

第五章 結論與建議

本研究之主要目的在探討高中生在學習排列組合單元中之加法原理與乘法原理，其學習前和學習後的解題現象與解題想法。為了能更完整地呈現學生在此單元的解題情形，因此本研究以尚未學及初學排列組合的高二學生共約 860 為研究對象。至於研究方法則採量的研究，所以進行大規模紙筆前、後測驗來蒐集量的資料進行分析，以探討學生對不同題型結構的加法原理與乘法原理的解題想法；再從所蒐集的資料中學生的作答類型，來探討學生的解題現象，進而分析學生的解題想法是否與學生的實際生活情況及題目中的佈題情境和問句有所關聯，又有何關聯性？本章將總結前節之研究結果，並對未來的研究方向提出建議。

第一節 結論

茲將研究結果分成排列組合中的布題語句及排列組合中的布題情境等兩部分進行報導，依序歸納如下：

(一) 排列組合中的布題語句

1. 語句「結果」與「情形」：

- (1) 整體來說，在排列組合的問題中，以語句「結果」或「情形」提問的題目，學生在前後測的解題想法，均沒有明顯的變化，都大約有七成以上以「情形」的解題想法作答。這也說明，經過教學後對學生的解題想法沒有明顯的影響。

(2)在不同的情境下，學生的解題想法仍有些許的差異，其中「彩色筆」情境中雖以問句「情形」提問，於教學前、後有二成八及四成六的學生被歸為以「結果」的想法作答，均是三個情境中最高的。

(3)在「桌球比賽」情境中，經過教學後，學生對「結果」、「情形」的思維有較大的轉變，以「結果」作答的比例降幅是三種情境中最大的。

2. 語句「甲乙二人依序」與「二人依序」：

(1)整體來說，教學前、後前均有八成以上的學生被歸為以「依固定次序」的想法作答。

(2)經過教學後，會有較高比例的學生考慮到甲先乙後或乙先甲後的順序。

3. 語句「相同」與「不同」：在「擲硬幣」情境中，學生對語句「相同」與「不同」的解讀有所不清。教學前、後，都有將近三成五及二成二的學生，對於布題情境中的語句「相同」、「不同」的認知與題目的原意並不一致。

4. 教學前，學生對語句「完全不」與「不完全」的理解不夠透徹，會有模糊不清的狀況發生，在經過教學後，仍沒有明顯的改善。且學生在解以語句「不完全」布題的題目時，考慮不夠周詳，其解題能力仍有待加強。

(二) 排列組合中的布題情境

1. 「兔穴進出」與「兩地來回」：不論教學前、後，兩種情境下，均有約九成的學生解法可被歸為以「未考慮出發點」的想法作

答，學生的解題想法改變不大。

2. 「選班級幹部」與「選才藝參賽者」：

(1)教學前、後，學生的解題想法改變不大，兩種情境均有約八成四以上的學生顯示出「任選 再選」這語句，意謂著不同人當選，即以「不可重覆」的想法來作答。

(2)「選才藝參賽者」這情境比「選班級幹部」在前、後測均多了約7% (前:7.55% - 0.93% = 6.62% ;後: 8.95% - 1.09% = 7.86%)的學生以「可重覆」的想法來作答，即可同一人當選。

3. 「生物排列」與「物品排列」：

(1)學習前後，學生的解題想法並沒有明顯的差異，受到物件的外觀顏色表徵影響，不論是生物或物品的排列，都有大約七成五以上的學生以「相同」的想法作答。

(2)對於「生物體」，有較「物品」高比率(約一成)的學生會認為仍須考慮其為不同的。

4. 「五人依序過橋」與「五指依序戴戒指」：

(1)經過教學後，學生的做法大都趨向於以「先後次序不定的情形」的想法作答，尤以「五人依序過橋」這情境更明顯。

(2)學生甚少見過的布題情境，在解題上會有較不明確的表達方式，如「五指依序戴戒指」這情境。

第二節 建議

一、對後續研究的建議

1. 由於本研究為量的分析，所以僅能得到一較粗略的結論，對學生內心的真正想法不盡清楚，宜有後續研究進行質的分析做更深入的思維探測。
2. 本研究只針對排列組合中的加法原理及乘法原理進行研究，對於排列組合中的其他單元，宜有其他的研究進行探測，使學生對排列組合學習歷程中解題想法所受的影響有更豐富的資料。
3. 本研究中，在二情境「生物排列」與「物品排列」中，前後測均有約八成五的學生以「相同」的想法作答，有約一成的學生以「不同」的想法作答。這可能是學生在解題時，只注意到顏色的同與不同，而忽略了顏色後面的物，並不意謂著一定是相同或不同。在經驗上，貓似是不容易分辨的，而每個人是一定不同的且很容易分辨(雙、多胞胎除外)。所以若於施測題目中加入「二個黃種人，一個白種人排成一列，問共有多少種排法？」這種類型的題目，或許更能清楚原因為何？

二、對教學的建議

1. 從學生在一些排列組合中常用的差異性語句的解題想法會有不符題意的狀況來看，教師在教授這些語句時應多有所釐清，俾使學生日後遇到時，能更清楚題意。
2. 由語句「完全不」與「不完全」的研究結果可看出，學生對這兩

個語句理解不夠透徹，解題思慮不夠周詳(尤其是不完全這語句)，表示以這兩個語句布題的題目易對學生造成困擾，宜於教學中予以加強。

3. 由「桌球比賽」情境的研究分析中，學生於作答時出現和局的想法與實際不合，因此在命題時若涉及生活經驗，宜於題目中有所說明。