

第三章 研究方法

第一節 研究對象及抽樣方法

本實驗之研究對象為台灣地區國民中學數學科教師，依學校所在地區與學校規模分層抽樣，依所在地區分為「北」、「中」、「南」、「東」與「離島」五區，再依學校規模分為「非常大」、「大」、「中」、「小」、「非常小」五種規模。其中東部地區因學校數較少，所以將學校規模為「非常大」與「大」的學校合併為一組，學校規模為「非常小」與「小」的學校合併為一組。「離島」地區則不再細分其學校規模。隨機抽取 400 間學校，每間學校隨機抽取任教八年級數學的教師二到四名，共 880 個樣本。問卷在民國 95 年四月寄出，於 95 年五月底完成回收工作，表 3-1 為詳細抽樣情形。

表 3.1 抽樣樣本分配狀況

所在地區	學校規模	抽樣學校數	教師樣本數	所在地區	學校規模	抽樣學校數	教師樣本數
北	非常大	24	60	南	非常大	17	56
	大	25	57		大	18	38
	中	28	58		中	21	42
	小	34	73		小	25	53
	非常小	56	112		非常小	43	86
中	非常大	11	30	東	非常大/大	6	14
	大	13	36		中	7	15
	中	13	28		小/非常小	12	24
	小	16	36	離島	X	4	8
	非常小	27	54	合計		400	880

第二節 研究工具

本研究所使用的問卷為國際教育成就評鑑協會(IEA)資訊科技在教育應用之研究2006(SITES 2006)之教師問卷。SITES 2006為IEA研究世界各國資訊科技在教育應用情況的國際性計畫。其教師問卷主要包含下列幾個構面：「教師與任教學校基本資料」、「課程目標」、「教師實務」、「學生實務」、「學習資源與工具」、「資訊科技的影響」、「使用資訊科技的教學經驗」。本研究採用問卷部分題目並將其重新整理為四個構面，詳細問卷內容如表3-2。

表 3-2 問卷面向、內容、量表分數及信度

構面	題號	問卷內容	子題數	量表分數	信度 (Cronbach α)
個人基本資料	31 32 33 36	個人基本資料	4		
教學規劃	8	教學目標	13	4	.84
	14(a)	教師教學活動	12	4	.81
	15(a)	教師評量方式	8	2	.73
	16(a)	學生學習活動	12	4	.73
	22	資訊科技融入教學優先程度	12	4	.88
資訊科技融入教學	14(b)	是否使用資訊科技輔助教師教學活動	12	2	.87
	15(b)	是否使用資訊科技輔助學習評量	8	2	.79
	16(b)	是否使用資訊科技輔助學生學習活動	12	2	.85
	17	資訊科技資源使用頻率	11	4	.89
	21	資訊科技使用信心	16	4	.95
	23	資訊科技使用困難	12	2	.77
資訊科技融入教學影響	40	資訊科技使用影響教師教學成效	11	3	.82
	39	資訊科技使用影響學生學習成效	16	3	.80

SITES 2006 已於 2005 年九月份先行進行預試以評估問卷的可用性，並在同年十二月份邀集各參與國學者進行問卷的修改。正式問卷乃經此嚴謹程序所產生，應具有不錯的效度與信度。由表 3-2 中也可得知，各題的 Cronbach α 值均在 0.7 以上，而整體問卷之 α 值為.92，顯示此問卷具相當不錯之內部一致性信度。

第三節 研究程序

本研究的程序共分七個階段，第一階段為參閱相關文獻，了解資訊科技融入教學的現況，以規劃本研究之方向。第二階段為抽樣學校與受試教師，經分層抽樣抽出四百所國中後，請求各校教務主任協助提供任教八年級班級的數學教師名單，再利用 WinW3S(Within school sampling system)軟體針對各校數學教師進行隨機抽樣。第三階段為實問卷調查，請求各校教務主任協助問卷的發放與回收。第四階段為問卷回收與催收，經多次催收將問卷的回收率提升至 97.39%。第五階段為資料整理，對回收之有效問卷進行資料輸入，並利用 Win DEM(Data Entry Manager)軟體進行重複檢查(Double Check)以確保資料之正確性。第六階段為資料分析，利用 SPSS 10.0 中文視窗版與 LISREL 8.7 學生版進行所需的統計分析。第七階段為資料統整撰寫，整理統計分析所得結果，撰寫研究報告。研究步驟如圖 3-1

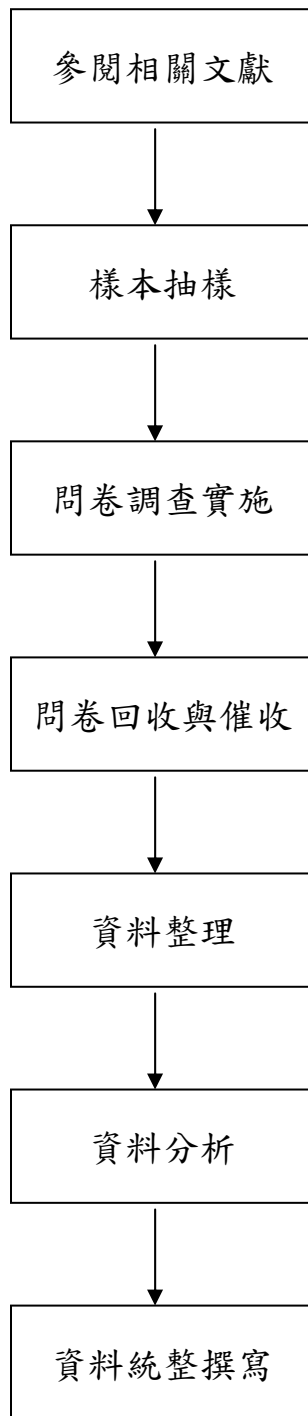


圖 3-1 研究程序

第四節 資料處理分析

資料處理方面，首先剔除未完整回答之問卷，再使用 Win DEM 軟體進行資料輸入，並利用其內建功能進行重複檢查(Double Check)以確保資料之正確性。隨後使用 SPSS 10.0 中文視窗版置換遺漏值，以全體樣本之平均數替換遺漏值。

在資料分析方面，利用 SPSS 10.0 中文視窗版與 LISREL 8.7 學生版進行統計分析，詳細分析方法如下：

一、敘述統計

根據各問題的平均數、標準差與百分比統計各項數據，來了解目前國內數學教師教學規劃及資訊科技融入教學的現況，並比較各縣市之情況。其中，部分縣市因樣本較少所以不列入比較。

二、t 考驗(t-test)

考驗不同「性別」與「學歷」的數學教師在「資訊科技融入教學」各方面表現的差異情形。

三、單因子變異數分析(ANOVA)

考驗國中教師個人背景變項中，「年齡」與「任教年資」兩變項在「資訊科技融入教學」各方面表現差異情形。若單因子變異數分析檢定之F 值達到顯著水準($p<.05$)，則進一步以 Scheffe 法進行事後比較。

四、結構方程模式(Structural Equation Modeling SEM)

本研究使用 LISREL 8.7 軟體進行資訊科技融入教學結構方程模式適配度考

驗，資訊科技融入教學結構方程模式各變項與所使用的考驗指標詳述於下：

(一)、外衍變項

1.觀察變項

本研究共包含四個外衍觀察變項，分別為「教學運用信心」、「一般運用信心」、「基本能力目標」與「傳統教學目標」。「教學運用信心」與「一般運用信心」變項各由 8 個問題所組成，測量教師對於資訊科技在教學運用及一般運用上的信心程度。「基本能力目標」與「傳統教學目標」各由 6 個問題所組成。測量教師對於各教學目標的重視程度。「傳統教學目標」為傳統較常見的教學目標，「基本能力目標」則是對照九年一貫課程所提出學生需具備的十大基本能力，選擇問卷中 6 個教學目標所組成。

2.潛在變項

本研究中共有二個外衍潛在變項，分別為「科技信心」與「課程目標」。「科技信心」是由「教學運用信心」與「一般運用信心」兩個外衍觀察變項所建構。「課程目標」則是由「基本能力目標」與「傳統教學目標」兩個外衍觀察變項所建構。表 3-3 為詳細的題目內容。

表 3-3 外衍觀察變項題目詳表

潛在變項	觀察變項	
科技信心	教學運用信心	一般運用信心
	1 我能設計學生使用資訊科技的學習活動	1 我能用文書處理軟體寫信
	2 我知道哪些教學情境適合運用資訊科技	2 我能使用電子郵件傳送檔案給同事
	3 我能在網路上找到有用的課程資源	3 我能拍照並在電腦上展示
	4 我能用資訊科技監督學生的進度及評估學習成果	4 我能儲存檔案在電腦的資料夾及子資料夾
	5 我能利用資訊科技做有效的展示與說明	5 我能使用試算表軟體編預算或管理學生資料
	6 我能利用資訊科技與他人合作	6 我能使用網路的討論版及社群與他人分享知識與經驗
	7 我能在電腦上安裝教育軟體	7 我能製作具簡單動畫功能的簡報
課程目標	8 我能使用網際網路支援學生學習	8 我能使用網際網路購物及付款
	基本能力目標	傳統教學目標
	1 培養學生設定自己的學習目標，並計畫、監控及評估自我的學習進度	1 使學生為將來的就業做好準備
	2 培養團隊工作所需合作學習與組織能力	2 使學生為中學及其以後的教育做好準備
	3 培養學生面對面與線上的溝通技巧	3 提供整合生活實例、實際情況、和實際應用的學習活動
	4 為滿足不同的學習需求，給予學生個別化的學習經驗	4 增進學生在評量與測驗上的表現
	5 使學生熟悉資訊科技的使用	5 增強學習動機，並使學習更有趣
	6 培養學生負責任的網路行為及面對網路犯罪的處理能力	6 滿足家長與社會的期望

(二)、內衍變項

1.觀察變項

本研究共包含六個內衍觀察變項分別為「教師活動」、「學生活動」、「教學設施」、「輔助設施」、「學生成效」與「教師成效」。「教學活動」與「學習活動」分別由 6 個題目組成，測量教師與學生在教學活動中是否使用資訊科技，有使用者為 2 分，未使用者為 1 分。「教學設施」與「輔助設施」各由 4

個題目組成，每題分數為四分，測量教師使用此兩類設施的頻率。「學生成效」與「教師成效」兩觀察變項則是測量資訊科技融入教學是否為教師與學生帶來正面的成效，兩變項各由 8 個題目組成，均為三分量表。1 代表減少；2 代表沒有影響；3 代表增加。

2. 潛在變項

本研究中共有三個內衍潛在變項，分別為「資訊融入」、「科技使用」與「教學成效」。其中「資訊融入」由「教師活動」及「學生活動」二個內衍觀察變項所建構。「科技使用」由「教學設施」與「輔助設施」兩個內衍觀察變項所建構。「教學成效」由「學生成效」與「教師成效」二個內衍觀察變項所建構。表 3-4 為詳細的題目內容。

表 3-4 外衍觀察變項題目詳表

潛在變項	觀察變項	
	教師活動	學生活動
資訊融入	1 展示資料、示範、或講課	1 學生以同樣的進度學習相同的教材
	2 對個別或小組學生提供補救或增廣教學	2 學生在課堂上依自己的進度學習。
	3 在探究活動中，幫助學生或給予建議	3 完成學習單或作業
	4 透過考試評量學生的學習成果	4 課堂上報告（簡報）
	5 回應個別或小組學生的問題	5 向同儕或教師解釋及討論自己的想法
	6 實施班級管理以確保班級良好秩序及專心聽講	6 做測驗
	教學設施	輔助設施
科技使用	1 設備和實作材料	1 一般辦公室套裝軟體
	2 自學/練習軟體	2 多媒體工具軟體
	3 模擬軟體/數位學習遊戲	3 通訊軟體
	4 行動裝置	4 數位資源

	學生成效	教師成效
教學成效	1 學科知識	1 給予學生指示的品質
	2 資訊科技技能	2 課堂討論品質
	3 學習動機	3 學生合作
	4 溝通技能	4 外界交流
	5 資訊處理技能	5 學習資源/材料多樣性
	6 合作技能	6 學習活動多樣性
	7 自我學習技能	7 因應學生個別需求
	8 問題解決技能	8 自信

本研究所建構之資訊科技融入教學結構方程模式，以「科技信心」與「課程目標」為二個外衍潛在變項，「資訊融入」、「科技使用」與「教學成效」為內衍潛在變項。假設「科技信心」與「課程目標」對於「資訊融入」、「科技使用」與「教學成效」具有顯著之影響。整體模式如圖 3-2 所示：

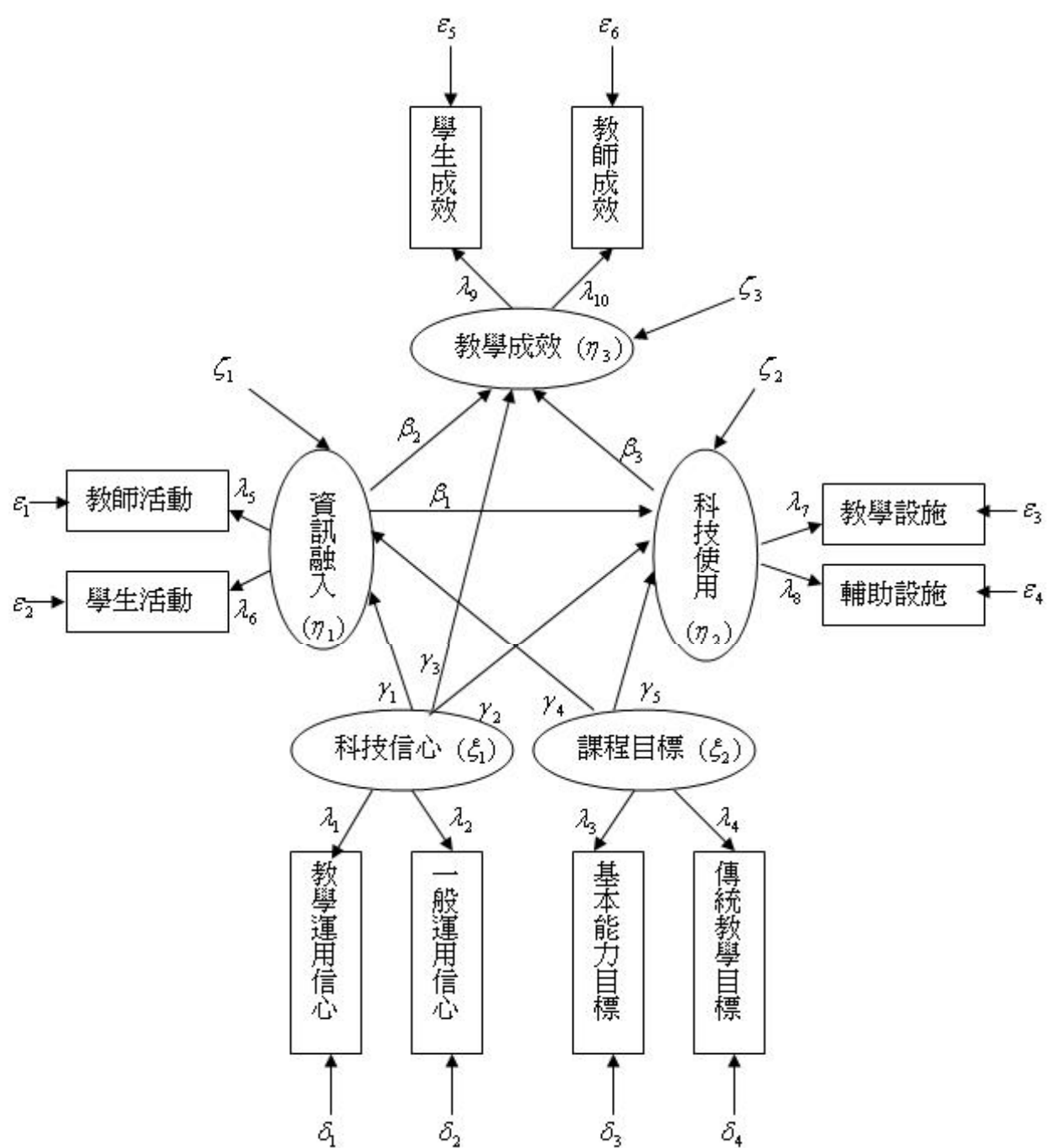


圖 3-2 資訊科技融入教學結構方程模式

(三)、整體適配指標的採用

依據結構方程模式學者的建議(邱皓政，2003；黃芳銘，2004)，本研究採取下列幾項整體適配指標作為適配度之評鑑。

- 1.卡方考驗值(χ^2)：理論模型與觀察模型的契合度--其值必須未達顯著水準。學者建議 p 值於0.1以上為較佳。
- 2.卡方自由度比：因為 χ^2 值受到自由度的影響，當自由度越大時 χ^2 值也越大，所以採用卡方自由度比(χ^2 / df)來觀察模型的契合度。卡方自由度比小於2，表示模型具有良好的契合度。
- 3.Goodness of Fit Index(GFI)適配度指標：假設模型可解釋觀察資料的比例，指標需大於0.9
- 4.Adjusted Goodness of Fit Index(AGFI)加入自由度的適配度指標：調整後適配度指標指標需大於0.9。
- 5.Standardized Root Mean Square Residual(SRMR)：標準化假設模型整體殘差，指標需小於0.05。
- 6.Root Mean Square Error of Approximation(RMSEA)：比較理論模式與飽和模式的差距，指標小於0.05 表示「良好的適配」，0.05 到0.08 可是視為是「不錯的適配」，0.08 到0.1之間可以是為時「中度的適配」，大於0.1表示不良適配。
- 7.Non-Normed Fit Index(NNFI)：非規範適配指標，指標需大於0.9。
- 8.Normed Fit Index(NFI)：規範適配指標，指標需大於或等於0.9。

9.Incremental Fit Index(IFI)：增值適配指標，指標需大於或等於0.9。

10.Hoelter's Critical N(CN)：胡特臨界數值，其值需大於或等於200，通過CN 值

表示樣本數足夠用以檢定模式。

(四) 內在結構配適度

除了評鑑模式之整體適配度之外，仍需評估內在結構配適度。根據學者建議，本研究根據下列三項指標來評估模式的內在結構配適度：

1.個別觀察變項信度(individual reliability)必須大於0.5。

2.潛在變項的建構信度（composite reliability）必須大於0.6。

3.潛在變項之平均變異抽取(average variance extracted)必須大於0.5。