

非線性剪輯技術在生物教學上的應用

林慧婷 林明彥 張永達

國立臺灣師範大學 生物學系

一、前言

教學媒體(Instructional Media)是指在教學上應用的任何形式資料、資源和設備，以傳遞教學內容，它包括視聽、傳播、硬體、軟體等媒體。在教學過程中，老師為了配合學生認知發展的層次；引起學生學習的動機、解釋教學內容、提示與教學有關的教材，教師經常需要運用媒體來進行教學。

教學媒體不只用以輔助教學，甚至應具有提昇教學效果的功能，若從認知取向的教學心理學的觀點來看，教學媒體所能發揮的功能有：（一）引起學生注意的功能；（二）激發學生學習動機的功能；（三）幫助學生編碼與記憶的功能；（四）具備前導組體的功能前導組體是指在學習主要教材前，先提供學生一個訊息，以使學生便於組織和解釋新來的訊息；（五）發揮個別化教學的功能；（六）幫助不同認知型式學生學習的功能。由此可見教學媒體的使用能協助教學目標的有效達成（張景媛，民 80）。

然而教學媒體的種類繁多，就現今常用的幾種視聽教學媒體中，就可分類出下列幾項：（一）靜畫媒體(Still pictures)；（二）幻燈單片與捲片(Slides/Filmstrips)；（三）透明片(Overhead Transparencies)；（四）錄影媒體(Video Tapes)；（五）聽覺媒體(Audio Media)；（六）其他教學媒體，如電影、電視、立體教

材、板類教材、電腦教材、儀器．．等（張霄亭，民 80）。而老師在不同學科及不同單元中如何適當地使用各樣教學媒體，便考驗著每個老師的智慧。除此之外，更重要的是，教師是否具備有配合其教學單元、教學目標及教學進度自製或應用教學媒體的能力。

趙美聲（民 82）的調查結果顯示最受高職教師喜愛及最被肯定具有輔助教學功能之媒體依序為錄影帶、投影片、電影片；教師最常用的媒體依序為投影片、錄影帶、印刷媒體；教師認為可以自製的媒體依序為投影片、幻燈片、印刷媒體。由此看出，最被肯定的教媒是錄影帶，但卻不是最常用，且教師認為錄影帶無法自製。歸納其可能原因如下：雖動態的影像往往最容易呈現所欲教導的概念或是現象，但在使用上，一方面得考慮課堂上時間的安排，因為一部完整的教學影片有其一定的時間長度，若全看完可能一堂課就去了一大半以上，或跳著看可能又須不斷快轉或倒轉，十分不便；另一方面，若要自製，把自己錄的影片轉到錄影帶上，其中的剪輯過程就相當繁瑣，教師在實際執行上有其困難。

然而在資訊科技高度發展的現在，

多媒體影音的製作越來越便利，只要一台攝影機（V8 或 Hi8 或是 DV）、一台配有影像擷取卡的多媒體電腦（多媒體電腦應具備的組件有：14 吋以上彩色螢幕、2MB 以上影像顯示卡、24 倍速以上 CD-ROM、16 位元以上音效卡、滑鼠、高階 CPU、64RAM 以上的記憶體、3GB 以上硬碟、麥克風等）、還有光碟燒錄機等器材設備，再加以安裝功能強的影像剪輯軟體（例：Media Studio pro、premiere 等）就可以將自己所錄的影像輕鬆剪輯成影像檔（李及鄭，1999）。所剪出的影像片段可再行剪接成一影片，也可將一小段的影片插入 powerpoint 所製的投影片中，以小概念或小主題式配合課程內容來播放。

二、何謂非線性剪輯技術

想要了解非線性剪輯技術，首先必須能界定何為線性裝置與非線性裝置。一般而言錄影帶便是一種線性裝置，當我們想要看影片的某一段畫面的時候，就必須快速前進或後退帶子，並且等待帶子處理的時間，所有畫面依序儲存於帶子的時間軸上，依序播放才可完成，這是線性裝置；而 VCD 或 DVD 是一種非線性裝置，當要看影片的某一段畫面時，只要選擇控制面板時間軸上的某一段即可播放，不需等任何時間，這是非線性裝置（李及鄭，1999）。

線性剪輯（Linear Editing）是利用 video 影格上的 Timecode 來識別所需的影格，剪接師可在剪接機器輸入 Timecode，並很快且精確地找到特定影格。而這樣的剪輯需要有兩台以上的播放用錄影機和一台錄影用錄影機，其剪輯方式需要依照完成帶所呈現的順序進行剪

接，在線性剪輯後，若想要調整剪接的排列組合，就必須重找出原始影片的來源以進行再次的修改，十分地浪費時間。且影帶在不斷地過帶及重複拷貝中，往往易造成影像的失真。

所謂非線性剪輯技術是目前新興的影音處理技術，非線剪輯技術的特點是將影像數位化之後，剪接師便可隨意播放任何一個片段而不需要倒帶，剪輯的過程也不用受限於成品的順序可以不用從頭剪到尾，可以隨機地取用到所需的影像片段。這樣的剪輯方式，不但節省了許多跑帶的時間，也提供了影片創作者更多嘗試與發揮創意的空間。一般而言，利用非線性剪輯的技術，我們可將家庭錄影帶或自錄影片，舉凡從 V8/Hi8 影帶、到 Mini DV 影帶、VHS、SVHS、Betacam 影帶等利用電腦多媒體製作設備轉換成 Mpeg、Avi 等電子檔，之後更可進一步錄製成 VCD，成為非線性裝置。而除了影像的擷取及影像的剪接外，運用非線性剪輯的技術，並可加上各樣的過場特效，增加影片的豐富性。並且還可在影片上加上繪圖動畫、字幕……等，或是多個影片同時出現在同一畫面上，這些影片效果都可透過非線性剪輯技術製作出來，這些技術如今常用於一些廣告片段或節目開場片頭中，甚至在 1999 年中美國新推出的秋季八點檔電視節目中更有 96% 是在非線性剪輯系統進行剪接的，也可以說非線性剪輯技術已成為現今電影電視的後製主流了。其不只為影片剪輯開創出無限的創意空間，也為未來教學媒體的應用上開了一扇新的窗戶。

三、非線性剪輯應用於生物教學上的優缺點

應用於教學上的剪輯技術不須做到太專業，如前面所提過的只要一台攝影機（V8 或 Hi8 或是 DV）、一台配有影像擷取卡的多媒體電腦，教師也可以輕鬆自製教學所需的影片或影像。

在教學上可配合著教學單元分別使用經過處理的影像片段，如此透過影像學習不只可加深學生學習的印象，也可以解決過去使用錄影帶教學所造成占用上課時間或是自拍影片沒有組織等問題了。在影像來源方面，除了一般家用攝影機外，利用針孔攝影所拍攝的水中生物畫面，以及利用 CCD 進行解剖顯微鏡攝影、光學顯微鏡攝影等相關技術所拍攝出的影像，都是生物教學的重要影像來源，將這些影像利用非線性剪輯技術所剪輯出的影片使用在生物教學上，更見其效果。因為生物是有生命的個體，利用影像來介紹某些生物的型態、表現或行為，都比文字描述或單純照片更易使學生深刻了解，例如，要教同學有關渦蟲如何用咽來攝食，其特有的攝食方式，不只學生難以想像，可能連老師也不太能描述出那是怎麼一回事，但只要透過一小段渦蟲的攝食影片，學生便能完全了解渦蟲如何用咽來攝食了。並且這一小段的非線性影像可重覆再播放，不須反覆倒轉才能再看一次。這就是非線性剪輯所呈現出的強力優勢。並且其也可運用在鄉土教學中，由教師實地去拍攝學校附近的動植物或生態現象，比如說在鄉村地區拍攝有關油菜花田和其中紋白蝶的蛻變，將使學生知道油菜花田不只美麗，更了解到油菜花田與紋白蝶族群擴張的關係，如此一來將使學生更易從生活中來學習，當他們經過油菜花田時，還會去找找其中

有無紋白蝶的幼蟲或蛹呢！

在缺點方面，就在於其製作成本對教師而言仍十分昂貴，所有的器材設備加起來可能須十多萬，且拍攝、擷取影像及剪輯的動作相當地費時，技術上也須花時間去學習，這對一個生物教師而言可能是個沈重的負荷。在接下來的文章中，便將進一步介紹非線性剪輯技術的基本操作，以及探討如何能使非線性剪輯技術運用在生物教學上更具可行性。

四、非線性剪輯的製作方法

發展非線性剪輯技術用於生物教學，其製作方法如下：

1. 將原料輸入電腦

- 1.1 來源可能是 V 8，錄影機或 H i 8 等等。
- 1.2 利用 MediaStudio Pro 5.0 中的 Video Capture 功能。（開始>程式集>Ulead MediaStudio Pro 5 VE>Video Capture）
- 1.3 利用左下角的 REC 按鈕，在 File 下選擇儲存檔名以及路徑，確定之後即可按下確定鈕準備開始擷取畫面到電腦之中。
- 1.4 當要開始擷取時按下畫面上的確定鈕即可開始擷取，當擷取結束時可按 Esc 或滑鼠鍵完成擷取。

2. 將影片在電腦內做編輯（剪接，過場動畫）

- 2.1 利用 MediaStudio Pro 中的 Video Editor 功能。（開始>程式集>Ulead MediaStudio Pro 5 VE>Video Editor）
- 2.2 選擇工作列上的底片符號（Insert video file），選擇所需編輯的檔名。
- 2.3 做完剪接等的編輯過程之後，必須將之存入一個新的檔案，利用工作列中 Create 功能（File >Create>Video File....選擇新的檔

名以及路徑存入)。

3.將編輯之後的影片做壓縮

3.1 利用 XingMPEG Encoder 程式。(開始>程式集>XingMPEG Encoder>XingMPEG Encoder)

3.2 選擇 New>Match Source>下一步。

3.3 在 Source filename 的 Video filename 中選入已編輯好的檔案，在 Target filename 中選擇新的檔案所要存放的路徑。

3.4 按下 Encode 即可開始進行壓縮步驟，此過程需求時間大約為原檔案時間的兩倍長。

此一步驟為軟體壓縮方式，若是使用硬體壓縮方式，則當影像被擷取後，就可直接被壓縮成 mpeg 的檔案格式。

4.將壓縮之後的檔案燒入光碟片。

4.1 利用 Easy-cd Pro 95 程式或其它燒錄軟體。(開始>程式集>Easy-cd Pro 95)

4.2 選擇開新檔案>CD-ROM。在資料軌上放入要燒錄的檔案，然後按下畫面上方工作列的(燒錄!!)鈕。如此一份線性資料即可進入電腦內編輯並轉成光碟到其他台電腦上播放了

使用的配套軟體及影像來源的介紹

其實在目前市面上有不少電腦軟體都具非線性剪輯的功能，在本主題內，所選用的製作軟體為友立(Ulead)公司的多媒體整合軟體"Media-Studio Pro 5 VE"，該軟體具高效率的操作及專業的視訊剪輯介面，在多軌時間軸(Time Line)編輯環境中能精確地編排影片，加入動態字幕，多軌合成，轉場特效，專業濾鏡及音樂旁白等功能，採用此軟體的原因在於其界面操

作方便且功能齊備。此外由於 Media-Studio Pro 5 VE 所擷取出的影片格式為 Avi 格式，其檔案格式大，故還須利用 XingMPEG Encoder 程式將 Avi 檔轉成 Mpeg 檔的影片壓縮格式。若是 Media-Studio Pro 6.0，其軟體本身就可在存檔時將 Avi 格式轉為 mpeg 格式。

在影像來源方面，可以從過去常使用的 VHS 錄影帶中擷取影片，另外利用目前市面上家庭用或半業餘用的攝影機所拍攝出的影片，也是非線性剪輯中影像的重要來源。而在攝影機的選用上最常用的有 V8、Hi8、D8、DV..等，Hi8 是 V8 的進階商品，若配合 Hi8 影帶拍攝，會有比 V8 所拍攝的影像有較高的頻帶及較高的水平解析度(400 條，而 V8 為 280 條)，故其影像畫質較銳利；且其採 HiFi Mono(立體單音)收音，故其音質也較佳。最重要的是，Hi8 攝影機可以將影像利用 S 端子傳輸至電腦中，比起 V8 利用 AV 梅花端子來傳輸影像，Hi8 所得到的影片在傳輸過程將較不易流失畫質。不過其實最適於製作數位影像的攝影機應為 DV，其為數位式攝影機，本身便採數位錄影，和電腦相連採數位傳輸，畫質更不失真，只是 DV 的價格昂貴，較不易為個人所使用。而 D8(digital 8)是 1999 年才推出的新商品，是數位 V8 的意思，其不只和 DV 一樣擁有高畫質及高品質的聲音外，並且與電腦的相連容易，最重要的是，亦可播放 V8、Hi8 所拍攝的影帶，並且可將類比訊號轉成數位影像，而其價位乃介於 Hi8 和 DV 之間，也是一個很不錯的選擇。

六、討論與建議

現今台北市政府已撥款補助各所中等學校

添購"單槍投影機"，故在利用數位影像在教學上已不成問題，只是非線性剪輯所須的配備、技術及拍攝的教學相關影片，都不是一個老師就能齊備，故其推廣有其困難性。但若能有相關的工作室能負責拍攝及剪輯相關的影片，並依主題加以匯整、燒製成光碟，而生物教師們更可依自己所須的主題來購買光碟，如此就可節省教師們大量的金錢和時間，又可把非線性剪輯運用在教學上的優勢直接呈現出來；或是在校內教師們可自組一個工作小組，以一同來製作教學影像，如此便可製作出具鄉土性的影像教材了。

當教師在拿到片段的影像檔後，如何來使用呢？可以利用電腦中的一些 player 程式來播放單一片段，然而最好的方法就是搭配 MicroSoft PowerPoint，將影像插入其中一張投影片，可在講解完一段文字內容後，再配合播放一段相關的影像，影片播畢之後，再以詳細的文字或圖片加以解說，如此就能完成一個簡單的教學模組，而在模組的設計方面就可以依造教師個別需要來設計，如此教師在教學媒體的選擇上又多了一項有力的工具。然而教師們也必須在使用影片時注意該段影片是否合適於該教學單元使用，否則也易使同學迷失了教材的重點主題，而被引導到另一個方向去了，比如說指導學生學習森林林相的分佈時，若播放森林景象的一個片段，其中又有許多小動物跑來跑去，學生們便很容易被動物所吸引，而忘了注意森林的林相分佈如何了。

另外在架設生物相關教學網站時，經剪輯及壓縮過的影片檔亦便於在網路間傳輸，如此增加了網頁的可看性，並且也可增添學生上網

學習的樂趣。

如今是個科技發達的社會，學生早已習慣了外界的聲光刺激，若在課堂上只有單調的圖文敘述，可能就不易引起學生的注意，且學習也就比較趨於平面化，若能在課堂上運用合適的影音教媒，相信能夠更容易引起學生學習的動機，並能有效幫助學生學習相關知識。這也是本文想要探討非線性剪輯運用在生物教學上的應用最大的理由，期盼學生能因此學得有趣，並能學得更多，而老師也能在教學上多一個得力的好幫手。

七、參考文獻

- 1.劉清水。1994。影像處理系統在國民中學生物教學媒體製作上之應用。台灣省中等學校師研習會，台中縣。
- 2.趙美聲。1993。影響教師使用媒體因素之初探。視聽教育雙月刊，35(1)：34-48。
- 3.李文中、鄭志強。1999。我的V8輕鬆剪輯：多媒體影像剪刀手。實書堂，台北市。
- 4.賴以立。1999。Step by Step 以實例教你如何自己製作VCD。亞邁多媒體，台北市。
- 5.張霄亭。1991。教學媒體的基本認識。教學媒體研究 p.3-13。五南圖書，台北市。
- 6.張景媛。1991。從認知心理學談教學媒體的功能。教學媒體研究 p.31-47。五南圖書，台北市。
- 7.徐聖智。2000年1月。傳統線性剪輯 v.s.數位非線性剪輯。數位視界 Digi Vision Magazine，8：44-48。
- 8.陳利仁。2000年5月。非線性剪接緣起。數位視界 Digi Vision Magazine，10：134-135。