

第參章 研究方法

第一節 研究設計

基本上，本研究旨在探討高二學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。因此從研究目的來看是屬於基礎研究，利用問卷調查法描述某校學生之現況，以作為解決教學上所引發之問題的參考；但同時亦具有相當的應用性。

研究設計主要以蒐集量的資料進行乘法原理與加法原理之解題想法的分析，所以進行大規模測驗，從學生紙筆測驗中量的資料進行統計分析，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思維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？

為降低時間因素的影響，本研究是以高二下的學生為對象。施測的時間選在教師尚未教授第二章排列組合之前(恰考完第一次段考的隔天)作前測；及教授此單元兩週後施行後測。前測時，多數學生尚未學本單元，所以不致於受公式化的解題策略及不同教師教學模式之影響，不僅可較完整呈現學生個人的解題想法，也能配合本研究擬探討的問題；後測時，所有學生都已學習完加法原理與乘法原理(一般來說，教師們教授加法原理與乘法原理約只需一週的時間)也有一些時間消化瞭解，且因前後測的題目相同(題號不同)，間隔兩週比較不會讓學生受到前測的影響，如此的安排較能看出學生學習前和學習後的差異性。

為使協助施測的教師們對本研究之目的有所瞭解，以便能叮嚀學生配合研究的進行，所以在施測前，研究者都親自與教師聯繫說明，由教師在測驗前向學生說明，其內容包括告知學生測驗時間，提醒學生依自己對題目之解讀儘量將自己的想法書寫下來。以便於能進一步探究學生的解題現象與解題想法。

第二節 研究樣本

本研究的對象是設定為高中二年級學生。由於研究的設計是要探討學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，而各校在教學進度上的安排不盡相同。所以研究選取台北市一所公立高中之學生作為研究樣本，學生程度約為國中基本學力測驗成績 260 分左右的學生。

施測學校高二班級數為 23 班，本研究前測抽取 20 班施測，其中自然組九班社會組十一班，另有一班美術班(有一位老師希望其學生也能參與測試)；後測抽取 18 班(因有一位老師的時間無法配合)施測，其中自然組九班社會組九班，另有一班美術班。試卷上有超過問卷之試題數(至多 6 題)的一半未作答者，或答題不確實者¹，不列入統計數字中，實際研究樣本之學科類組與人數如下表 3-2-1

表 3-2-1 研究樣本的學科類組與人數

學科類組		自然組	社會組	美術班	總人數
人數	前測	342	489	27	858
	後測	325	398	23	746

¹答題不確實者：因每一班有兩份問卷且題目不同，若有一同學拿到的是問卷 A 而其作答的情形卻與某位拿到問卷 B 的同學相同，則此問卷本研究將其視為答題不確實者。

第三節 研究工具

根據本研究的目的發展出一套測驗卷共 23 題(請參考附錄一)，為了能進一步從試卷中觀察出學生在學習前與學習後的解題想法，所以分前測與後測而前後測的題目一模一樣但題號不同，而且在試題的編排上均以計算題的方式呈現(請參考附錄二及三)。此外，在題目設計方面因考慮了不同佈題情境與問句等變因，所以在試題上有許多同類型的問題出現，為避免造成學生答題上的困擾與暗示，因而將同類型的問題分在不同的問卷，用以觀察學生的實際生活情況與解題有何關聯，故分成四份問卷(請參考附錄二及三)。

為求本研究清楚表達，以及與統計結果報導上的一貫性，對於每一題型的設計原則、所欲探測的項目，將於第四章資料分析中做一併詳細報導，也利於對照分析。

以下僅對問卷架構粗略說明如下：

一、語句中的差異

表 3-3-1 排列組合常見的差異性語句

語句	配合的題號
結果	1, 5, 6, 18
方法(情形)	2, 7, 8, 17
甲乙依序	5, 7
二人依序	6, 8
相同	3
不同	4
不完全	11
完全不	12

二、情境不同引發之解題現象與實際生活經驗的連結性

表 3-3-2 布題情境與生活經驗的連結性

情境	配合的題號	連結性的強弱
兩地來回	13	較強
兔穴進出	14	較弱
生物排列	15	較弱
物品排列	16	較強
選班級幹部	10	較強
選才藝參賽者	9	較弱
五人依序過橋	19	較強
五指依序戴戒指	20	較弱

第四節 研究步驟與過程

本研究大致可分為三個階段進行，各階段的過程詳述如下：

階段一：前置研究(Pilot study)

為了能先行瞭解學生在解有關加法原理與乘法原理可能的學習困難，本研究之前置研究的過程及結果如下所述：

1. 實施時間及對象

由於欲探討的題目結構相當多樣性，為避免因題數過多而影響學生的作答意願，所以將前置研究的問卷分成兩卷，每卷 3 題，實施時間大約於 90 年 12 月下旬。而施測對象因為施測時間的限制，所以樣本是選自研究者任教學校及合作教師的任教班級高二上的學生來進行，共有四班總人數約 120 人。

2. 研究目的

- (1) 探討本研究之可行性。
- (2) 初步探討不同題目結構及問句，對學生作答時所造成的可能影響。
- (3) 初步掌握學生可能的解題現象與想法。
- (4) 根據前述資料進一步對試題進行修改，以使本身能詳實的反映出學生在加法原理與乘法原理解題時的解題現象與想法。

3. 測驗題目及過程

採取集體紙筆測驗的方式，因題目不多且給學生約 30 分鐘作答，以期給學生較充裕的時間思考，而能給研究者觀察出更多的現象。

4. 結果分析

根據回收的問卷所做的分析，發現學生的想法非常多樣性，且有許多的創意想法，與研究者以往教學後的學生之答題情形相較有很大的差異性。在正式施測卷上，將一些較有可能引起變因的語句與佈題情境加入，以期能更清楚的探討本研究之目的。

階段二：正式抽樣施測

本研究正式之紙筆測驗，為配合研究目的所以大約於 4 月舉行，測驗方式是採團測進行。因各校進度不一，配合上比較不方便，故研究對象乃對某校進行大量的抽測，以期彌補樣本的狹隘性。在施測前，研究者都親自與教師聯繫說明，由教師在測驗前向學生說明，其內容包括告知學生測驗時間，提醒學生依自己對題目之解讀儘量將自己的想法書寫下來。

階段三：資料處理及分析

本研究的資料分析為量的分析，主要是由學生的解題現象及想法進行描述性的敘述，儘量不攙入個人意見，以供日後教師在對這層次的學生教學時的參考依據。

大體而言，整個研究步驟及過程如下圖 3 – 4 所示：

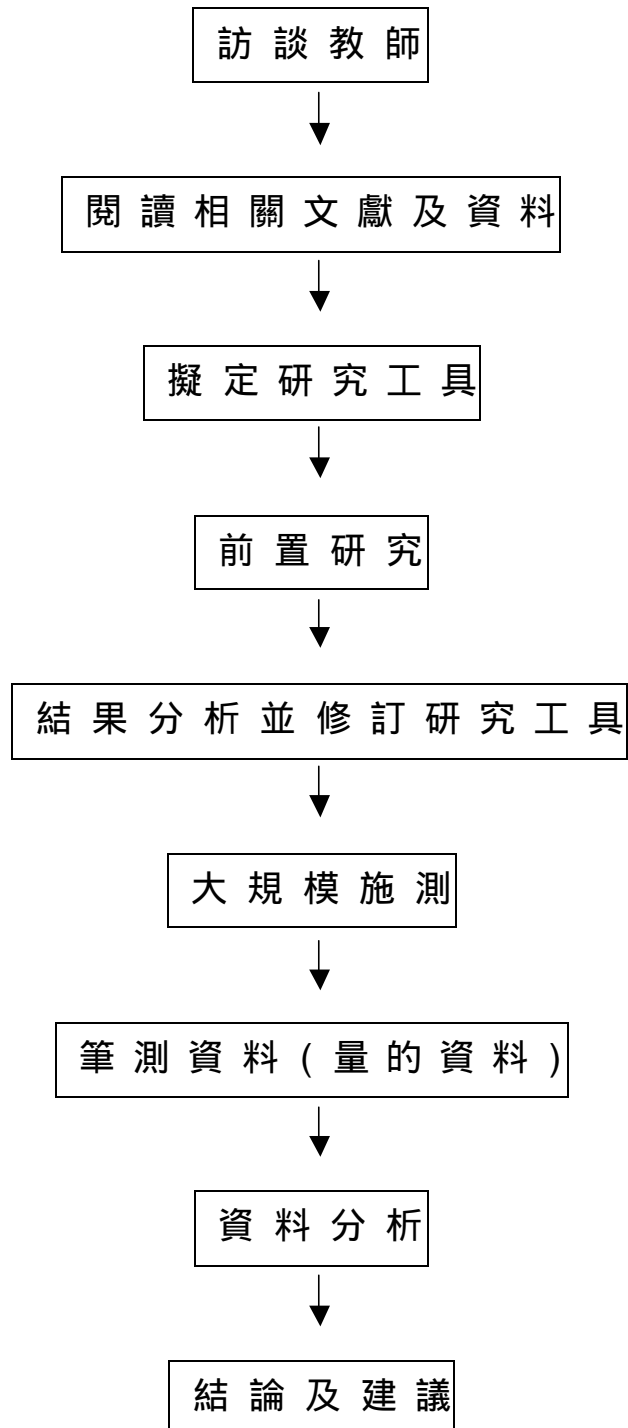


圖 3 – 4 研究步驟與過程之流程圖

第五節 研究限制

- (一) 雖然，已於試前商請老師在施測前叮嚀學生每題均要作答且儘量寫出計算過程或解題想法，但仍有部分學生未完全配合，以致於增加了資料分析上的困難。
- (二) 由於有部分學生在第一次段考前，在校外已先接受過排列組合甚而是機率的教學，此多少也會對研究者在分析學生在教學前和教學前與教學後的解題想法時產生困擾。
- (三) 因為排列組合的問題，若題數過多、或題目中的數字太大，容易影響部分學生的作答意願，為了儘量降低此因素的影響，所以施測卷的題數為 5 或 6 題，且題目中的數字也以較小的數字呈現，而在後測時也商請教師將此試卷做為隨堂測驗，以提升學生的答題意願，或許是因為學生於此時段作了不少的問卷，而產生了一些排斥感或倦怠感，所以有部分學生的作答仍不完整，有些只作了幾題，有些甚至全部空白、或隨意寫一寫。
- (四) 本研究為量質並重，非純質的研究，故不進行個別學生學習前、後的轉變。