

第三章 研究方法與步驟

第一節 研究設計

本研究為探討高中生對於以實驗活動學習影像處理的態度反應，並且比較實驗活動教學與傳統講述教學的成效，以準實驗研究法(quasi-experiment)進行探討。研究的自變項為是否使用實驗模擬軟體，依變項為學生學習影像處理的成就。實驗過程中，實驗組學生在上課前需將講解當週上課內容的影片觀看完畢，上課時配合影像處理學習單操作影像處理實驗軟體。控制組學生依一般傳統模式教學，教師在上課時講解與實驗組學生相同的教學內容；兩組所接受的實驗處理時間皆相同。實驗結束後，兩組採用相同的測驗題目進行成就測驗，而實驗組填寫一份影像處理教學問卷。

第二節 研究樣本

本研究以基隆市某高級中學高一學生為研究對象，隨機挑選 4 個班級，其中兩個班級為實驗組共 84 名學生，兩個班級為控制組共 84 名學生，而實驗組與控制組的班級均為男生班。在實驗過程中，因有學生請病假、公假等因素而無法全程參與實驗活動，最後全程參與的學生實驗組有 78 人，控制組學生有 78 人。如表 3-1 所示：

表 3-1 實驗組與控制組參與學生人數統計表

組別	總人數(人)	全程參與人數(人)
實驗組	84	78
控制組	84	78

第三節 研究工具

本研究的研究工具包括：課程講義、課程投影片、講解影片、影像處理實驗軟體、影像處理學習單、影像處理成就測驗、影像處理教學問卷，以下逐項說明：

(一) 課程講義：

課程講義(見附錄一)主要為配合影像處理課程使用，實驗組學生與控制組學生均有一份課程講義配合影像處理課程使用。課程講義主要內容為影像處理簡介以及影像辨識的概念。影像處理簡介內容主要教導影像處理的基本概念，如像素、二侖化、灰階化...等。而影像辨識的概念選擇以手寫數字辨識範例，介紹手寫數字的特徵，如狹長度、圓圈個數、圓圈位置、水平投影最大值、垂直投影最大值，水平投影山峰數、垂直投影山峰數，介紹電腦如何利用這些特徵辨識出手寫數字。

(二) 課程投影片：

課程投影片(見附錄二之一至附錄二之三)為教師的上課內容，主要教導學生基本的影像處理簡介和影像辨識的方法。

(三) 講解影片：

影片依照學習單上主題的不同共分成三週的講解影片，每週的影片再切割成3~5個小主題，每個小主題時間為1~5分鐘不等。表3-2為每週影片的教學主題及時間長短。影片的內容為影像處理簡介以及影像辨識的概念，與控制組教師在教室講解的內容是相同的；影片的呈現畫面為教師上課的投影片再加上老師講解

投影片的聲音，如圖 3-1 所示，左上角為播放畫面，右上角為投影片，右下角為播放主題。

表 3-2 影片教學主題及時間

	主題	時間(分:秒)
第一週	簡介	0:36
	有趣的圖 1	2:15
	像素、灰階化與二元化	5:07
	數字特徵 1	3:41
第二週	簡介	0:08
	有趣的圖 2	1:33
	數字特徵 2	3:22
	水平投影及垂直投影最大值	1:48
	水平投影及垂直投影山峰數	2:15
第三週	簡介 3	0:14
	有趣的圖 3	1:53
	數字辨識方法	3:28

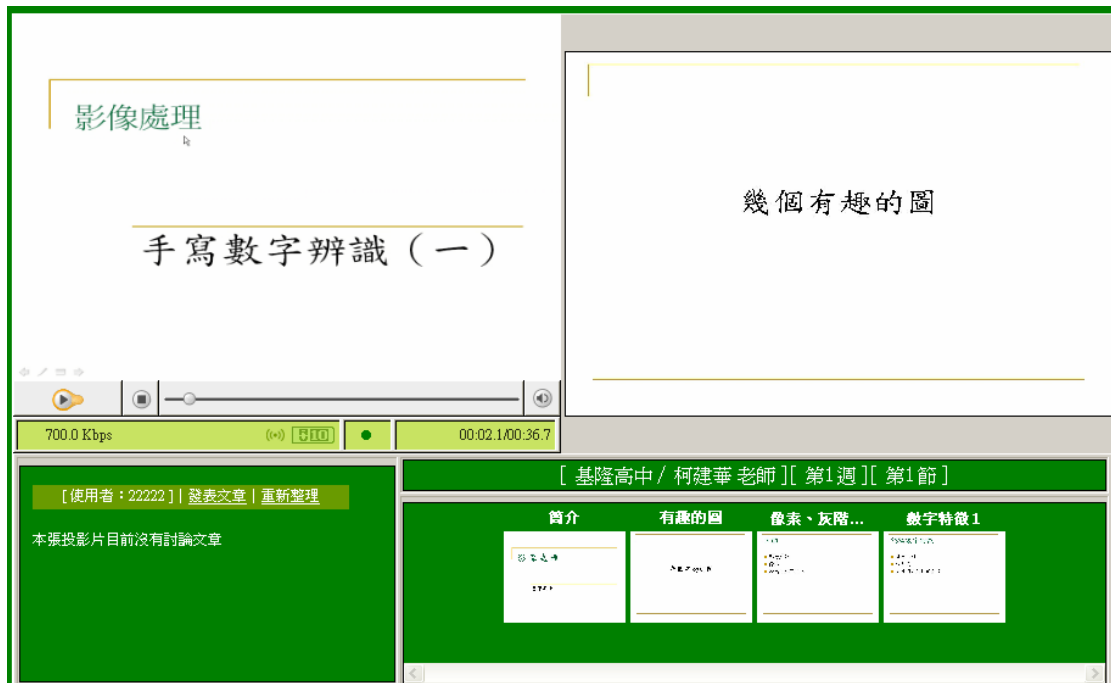


圖 3-1 學生觀看影片系統畫面

(四) 影像處理實驗軟體

根據本實驗活動，共設計兩個實驗工具軟體以輔助學生學習影像處理，以下

為實驗軟體介紹：

1. DIPFeature:

DIPFeature 為影像特徵學習工具，其功能是讓學生透過實驗的方式來認識各種不同手寫數字的影像特徵，學生可以在手寫區上寫下一個數字，設定好條件後，即可顯示出水平投影以及垂直投影的圖形，並且將此數字的特徵表列出來，從操作的過程中，讓學生更深刻的瞭解各手寫數字所具備的影像特徵為何，這些特徵可作為電腦辨識手寫數字的依據。圖 3-2 為 DIPFeature 執行畫面。

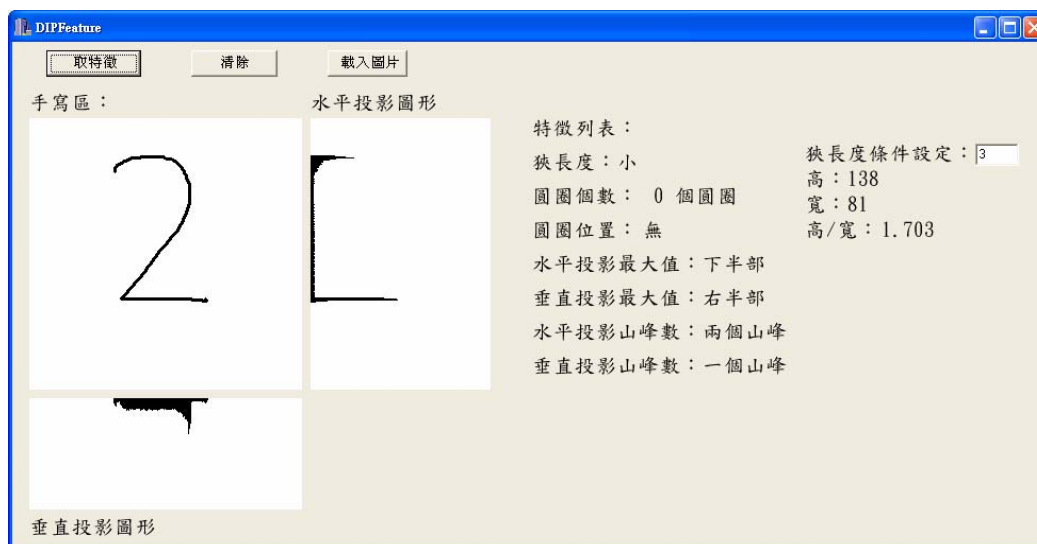


圖 3-2 DIPFeature 執行畫面

2. DIPLab:

DIPLab 為手寫數字辨識工具，具有完整的數字辨識功能，因配合學習單

的問題而將辨識的過程加以模組化，讓學生能自行設定判斷特徵順序、參數以及門檻值等，配合學習單實驗各種不同的設定來測試及辨識所寫的數字。

圖 3-3 為 DIPLab 執行畫面，畫面的上半部可設定特徵、參數、判斷順序、及欲判斷之數字，此外辨識過程中每一步執行的結果會顯示在畫面的下半部，並以文字的方式說明判斷的結果。因此學生可以自行輸入不同的影像及判斷條件，一步步地觀察執行結果，以達到透過實驗學習的效果。例如圖 3-3 的例子中，學生所輸入的條件已經成功的過濾了不可能的數字 (e.g., 1, 2, 3, 5, 7, 8)，但是仍有其他的條件尚待執行。



圖 3-3 DIPLab 執行畫面

(五) 學習單：

為了讓學生能夠瞭解實驗內容及順利的進行試驗，學習單會對實驗主題加以

說明，透過引導的方式指引學生操作實驗軟體。並且會讓學生將觀察的結果記錄下來，供學生在操作完畢後，根據記錄的答案完成學習單所提供的問題。本研究共設計三份學習單，分三次實驗課程實施，學習單內容分別為：

1. 學習單一:認識數字特徵(一)

此學習單(見附錄三之一)主要為認識數字特徵的狹長度、圓圈個數以及圓圈位置。學習單共分成兩部份，第一部份主要學習有關數字的特徵，先讓學生在 DIPLab 實驗軟體上寫下 0~9 的數字各寫 3 次，讓學生從中觀察數字的特徵，並以 DIPFeature 實驗軟體輔助學生觀察數字的影像特徵，嘗試如何利用各特徵來區分不同類別的數字。第二部份主要為學習特徵參數的認識，以及其在決策樹上的應用。針對學習單上所提供的影像特徵，學生將思考該特徵是否適合作為數字分類的依據，若適合，則依據第一部分的觀察設定該特徵的參數，以作為下一階段數字辨識之用，因此，每一學生的手寫數字辨識系統，將因選取的特徵及參數不同而有不同的準確度，學生可實驗不同的特徵值及參數設定，以達到最高的辨識率。

2. 學習單二:認識數字特徵(二)

此學習單(見附錄三之二)主要為認識數字特徵的水平投影最大值、垂直投影最大值、水平投影山峰數以及垂直投影山峰數。與學習單一相同，共分成兩大部分，第一部份主要學習有關數字的特徵。先讓學生在 DIPLab 實驗軟體上寫下 0~9 的數字各寫 3 次，讓學生從中觀察數字的特徵，並以

DIPFeature 實驗軟體輔助學生觀察數字的影像特徵，嘗試如何利用各特徵來區分不同類別的數字。第二部份主要為學習特徵參數的認識以及其在決策樹上的應用，針對學習單上所提供的影像特徵，學生將思考該特徵是否適合作為數字分類的依據，若適合，則依據第一部分的觀察設定該特徵的參數，以作為下一階段數字辨識之用。因此，每一學生的手寫數字辨識系統，將因選取的特徵及參數不同而有不同的準確度，學生可實驗不同的特徵值及參數設定，以達到最高的辨識率。

3. 學習單三:決策樹

此學習單(見附錄三之三)主要教導如何使用影像特徵建立手寫數字辨識決策樹，學生將利用學習單一、二所選定的特徵及參數，以學習單三的引導步驟，自行實驗找出可達到最佳辨識結果的決策樹。當決策樹設定好後，利用學習單一中所寫的數字，辨識個人的手寫數字，觀看此決策樹所達到的正確率。

(六) 影像處理成就測驗卷

此影像處理成就測驗卷(見附錄四)主要為評量受測的學生是否達到影像處理教學的學習效果，讓實驗組以及控制組的學生在接受不同的教學活動後，接受影像處理成就測驗卷，觀察其學習成效為何。成就測驗卷共有三大題，第一大題為是非題，共有十二題，第二大題為選擇題，共有十一題，第三大題為配合題，共有四題。測驗內容主要為影像處理基本概念、手寫數字特徵、影像辨識等三大部

分的重要概念。

成就測驗的信度採 Cronbach α 得內部一致性(internal consistency)分析，整份測驗得到的 α 值為 0.732。而測驗的效度則採專家效度，由影像處理專家及兩位高中電腦教師給予意見後修訂。

(七) 問卷

由實驗組學生填寫此份問卷，問卷共分成兩類，如下所示：

1. 影像處理教學問卷：

此部分問卷(見附錄五之一)目的在瞭解學生對於影像處理教學活動的看法，瞭解此實驗課程對於學生是否有幫助，依照探討的主題共分成四部份，分別為(1)學習影像處理理論的經驗及觀感，(2)實驗工具、學習單及實驗活動的實用性，(3)實驗過程中師生互動關係，(4)實驗組實驗課前觀看預錄教學影片之觀感。

2. 學生操作教學影片系統之自我效能與電腦課程學習動機問卷：

設計此份問卷(見附錄五之二)目的在瞭解能否接受課前觀看影片並以實驗活動進行學習的學生在系統操作之自我效能以及電腦課程的學習動機是否有差異。

自我效能是評量自己對於完成某件事情所具備的能力(Bandura, 1977)，當遭遇困難問題時，它通常會影響個人願意投入多少心力及使用何種策略來解決問題。電腦自我效能包括一般的電腦知識以及一些特定的應用技能，特定

的應用技能指的是一個人在使用特定電腦應用及系統時的效能認知程度 (Marakas et al, 1998)，在此研究中，採用的是特定應用的自我效能，目的在評量學生使用線上教學影片系統的自信程度。在學習動機方面，我們欲瞭解學生對電腦課程的精熟目的(mastery goal)及成就目的(performance goal)，精熟目的是個人想去熟悉領域知識的渴望屬於學習的內在動機，而成就目的則是強調個人注重自己與他人能力差異的程度，屬於學習的外在動機(Ames, 1992)，此兩個目的都可能影響學生的學習動機。

此部份問卷依照探討的主題共分成三部份，分別為(1)學生操作教學影片系統的自我效能，(2)學生對於電腦課程的精熟目的，(3)學生對電腦課程的成就目的。此問卷題目參考 Ames(1992)及 Marakas et al.(1992)所設計的題項，做適度的修改後選定一個班級共 40 人進行預試，其信效度分析分別為：「學生操作教學影片系統的自我效能」向度 α 係數為 0.885，「學生對於電腦課程的精熟目的」向度 α 係數為 0.836，「學生對於電腦課程的成就目的」向度 α 係數為 0.898，而整體的 α 係數為 0.909。問卷的效度採專家效度，經影像處理專家及兩位高中電腦教師給予意見後修定。

第四節 實施程序

實驗課程總共實施四週，每週上一節課，每節課時間為 50 分鐘，第一到第

三節課為影像處理教學內容，第四節課為成就測驗及教學問卷的填寫。實驗組學生在上課前需將講解當週上課內容的影片觀看完畢，上課時配合影像處理學習單操作影像處理實驗軟體。控制組學生依一般傳統模式教學，教師在上課時講解影像處理教學內容，兩組學生的教學內容皆相同。教學實驗的實施步驟如下圖 3-4 所示：

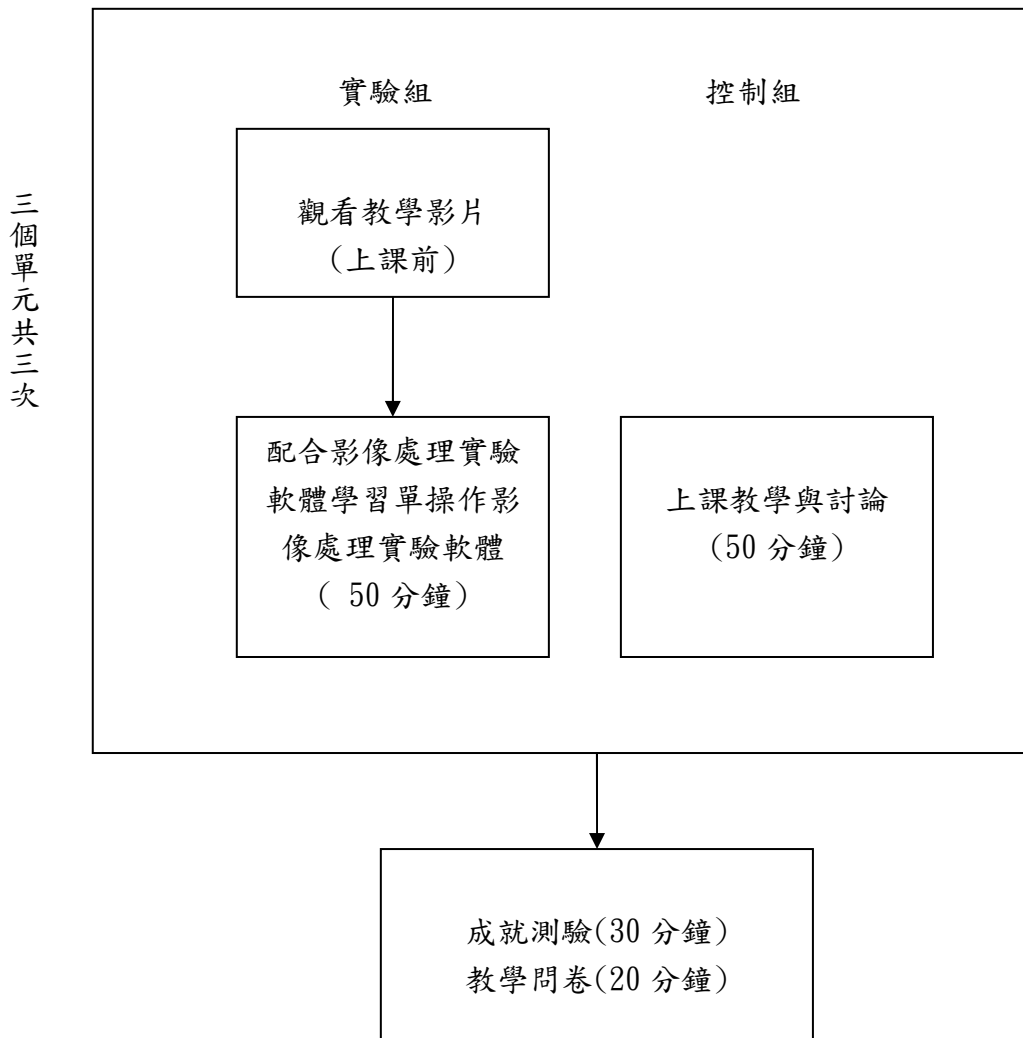


圖 3-4 教學實驗的實施程序

第五節 資料分析

資料分析包括學生觀看影片統計、影像處理成就測驗及影像處理教學問卷三部分。學生觀看影片統計資料由系統網站自動記錄而來，我們統計分析學生課前觀看影片的情形。影像處理成就測驗的資料分析採單因子共變數分析處理。共變數分析中，以實驗處理（學生接受傳統講述法教學或以課堂實驗進行教學）作為自變項，影像處理成就測驗得分為依變項，並以學生高一第一次段考電腦科成績作為共變量。共變數分析以二步驟進行：(1) 組內迴歸係數同質性考驗，(2) 共變數分析。首先對各組進行組內同質性考驗，若符合迴歸係數同質性，則進行共變數分析。以上分析皆以 $\alpha=.05$ 為顯著水準。影像處理教學問卷的結果分析部份，其封閉式問題以百分比方式分析，而開放式問題則以綜合歸納方式整理。