，可看出在進行課程教學後，學生對「問題基模圖示表徵」具有正向的意見看法，研究假設五獲得支持。