

第三章 研究方法

第一節 研究對象

本研究為探討民國九十年國中基本學力測驗數學科兩次測驗間等化問題，研究之對象包含當年度第一次有效應考人數 299368 人，第二次有效應考人數 167440 人，經向國民中學學生基本學力測驗工作推展委員會申請資料，得到第一次考生的答對狀況資料計 5000 人，第二次的資料 5000 人，這些資料是國中基本學力測驗委員會利用隨機抽樣自所有應答的考生答題狀況中抽出，資料中包含學生的性別、區域及答對題目的狀況(1 表示答對該題，0 表示答錯)，另外國中基本學力測驗委員會也提供了兩次考試的有關統計資料，如第一次測驗 alpha 信度為 0.894，原始分數的總平均 18.45，原始分數的標準差 7.26，量尺分數的總平均 30，量尺分數的標準差 12.3，以及利用 Rasch 模式所估計出的測驗難度值；第二次測驗原始分數的總平均 18.67，原始分數的標準差 7.40，量尺分數的總平均 32.54，量尺分數的標準差 13.12，以及利用 Rasch 模式所估計出的測驗難度值。

第二節 研究工具

本研究所使用的工具依其性質可分為：一、民國九十年國中基本學力測驗第一次和第二次數學科試題，二、電腦軟體，茲分述如下：

一、民國九十年國中基本學力測驗第一次和第二次數學科試題

「基本學力測驗」數學科的題目有下列幾個特色：(國民中學學生基本學力測驗推動工作委員會，民89)

- 1、是基本的、核心的、重要的：基本並不代表簡單，而是學生在國中階段的數學課程中應該學會的重要觀念，命題小組把國中教材中的重要概念一一收羅在題目之中，期望學生在國中的數學課程裡，了解基本的、核心的數學理念，進而培養對數學的喜好與懂得如何去思考。
- 2、跳脫過去參考書題目的窠臼：有許多參考書的題目艱深難懂，且須應用一些高中階段的觀念來解題，否則就會很難求得正確答案。且不少國中學生為了怕考不好，做了太多同樣又重複類型的題目，形成過度學習而不自知，甚至有些題目只要一看敘述就知道答案，根本不必思考或計算。這些情況造成學習的盲點，基本學力測驗的命題將改變這些弊端，跳脫傳統參考書題目的窠臼，幫助學生正常學習數學。
- 3、題目語句敘述完整：基本學力測驗每一題題目的敘述都很完整，明確地讓學生知道問題是什麼。命題小組在設計題目時，會把各種可能的情形都考慮進去，設計的題目避免學生因城鄉差距而造成作答困難，同時使學生不會因生活型態或生活環境背景的不同而誤解題目的意義。

- 4、 作答不強調特殊解法、不需死背公式：許多學生認為學數學只要背公式，然後把數字代進公式就可以解題了；有的人碰到難題時，不運用最基本的觀念去思考，而只希望能學會特殊解法，利用很快速的步驟來解題，至於「為什麼這麼做」，根本不在他們的思考範圍內。命題小組完全避除這一類型的題目，基本學力測驗的題目在作答時，不強調特殊解法，也不需死背公式，只要具有基本的、正確的數學能力自然能夠解題。不過，並不代表基本學力測驗沒有難題，只是這些難題都是由命題小組精心思考、設計的，傳統的參考書或測驗卷曾出現過。
- 5、 不超出課程範圍：在一些參考書或講義的題目中，偶而會利用一些課外公式解題，如：利用行列式求面積等。這些公式用起來也許很方便，但若深究運用的道理與原因，學生卻完全不知道，若數學課程只是在學習這些課外公式，那根本不用數學老師的教導，只要有一本參考書或一大堆公式即可。因此為避免加重學生學習的負擔，基本學力測驗命題絕不超出課程範圍，學生只要具備國中生應有的基本能力，參加基本學力測驗時，就能從容應考。
- 6、 題庫的每一道題目皆經過測試：為了要達到兩次「基本學力測驗」的客觀性與公平性，每一道題目都經過測試，再由命題小組依據難易度與章節層次分別納入題庫系統，在舉行基本學力測驗時，再以電腦依各項比例選題，配置成一張試題。

第一次測驗共有 32 題，第二次測驗共有 31 題，皆為四選一之選擇題，第一次測驗日期為民國九十年三月三十一日及四月一日，第二次測驗日期為民國

九十年六月九日及十日，考試時間共 60 分鐘，兩次考試間隔約 70 天。

二、電腦軟體

本研究採用的電腦軟體有三種；BILOG-MG, MATLAB, 和 SPSS，茲分述如下：

BILOG-MG 是適用於二元計分(對與錯)試題 logistic 模式之試題參數及考生能力之估計的套裝軟體。由美國 Scientific Software, Inc 發行，能處理單參數、二參數及三參數模式的資料。BILOG-MG (Zimowski, Muraki, Mislevy, & Bock, 1996). 使用的統計法有最大相似(Maximum Likelihood)法、後面期望的貝氏法(Expected A Posteriori)及後面最大的貝氏法(Maximum A Posteriori)可供選擇，在此研究我選用後面期望的貝氏法，因為此法可得到精確及穩定的估計(Embretson, & Reise, 2000)。

MATLAB 是由 Math Works 公司於 1984 年推出的數學軟體，此研究利用 MATLAB 來截取 BILOG-MG 所輸出的試題參數及考生能力之估計。

SPSS 是社會統計軟體程式(Statistical Package for the Social Sciences, SPSS)，是 Nie, Hull, Jenkins, Steinbrenner 和 Bent 為資料處理而發展，由美國 SPSS, Inc 發行，此研究利用 SPSS 來處理真分數的計算。

第三節 實施程序及資料處理

本節茲分為資料蒐集及資料處理等二部份，說明如下：

一、蒐集資料

本研究為探討民國九十年兩次國中學力測驗數學科分數以量尺分數呈現後，與國中學力測驗中心所公布的量尺分數間差異的探討。國中學力測驗於民國九十年首次舉行，一年辦兩次，兩次間隔時間為 70 天，第一次考生 299368 人，第二次 176416 人，此研究所需之資料形態為學生的作答資料，即答對題目的情況顯示，所有作答資料以 0、1 二元計分表之，1 代表答對該題，相反地若是該題答錯則以 0 表示，因國民中學學生學力測驗委員會有提供學生作答資料申請，於是向委員會申請兩次測驗數學科作答資料，各得 5000 份資料，經整理後，第一次實際有效用來分析的資料有 4999 人，第二次資料有 4737 人，資料尚含學生的性別及應考的區域，在此研究中因不具意義，所以予以刪除不用。

二、資料處理

取得資料後，逐步進行資料處理工作，首先完成 BILOG-MG 的統計分析，估計得題目參數及學生能力估計，然後利用 MATLAB 將題目參數及學生能力從 BILOG-MG 結果中截取並存成文字檔，最後利用 SPSS 算出能力估計值從 -2.5 至 2.5 之間每隔 0.01 的所有真分數。