

多媒體教材展示在傳統教室教學效能之行動研究

蔡鴻旭*、賴膺守
虎尾科技大學資訊管理系

Email: thh@nfu.edu.tw; laisymail@gmail.com

摘要 本研究以行動研究方式來探究多媒體混合錄影與教材展示在傳統教室裡資料結構教學之效能分析。研究藉由課堂觀察、訪談、問卷調查等方式來收集相關研究數據，以支持行動方案的可行性，並驗證實施效果。在調查中顯示學生對教材錄影與教材展示有相當好的滿意度，由效能分析評估中得知使用混合錄影與教材展示比原先黑板展示介面的成效更佳。學習後進行的小測驗等的形成性評量方式，能幫助老師迅速掌握學生的學習狀況，適時地進行分組與輔導活動，對學生的學習成效是有幫助的。

一、 簡介

老師根據教育理論，運用多元的科技化教學活動，得以有效傳遞知識，協助學生建構知識，提昇學習成效[1]-[3]。在資料結構課程中，內容包含陣列、堆疊、佇列、鏈結串列、樹狀結構、圖以及排序法等。通常課程安排上，教師以同學們已熟悉的一種(以上)程式語言撰寫資料結構應用實例，同學們使用 C、Java 或 C# 等程式語言，使其在程式之撰寫能力上能更上一層樓。因此，此課程除了注重觀念之理解外，亦強調程式之實作。

隨著資訊設備不斷的更新，利用媒體展示教學已漸漸地取代傳統黑板，成為現代化教學必備的教學工具[4]-[5]。本研究應用多媒體展示教學及錄製系統來呈現多媒體教材。課堂中介紹各種資料結構，培養同學實作之能力外，更希望能夠培養同學思考、分組合作學習，以師徒制等方式共同解決問題，能夠把程式實作後更進一步應用解決問題上[6]-[7]。

與傳統黑板相較，簡報等多媒體教材具有減輕教學負擔、多樣性、與健康環保等優點[8]。因此利用各種多媒體教學工具以改善教學方式，進一步來提升學生的學習成效[9]-[10]。目前在課堂上使用 PowerPoint 作為教學投影片已經相當的普遍。教師利用電腦螢幕或外接單槍投影機播放簡報內容，教師可以有效的共用及共同製作簡報，簡潔地顯示教學內容，使學生印象深刻，輕易完成重點式摘要複習工作[11]。但是這種簡潔的表示方式，會因為資訊太多而造成內容過度複雜而不易閱讀的缺失。比較傳統教學與應用簡報在提供學習註解功能

上，Mantei 發現簡報對學生的學習成效有助益[2]。然而，Szabo 和 Hastings 認為 PowerPoint 對學生的學習成效沒有影響，對於課程參與的動機也沒有差異[4]。由上述可知，呈現多媒體教材進行教學活動，已成為一種別於傳統利用黑板的課堂教學形式，更深一層的意涵，通常流於表示教師事前準備教材或投影片，能使教學流程更加順暢。雖然教育單位利用新穎的教學工具建構現代化的教學環境，然而教學策略與學習方法卻是不容忽視的。本研究以多媒體錄影整合展示方式呈現教材，方便學生進行分組學習活動。本研究提出多媒體展示教材系統，結合 Bloom 的學習理論[12]，進行教學活動。教師可以依照教室硬體設備的不同，自由的選擇使用單螢幕或是雙螢幕來呈現教材內容，且系統可以充分整合各種不同的多媒體教材例如影片、網頁、數位攝影機影像，搭配平板電腦或電子白板進行流暢的手寫教學。學生在課後也可以在個人電腦上使用此系統模擬出和教師上課時相同的環境，來複習學習過的教材內容[3]。

為精進個人自我專業成長，本計畫以進行教學行動研究，自製多媒體教材，並探討融入教學方法於教學後所產生的影響，進一步從實際授課過程中自我省思，以達精進教學，並分享研究成果。本計畫探討資料結構之程式設計課程內容中陣列、堆疊與鏈結等三個單元，並進行試探性研究，於教學中使用多媒體展示整合系統，基於此教學模式，對學生之學習動機與學習理解有何影響？學生的學習態度有何改變？對師生之間的互動有何影響？是值得探討與深入研究的。

二、 文獻探討

2.1 行動研究

行動研究是社會情境的研究，研究者根據自己在實際工作情境當中所遭遇到的問題，基於需要，與學者或團體成員共同進行有系統的合作，進一步地研擬出解決問題的途徑與策略，將研究與行動結合，並且不斷循環的驗證，以獲得立即性與及時性的研究結果。即持續性地以修正計畫、行動、觀察、反省檢討等步驟來改進或解決實際所遭遇到的問題[13]-[14]。

行動研究計畫是彈性的，其過程是不斷循環的，過程中研究者個人或團體直接參與，因此重視協同合作，

其目的不在對理論作一般性的推論，而以解決工作情境當中特定的實際問題為主，通常只適用於特定實務工作情境[15]。

對教師而言，行動研究是一種自我的觀察、反省和批判，並藉以探究自己教學實務的一種過程，以改進自我教學品質與提升學生之學習成效為目的[16]。因此，以工作情境的對象作為樣本，而非隨機取樣，故未必具有代表性。研究方法和實驗具有彈性，在研究過程中可隨時修改或改變研究方法和實驗處理。研究變項的控制是不夠嚴密的，因此內外效度較差，只能將研究結果用來改進工作情境中的問題，而無法做廣泛的推論或建立教育的理論[17]。雖然行動研究沒有像一般正式的教育研究精確，但是，它彌補了基本研究和應用研究之間的鴻溝，具有相當的實用性。

2.2 合作學習

合作學習是一種有組織的分組學習方式，其策略係將學習者分成小組，讓學習者在異質的團體中，一起合作、分享資源及互相幫助，並且透過與同儕的互動來獲得知識以及完成學習。在數位化的教學環境中，可以運用網路分組合作學習的方式來提升教學成效，運用網路聊天室、電子郵件、即時通、留言板等具有同步、非同步互動功能的網路通訊工具，讓學習者透過與同儕之間的互動與合作，來提升學習成效[19]。

合作學習建立在積極互賴、互助成長、責任績效、合作技巧、目標達成的基礎上。其中，共同學習法[18]是最簡單，也是應用上相當普遍的合作學習方法。該方法以學生 4~5 人為一組，組員以異質性進行分組。各組根據教師所分派的任務一同學習，而後每一小組繳交一份代表組員努力成果的資料，依此作為小組獎勵的依據。合作學習法指導學生合作能力，以提高學生的學習成就。但在實施上也有些狀況值得注意。例如小組成員的行為表現不佳、團員彼此間合作不良、小組練習未能善用時間、組內成員能力差距過大，都會影響到小組的學習成果。

2.3 混合式多媒體教學環境

混合式多媒體教學環境是由傳統教學及網路學習共同組成的學習環境。所謂傳統教學，指的是傳統在班級教學的形式，網路學習指的是透過電子與網路進行學習的形式。在混合式多媒體教學環境裡，教師提供文字、影像、影片與動畫等各式不同的多媒體教材來符合各種教學需求，所製作的錄影教材可以提供學生更多學習時間來了解問題與校正錯誤，達到補救教學的目的。整合式學習環境具有傳統教學與網路學習的優點。學習者於課後可以依據自己的能力、興趣與便利選擇學習環境。在本計畫中所指之混合式多媒體教學環境是以傳統教室為主，網路教學環境為輔之學習環境。教師將教材上傳到網路上，學生於課後可透過網路繼續進行學習或討論活動[20]。

提供適當的學習環境，大多數學生的學習能力、速

度及動機是可以提升的。有組織的教學及對學生學習狀況的妥善管理則是有效教學的要素。如果學習者對所學習的單元抱持高度的興趣和熱情，其成就通常比較缺乏學習興趣的學生較高。所以，有效地提升師生間互動的品質，可以提升學生的情意[19]。因此，如果能提供適宜的學習環境，有詳盡的提示、學生有高度的參與、增強其學習動機、瞭解學生的學習情況和學習困難所在及提供補救教學，則能每一個學生都能有很大的進步。例如，當學生回答問題後，利用錄影機紀錄下學生的反應，教師可以透過錄影的影片指導學生，藉由此種回饋方式，能方便學生理解問題所在，也能提升師生間進行互動[1][3]。

三、 研究方法

3.1 參與人數及課程活動設計

在本研究中，研究者為資料結構課程之教育學者，目前為技職院校教師，擔任實際資料結構教學活動之設計與推動。研究者藉由學生在教室中的學習情形、錄影檔、學習單、教學日誌、訪談等，得以深入了解學生的學習狀況。

協同研究者在執行本研究前已修習過質性研究、行動研究法等相關課程，並實際參與相關之行動研究。本研究中協同研究者協助研究者執行課程教學活動進行，執行資料蒐集、訪談、分析等工作，並進行三角校正使能更加客觀地詮釋資料，以盡量避免資料分析過於主觀。

本計畫透過教學行動研究方式，以修讀資料結構課程學生 73 人(女生 35 人、男生 38 人)為研究對象，比較已完成數位教材之預定教學效果與學生實際學習之差異，作為數位教材檢驗與修訂依據；研究時程六週教學實施，進行三大單元以上之教學。

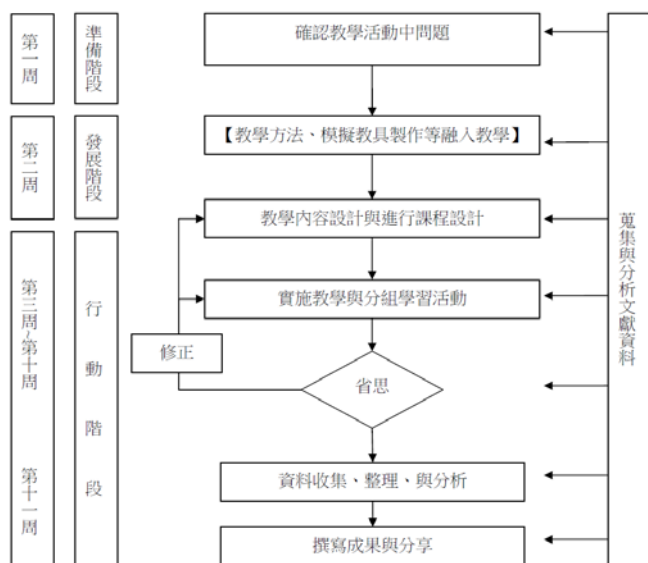
3.2 進程序序

本研究共分為三階段，第一階段為傳統黑板教學方式，第二階段為混合式多媒體教學方式，第三階段為加上小考評量測驗之教學方式。圖一表示教學研究執行過程之進度，各階段工作程序簡述如下：

- (1) 規劃：決定目的、步驟、對象、以及文獻探討，並設計教學內容、教材、自編問卷、測驗及檢核表。
 - (2) 行動：教學的實施，利用分組學習活動及錄影教學展示系統等軟體教學資源。
 - (3) 觀察：於教學實施時收集資料，包含學生的反應、遭遇的困難、不同以往的特殊反應等等，並將心得記錄下來。
 - (4) 省思：教師自我省思教學時引導的方法、解題的方式等等。
 - (5) 修正：在任何階段，只要有任何可以改進的地方，如教材、教法、平台、問卷、測驗，可以馬上修正。
- 蒐集後的資料，首先進行編碼，接著分析所蒐集到

的相關資料，以便針對資料進行初步分類。研究過程中隨時與研究參與者進行討論與修正，採用不同來源的資料，如錄影、問卷、觀察表等進行比較和交叉檢驗，運用三角校正法來提高研究的可信度，力求資料的合理性。

- * 希望繼續接受分組學習活動教學的上課方式的上課方式嗎？希望或不希望的原因為何？
- * 對於分組學習活動教學融入資料結構這樣的上課方式，有什麼感想或心得嗎？
- * 對於教師實施分組學習活動教學融入資料結構之上課方式有什麼樣的建議呢？



圖一：教學研究執行過程之進度

3.3 測量工具

學習態度：學習態度是指個人對數學一般性看法、喜歡或厭惡的程度，也是個人對資料結構所持有的一種具有持久性而一致的行為傾向。本計畫使用自編之「學習態度」問卷來調查學生經過使用多媒體展示教學平台進行教學之後，學生學習態度是否有顯著差異。

學習成效：一般學習成效之研究通常有實驗組與對照組。藉由實驗法之變因操弄可看出變因對實驗對象之影響。本研究在研究上以行動研究為主，探討學生在學習資料結構之矩陣、堆疊與鏈結的程式設計單元進步，看學生在參與學習後，單元測驗之成績是否有顯著進步來評析學習成效。

學習問卷：學生回答下述半開放式結構問卷問題。

- * 是否喜歡分組學習活動教學融入資料結構之上課方式？喜歡或不喜歡的原因為何？
- * 分組學習活動教學融入資料結構之上課方式，對於資料結構的學習是否有所幫助？有幫助或沒有幫助的原因為何？
- * 若對資料結構學習有所幫助，那最大的幫助為那些項目呢？
- * 分組學習活動教學的上課方式，對於提升學習的能力是否有所幫助？有幫助或沒有幫助的原因為何？
- * 若對提升資訊運用能力有所幫助，那最大的幫助為何呢？
- * 分組學習活動教學融入資料結構之上課方式與傳統的老師講述方式是否相同？相同或不不同的原因為何？

四、研究結果

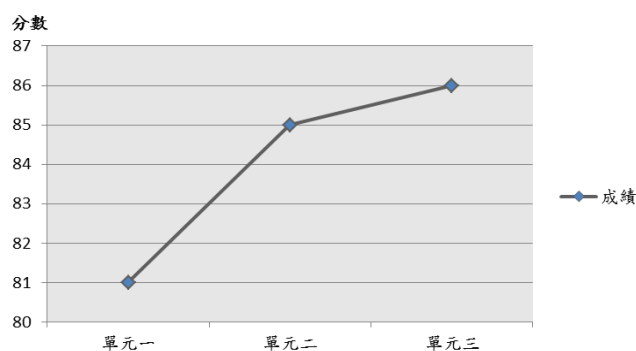
4.1 學習態度

由學習效益評估調查結果發現約 85% 學生認為教師自製的多媒體錄製教材，可以讓其較快吸收學習內容，提升學生對於問題的理解能力。80% 學生認為教師自製的多媒體錄製教材可提升其學習動機，也想繼續使用。67% 學生認為教師自製的多媒體錄製教材能提升其解題速度。89% 學生認為教師自製的多媒體錄製教材進行課程學習是有用的。

在滿意度方面，由學習滿意度方量所評估調查結果發現約 75% 學生認為教師自製的多媒體錄製教材，其內容資訊（標題，講師畫面，授課大綱，授課內容）是清楚的。82% 學生認為多媒體錄製教材能呈現學生在學習時所需要的資訊。83% 學生認為多媒體錄製教材能清楚呈現錄影課程之教師畫面。90% 學生認為多媒體錄製教材能清楚呈現錄影課程之授課內容畫面。整體而言，87% 學生很滿意錄影課程所錄製的課程之介面呈現。

4.2 學習成就

本行動研究在學習成效上以學生之資料結構單元成績為主，茲將測驗的得分情況繪製成折線圖以更清楚地呈現學生在三次單元成就測驗的表現情況分析，統計結果如圖二所示。透過折線圖可以看出學生的三次測驗成績呈現逐步上升的現象。值得注意的是，在分數的呈現上以提供教學者進行教學改進參考使用，不宜做過度地推論。



圖二、單元成就測驗全班平均分數折線圖

在這次行動研究中，研究者看到資料結構學習的關鍵是學生能多思考，而不只是灌輸數學知識或重複練習題目，在資料結構課程中應用行動錄影多媒體整合系統可以提供學生更多圖文方面的刺激，充分幫助學生連結邏輯概念與提升學生的問題解決能力。課後，利用上課之錄影檔案也能提供學生作為補救教學用的多媒體教

材，充分發揮多媒體教學平台的功能與特質。此外，教師透過新的教學方式，可以達到教學專業成長，學生對教學方式與教材內容也給予高度肯定。

方式有圖文整合呈現，對於離散數學的學習是有幫助的。也有學生認為可以將概念較清晰地呈現，對理解及解題過程是有幫助的。

4.3 訪談記錄

教學活動結束後，也對學生進行半開放式問卷調查。經由第一次訪談，可以發現學生對傳統黑板教學方式之意見。例如利用傳統黑板進行教學的好處有：

可以立即擦拭、修改或增加(學生 33)；
學生可以立即在黑板上做文字、圖像發表(學生 16)；
用粉筆書寫的文字和繪製的圖形(學生 58)；
師生互動性佳(學生 31)。

缺點是：

使用粉筆方便，但粉筆灰有害身體(學生 45)；
粉筆易折損(學生 11)；
展示範圍有限，教師必須重覆擦拭黑板或替換掛圖，易耗時間(學生 29)；
展示時間有限，無法長時間保留(學生 7)。

為改進上述缺點，第二階段實施混合式多媒體教學，然後進行第二次訪談，可以發現：

將不懂的地方可以反覆練習，有助於課後加強不懂的地方(學生 11)；
課後可以多加複習，有助於了解課程內容(學生 27)；
使用錄影教材，可以了解老師所想表達的內容(學生 32)；
可以重複觀看不懂的地方，能將不懂處再聽得更詳細點(學生 25)。

第三階段實施合作學習與形成性評量方式，學生的反應有：

雖然剛開始作業不會寫，但是找書、問同學程式設計的技巧及邏輯，可以發現自己一直不斷地在進步。經過分組學習後，我發現自己漸漸地喜歡思考程式、設計程式(學生 54)；
和同學討論後，發現一些小撇步，也讓我有了更好的程式設計之邏輯思考能力(學生 23)；
遇到解決不了的問題，會先找課本及上課錄影檔，並與同學進行討論、解題，找出最適合解決這個問題的方法(學生 41)。

調查結果顯示電子書式整合展示離散數學之上課方式與傳統的老師講述方式有些不同，學生較喜歡電子書式展示教學上課方式，原因有學生表示因為可以一邊看到題目，一邊看到講解過程。學生也認為這種教學展示

五、結論

本研究應用分組學習活動於學習活動中，利用錄影檔案提供學生補救教學多媒體教材，可以充分發揮多媒體教學平台的功能與特質，利用上課之錄影檔案也能提供學生作為補救教學用的多媒體教材，充分發揮多媒體教學平台的功能與特質。而且教師進行混合式多媒體教學，可以達到教學專業成長的目的。學生也對教學方式與教材內容給予高度肯定，進一步地對學生的學習態度產生正面的影響。進一步地透過分組學習活動與小測驗等形成性評量模式，學生在學習成效上更能達到好的學習成效。

由於本行動研究是以所任教的修讀資料結構課程的學生為對象，並以錄影、問卷、訪談、教學日誌等方式蒐集相關資料，目的在探討學生學習情形的改變，藉以反思自己的教學。雖力求客觀，但礙於時間和個人、研究對象等因素，因此，所蒐集和分析的資料有其限制因素。研究結果僅供研究者本身做為日後教學改進，或提供給想要進行教學改變的教師作為參考，不宜做過度地推論到其他課程或其他相關情境。

參考文獻

- [1] R. B. Lowry, "Electronic presentation of lectures - effect upon student performance," *University Chemistry Education*, 3(1), 1999, pp. 18-21.
- [2] E. J. Mantei, "Using internet class notes and PowerPoint in physical geology lecture: comparing the success of computer technology with traditional teaching techniques," *Journal of College Science Teaching*, 29, 2000, pp. 301-305.
- [3] Y.-S. Lai, H.-H. Tsai, & P.-T. Yu, "Screen-capturing system with two-layer display for PowerPoint presentation to enhance classroom education," *Educational Technology and Society*, 14(3), 2011, pp. 69-81.
- [4] A. Szabo, N. Hastings, "Using IT in the undergraduate classroom: Should we replace the blackboard with PowerPoint?" *Computers & Education*, 35(3), 2000, pp. 175-187.
- [5] 賴膺守*、蔡鴻旭、游寶達(2011)。行動式影音教學系統在情境教學上之實作研究。《數位學習科技期刊》, 3(1), 29-41。
- [6] S. Zhang, H. Deng, "Perception of learning effectiveness in the multimedia classroom vs. the traditional classroom: A case study," *College & University Media*, 11(1), 2005, pp. 87-107.
- [7] Y.-S. Lai, H.-H. Tsai, P.-T. Yu, "Integrating annotations into a dual-slide PowerPoint presentation for classroom learning," *Educational Technology and Society*, 14(2), 2011, pp. 43-57.
- [8] Y. Gabriel, "Against the tyranny of PowerPoint: technology-in-use and technology abuse Gabriel," *Organization Studies*, 29(2), 2008, pp. 255-276.
- [9] J. E. Susskind, "Limits of PowerPoint's power: Enhancing students' self-efficacy and attitudes but not their behavior," *Computers & Education*, 50(4), 2008, pp. 1228-1239.
- [10] E. Tufte, "The cognitive style of PowerPoint," Cheshire, CT: Graphics Press, 2003.
- [11] E. L. Rankin, D. J. Hoaas, "The use of PowerPoint and student performance," *Atlantic Economic Journal*, 29(1), 2001, pp. 113.
- [12] B. S. Bloom, "Human characteristics and school learning," New York: McGraw-Hill, 1976.
- [13] 蔡清田, 2000。教育行動研究, 台北, 五南。

- [14] P. Ponte, J. Axb, D. Beijaarda, T. Wubbels, "Teachers' development of professional knowledge through action research and the facilitation of this by teacher educators," *Teaching and Teacher Education*, 20, 2004, pp. 571-588.
- [15] C. Swann, "Action Research and the Practice of Design," *Design Issues*, 18(2), 2002, pp. 49-61.
- [16] J. Nixon, "The teacher as researcher: Contractions and continuities," *Peabody Journal of Education*, 64, 1989, pp. 116-127.
- [17] 郭生玉，1984。心理與教育研究法。台北：精華書店。
- [18] K.W. Chan, "Student perceptions of learning together," *International Journal of Learning*, 10, 2004, pp. 1231-1242.
- [19] B. Bloom, "Human characteristics and school learning," New York: McGraw-Hill, 1976.
- [20] B. A. Frey, D. J. Birnbaum, "Learners' perceptions on the value of PowerPoint in lectures," University of Pittsburg, ERIC Document Reproduction. Service: ED 467192, 2002.