

## 第五章 結論與建議

本研究主要是探討在學校未進行學科能力分組教學的前提下，進行「動態分組的形成性評量」教學實驗，對學生數學焦慮、數學自我效能以及數學學業成就之影響，以期對學生數學學習的困難與問題，有進一步的瞭解與幫助。本研究計畫採準實驗研究法，且在教學實驗前、後分別施測「高中職學生數學學習經驗問卷」，以及教學實驗告一段落後，針對實驗組學生進行「動態分組的形成性評量看法問卷」之施測，並蒐集教學實驗前、後之期中考成績，以作為研究分析之資料。本章分為兩節，第一節將說明本研究結果所得結論，第二節在整合結論後提出具體建議，以供教學現場之教師及後續研究者參考。

### 第一節 結論

本研究採用準實驗研究法，研究設計採用不等組前後測設計（nonequivalent pretest-posttest design），以就讀於北部某國立商職之二年級四個班級，共一百五十五位學生為研究對象，以非隨機分派方式，選擇研究者任教的兩個班級（學術學程 46 人，職業學程 38 人）為「實驗組」，進行動態分組的形成性評量之教學實驗。而「控制組」同學（學術學程 32 人，職業學程 39 人）則分別由另兩位資深數學教師擔任，並維持原來教學方式與教學活動。

研究者將總量表以「學制」與「實驗分組」為自變項，以學生各量表之前後測分數差為依變項，進行二因子變異數分析，來考驗虛無假設（一）、虛無假設（二）以及虛無假設（三）。若總量表之變異數同質性檢定不能滿足變異數分析之同質性基本假定，則研究者將進一步依「學制」之不同，即學術學程與職業學程，分別進行實驗組與控制組學生各量表前後測分數差之獨立樣本 T 檢定，作為在「學制」不同的條件下之虛無假設（一）、虛無假設（二）以及虛無

假設（三）的考驗。於「學制」不同的條件下的考驗如果達顯著水準，則研究者會再進一步探討動態分組的形成性評量之教學實驗對不同程度的實驗組學生（低、中、高程度）於各量表上的影響是否具有顯著差異。另外，針對實驗組學生所做之態度問卷，封閉性問題部分進行百分比統計，開放性問題部分則進行歸納、整理以及原因分析。最後再蒐集並分析教學實驗過程所產生之問題與解決方式。綜合以上研究分析所得之重要發現如下：

#### 一、動態分組的形成性評量對學生數學焦慮改善情形之影響

- （一）歷經 11 週之教學實驗後，實驗組與控制組學生的數學焦慮改善情形並未能達到顯著的水準，亦即不拒絕虛無假設（一）。
- （二）有 55.9% 的實驗組學生認為動態分組的形成性評量可以減輕其壓力，以及有 66.7% 的實驗組學生認為動態分組的形成性評量比較不會產生挫折感。

#### 二、動態分組的形成性評量對學生數學自我效能提升效果之影響

- （一）經教學實驗後，學術學程中的實驗組學生於數學自我效能之提升效果明顯優於控制組學生，亦即在學術學程中虛無假設（二）是被拒絕的。
- （二）經教學實驗後，學術學程中的實驗組學生於數學自我效能之努力堅持、完成學業以及樂意學習三個分量的提升效果明顯優於控制組學生。
- （三）學術學程之低程度與中程度的實驗組學生於數學自我效能之努力堅持與完成學業兩分量上的提升效果明顯優於相同程度之控制組學生。
- （四）學術學程之中程度的實驗組學生於數學自我效能之樂意學習分量上的提升效果亦明顯優於相同程度之控制組學生。
- （五）有 61.9% 的實驗組學生認為動態分組的形成性評量可以提升數學能力，而只有 2.4% 的實驗組學生持反向意見。

#### 三、動態分組的形成性評量對學生數學學業成就之影響

- （一）經教學實驗後，學術學程中的實驗組學生於數學學業成就之進步成果

明顯優於控制組學生，亦即在學術學程中虛無假設（三）是被拒絕的。

（二）經教學實驗後，學術學程中程度與高程度的實驗組學生於數學學業成就之進步成果明顯優於相同程度之控制組學生。

（三）有 60.7%的實驗組學生認為動態分組的形成性評量可以提高數學成績，而只有 3.6%的實驗組學生持反向意見。

四、動態分組的形成性評量對不同程度的學生於數學焦慮、數學自我效能以及數學學業成就之影響。

（一）經教學實驗後，實驗組與控制組學生的數學焦慮改善情形並未能達到顯著的水準。意即不拒絕虛無假設（四）的數學焦慮部分。

（二）經教學實驗後，學術學程之低程度與中程度的實驗組學生，於數學自我效能之努力堅持與完成學業兩分量上的提升效果明顯優於相同程度之控制組學生。且學術學程之中程度的實驗組學生，於數學自我效能之樂意學習分量上的提升效果亦明顯優於相同程度之控制組學生。意即虛無假設（四）的數學自我效能部分是被拒絕的。

（三）經教學實驗後，學術學程中程度與高程度的實驗組學生，於數學學業成就之進步成果明顯優於相同程度之控制組學生。意即虛無假設（四）的數學學業成就部分是被拒絕的。

因此，雖然於部分統計上，實驗組與控制組學生之差異未能達顯著水準，但實驗組學生或多或少於數學焦慮之改善、數學自我效能之提升以及數學學業成就的進步均有正向發展之趨勢，顯示動態分組的形成性評量之教學實驗對於學生數學焦慮之改善、數學自我效能之提升以及數學學業成就的進步多少會有其作用。輔以幾位於教學實驗後進步顯著的學生，可作為激勵部分於教學實驗中仍無法獲得協助的學生之學習動機因子，動態分組的形成性評量對於學生數學焦慮情形的改善、數學自我效能之提升以及數學學業成就的進步之正向直接效果是可以期待的。

## 第二節 檢討與建議

本節研究者將針對第四章第五節所提及之教學實驗處理過程所面臨之問題，根據本研究之研究結果及實驗發現，提出實施動態分組的形成性評量的具體建議，以作為教學應用及後續研究之參考。

### (一) 延長實驗時間

建議後續研究者能延長教學實驗之時間，如此才能有效觀察到學生情意上的變化。本研究實驗受限於任課教師安排之困難以及實驗執行工作量大，再加上綜合高中之學生是於高二選擇學程，所以教學實驗無法提前實施。延長教學實驗之週數，對於學生數學焦慮、數學自我效能以及數學學業成就之影響是否能達顯著，將有待進一步探討。

### (二) 建立題庫

研究者於實驗之過程中發現，花費最多時間的，就是在分組試卷命題部分。建議後續研究者能自行建立符合自己任教學生需求的題庫，作為分組試卷命題題型之參考，以節省分組試卷命題之時間。研究者認為教學現場的教師就是最能符合學生需要之命題工具。

### (三) 降低學生對分數不公平的感覺

研究者建議降低平時測驗成績佔學期總成績之比重，以研究者任教班級為例，平時測驗成績佔學期總成績的比重為10%。10%代表的意義是，每一次形成性評量的成績約佔總成績0.5分，讓學生瞭解後，會有助於降低分數不公平所產生的感覺。

### (四) 建立實施模式

研究者認為花費最多時間是在分組試卷命題部分，研究者建議可自行建立符合自己任教學生需求之題庫，以節省分組試卷命題的時間。於試卷批改部分，建議可將三份答案卷並列於前，如此與批改一份試卷差異不大。於登錄分數時，建議立即登錄其升級、降級或維持原等級，以便作為下一

次動態分組之依據。於試卷講解時，建議於分組試卷命題時，將相同題目之題號統一（如附錄），方便老師上課講解以及學生聽講。並於實驗過程中隨時修正實施模式。

#### （五）作業亦採動態分組

研究者建議可與作業一起配合，作業內容可選擇課本符合其能力之例題、隨堂練習或是課本習題。也可以讓學生將試卷上答錯的題目作為數學作業訂正，研究者施行此方法得到不錯之效果。研究者分析其原因有三：一是題目原本便適合學生之能力需求。二是學生錯誤的題目會認真聽講（因為要寫作業）。三是學生為了數學訂正作業能變少，下次會更用心準備。

#### （六）動態分組標準改成一上二下

有部分學生認為動態分組上上下下很有趣且具挑戰性，但也有部分學生認為會有挫折感。研究者建議可將升降組之標準改成一上二下，即欲調升組別，只需符合升組標準一次即可；欲調降組別，則必須是連續兩次達降組標準。如此可鼓勵學生持續努力學習，降低調升組別即降下來的挫折感。