

高中數學科電腦化題庫之規劃及其 相關問題之研究

第一章 緒 論

第一節 研究緣起與目的

一、研究緣起

提昇教育之成效幾乎是社會全體共同的需求和期盼，資訊技術之潛力仍被視為改善教育的希望所在。現代的教育除具備傳統教育要求的理念、認知及教學能力外，尚需管理資訊的工具與技巧，發掘教學上的問題，作成判斷、邏輯地表達教學內容，以及解決問題的能力。Nila(1990)在其「資訊技術對教育系統的衝擊與展望」中，曾指出現有的教育資源顯然不足以協助教師與學生達成上述目標，理論與實務脫節的情況相當嚴重；加強設備投資並支援與教育相關之人工智慧和認知能力的研究，以發展能與學生交互影響的智慧型系統和結構化環境，提供有效率的教學與測驗評量、診斷之輔助工具，乃是解決以往教育缺失的可行辦法之一。

現階段發展中的教育軟體系統儘管已有明顯進步，依Nila之研究仍存在下列弊端：

- (一)、各系統的課程與教學目標相互獨立，教師難於在教學活動中加以整合。
- (二)、學生對於學習主題的認知程度如何不得而知。
- (三)、這些系統似乎專注於幫助學生學習，而非協助教師進行教學或診斷分析學生的盲點。

陳英豪與吳裕益(民79年)認為現代教師需要善於運用測驗來評量學生學習後行為改變的情形。教學結果的診斷與補救，對新課程、新

教材與教法的研究、採擇與修訂，均須根據測驗的結果來做決定。

近年來由於教育目標逐漸複雜，教學內容日益繁雜、多樣化，而來自教育決策者、家長、社會與學生對教育效果的要求與批評日漸增多，因此學校教學結果的測量，也較以前更加複雜與困難。教師的教學負擔與多變性亦隨之增加。

洪碧霞與吳鐵雄(民78)亦認為電腦化測驗及電腦題庫的建立與實施將為提昇評量的效力提供另一嶄新的里程碑。然而，如何將教學原理和命題技巧，融合資訊科學技術中的電腦輔助教學、資料庫管理技術、中文系統處理技術、計算機圖學與人工智慧的專家系統，以提昇教學題庫的命題與考驗效率，幫助教師分析診斷與補救教學，則是一項極待教育界努力的方向。

有鑑於高中數學科之命題不易且需圖形與文字整合，本研究旨在以問卷調查法與結構化系統分析，經由問卷調查及專家學者座談，建立高中數學科電腦化題庫之編碼結構、分析與規劃試題型態、探討高中數學題庫發展現況與相關之問題，以作為未來發展與推廣高中數學題庫之模式與參考。

二、研究目的

基於上述緣由，本研究之具體目的列舉如下：

- (一)、探討高中數學科題庫之現況與問題。
- (二)、規劃高級中學數學科測驗題庫之功能架構模式、題庫類別與檔案編碼。
- (三)、規劃高級中學數學科測驗題庫之特殊符號碼及試題性質碼結構。
- (四)、瞭解高中數學題庫推廣可能遭受之問題並尋求解決建議。

第二節 研究方法與步驟

一、研究方法

為期藉由本研究瞭解目前題庫發展與建立之現況，及其得失與問題癥結，找出未來題庫系統推廣的重點方向及可行策略，以便整合高中數學題庫系統編碼觀念及格式的一致，本研究擬採用下列研究方法：

- (一) 文獻分析法：閱讀國內、外有關題庫之發展與應用現況等有關資料，並分析比較其特性與限制。
- (二) 結構化分析：利用結構化分析方法及工具，以分析高中數學科之教學內涵及統整性之題庫系統規格。
- (三) 問卷調查法：編製調查問卷二份，甲卷為高中數學科教學研究會召集人用卷、乙卷為行政人員及專家學者用卷，以廣泛搜集各界意見。
- (四) 專家座談法：聘請有題庫發展經驗之學校行政人員、學者專家、以及教育部和省市教育廳局等有關行政人員舉行專家座談，所獲致之結論作為問卷編製及題庫功能架構修訂之參考。

二、研究步驟

本研究之研究步驟如圖 1 - 1 所示。

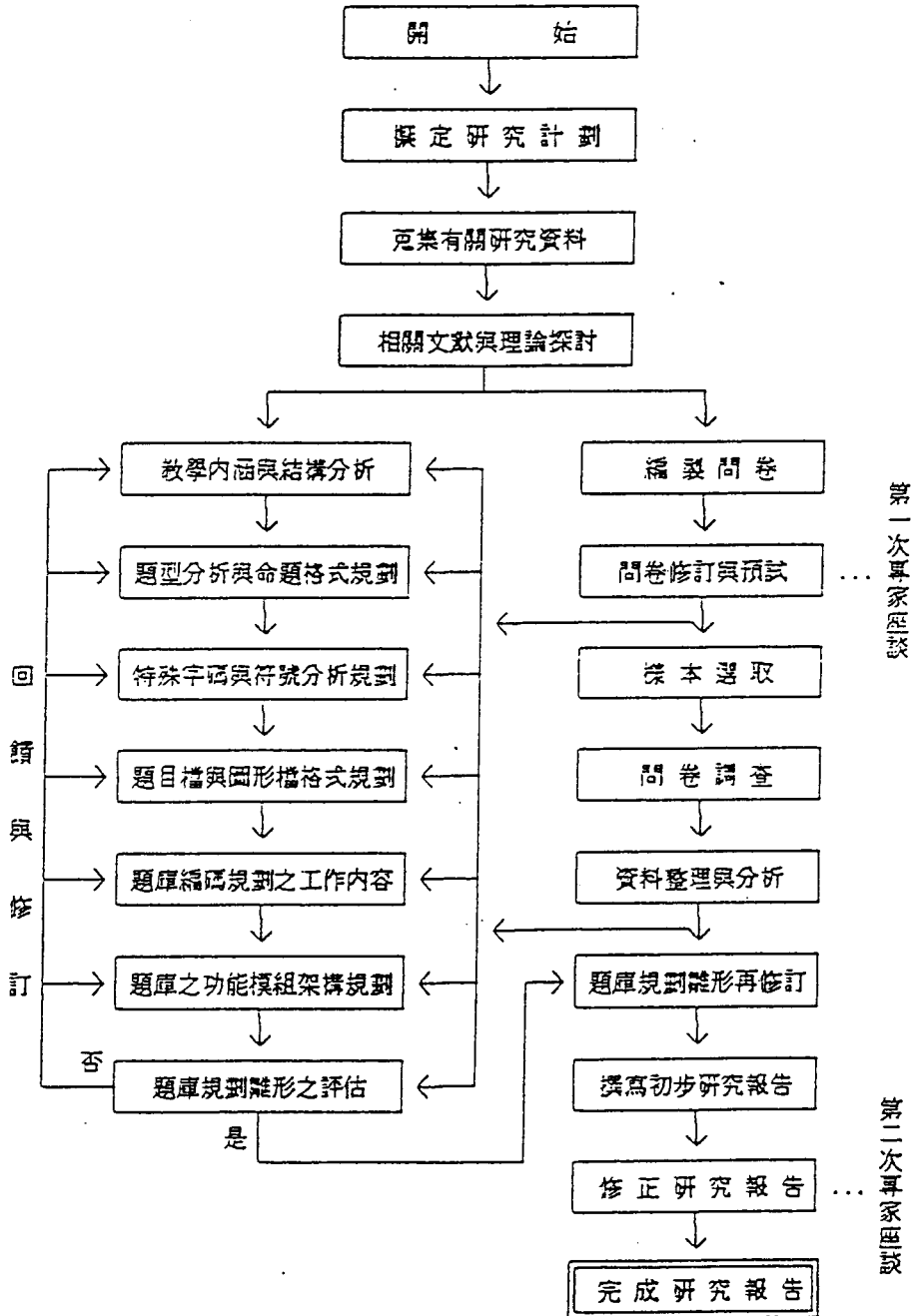


圖 1 - 1 研究步驟流程圖

第三節 研究範圍與限制

一、研究範圍

- (一) 本研究係分析規劃高中數學科電腦化題庫之系統架構及其相關系統之整合環境，並依此進行現況與問題之瞭解。
- (二) 本研究所提出之編碼內涵與結構，以發展高中數學科相關電腦題庫測驗系統為主要研究重點，本研究雖不發展題庫管理系統，但可做為欲發展相關題庫管理系統者之參考模式。
- (三) 本研究係根據國內最普遍之個人電腦系統 (PC) 所包括之系統功能及配備，作為發展系統之規劃基礎。

二、研究限制

- (一) 雖然Apple公司發展之Macintosh機種或NEC公司發展之9800系列機種，或其它類似機種，其功能與操作均優於IBM-PC相容性之機種，但是國內並未普遍採用，故本研究之規劃以PC上之中文系統及作業系統為主要參考。
- (二) 本研究提出之電腦化題庫系統架構，並不能包含所有電腦題庫測驗領域。
- (三) 限於人力物力，本研究以國內任教高中數學教師或曾從事題庫製作之專家學者及相關教育行政人員為問卷對象。

第四節 重要名詞釋義

基於研究之目的與方法，本研究中重要之操作定義(operational definition)如下：

一、傳統測驗理論(classical test theory, CTT)

傳統測驗理論是指以「真實分數模式」(true score model)為基礎所發展的相關理論。所謂的「真實分數模式」乃是觀察分數 x 等於真實分數 T 與誤差分數 E 之和，其數學表示式為： $x = T + E$ 。

在傳統測驗理論中，我們希望將測驗誤差 E 的值減到最低，使我們任何一次施測時所能觀察到的分數，更加接近考生的真實分數。

二、試題反應理論(item response theory, IRT)

試題反應理論就是以一個預先設定的數理統計學機率模式，將受試者看不見的潛力與他自己作答時的實際得分情形聯結在一起，當得分累積至一定程度時，受試者看不見的潛力便可藉由統計的方法推算出來。

本研究所提之試題反應理論是指狹義的試題反應理論，亦即試題測量的能力空間被縮小到一度。換句話說，將測量範圍限制在一種能力或特質上，同時函數的表示法，採用的是三參數模式(three-parameter model)。

三、題庫(item banking)

題庫的定義有廣有狹，廣義的說法指的是以「任何形式」建立的題庫。

較狹義的題庫係指總數為任何應用場合所需數量之幾倍以上，且

經過題目特徵編碼規劃及資料結構化處理等程序，必須利用「電腦作業」來處理之題目所組成的集合。

本研究所指之「題庫」乃是較狹義之題庫。

四、電腦化題庫(computerized item banking)

電腦化題庫是指經由電腦作業所建立，並經題目特徵編碼及資料結構處理等程序之一大羣題目的匯集。這樣的題庫除了具備廣義題庫應有的良好特性之外，並可利用電腦來作保存、蒐尋、刪除、更新、擴充等題目管理的工作，以作為支援「傳統紙筆測驗」、「電腦化輔助測驗」及「電腦化適性測驗」之用。

五、高中數學科

指民國72年教育部公佈之高級中學數學課程標準所規定的課程。