

第五章 結語

對於大多數人來說，生命科學是一門艱澀難懂的深奧學問。想要一窺生命科學的奧妙，就要大量閱讀相關的科普書籍，如基因、神經細胞、染色體、DNA、果蠅、大腦...等；當我們越了解生命的奧秘時，我們的心中也就越對生命燃起了一份崇敬之心。生物科技是研究有關生命的問題，生命科學的研究是一條無止盡的道路，人類在解決了舊的問題的同時，也開始了新的研究路程。

生命科學的研究成果，使得人們能享受健康美好的生命，也讓人們能有心力追求心靈的提昇，透過美的欣賞與藝術創作，來營造一個身心和諧的人生。藝術的涵養可以引導生物科技朝向對人類社會有益方向發展；生物科技的成果則可以提供藝術更多元的展演方式，刺激更廣大的想像空間。

Jean Painleve (1902~1989)這位法國科學與生態攝影影片的先驅，曾在 1948 年的時候，針對紀錄影片的拍攝，提出了他的看法：

「The Ten Commandments」from the program notes for“Poet of the Documentary”

- 1、 You will not make documentaries if you do not feel the subject.
- 2、 You will refuse to direct a film if your convictions are not expressed.
- 3、 You will not influence the audience by unfair means.
- 4、 You will seek reality without aestheticism or ideological apparatus.
- 5、 You will abandon every special effect that is not justified.
- 6、 Trickery will be no use unless the audience is your confidant.
- 7、 You will not use clever editing unless it illustrates your good intentions.
- 8、 You will not show monotonous sequences without perfect justification.
- 9、 You will not substitute words for images in any way.
- 10、 You will not be content with “close enough” unless you want to fail spectacularly.

(Science is Fiction--The Films of Jean Painleve , p159)

早在 20 世紀初期，法國自然科學攝影家 Jean Painleve 就指出了科學影片製作

的重要精神－真實、自然與美,他也是個卓越的攝影家,使用簡陋的攝影設備而拍攝出如詩、如畫般的作品。創作科學與生態影片,除了要有一份執著的精神、藝術的創意外,更需要一份耐心與智慧;研究者對於 Discovery Channel 和 National Geographic 的精采節目非常的欣賞,雖然所製作的作品還無法與其相比,但期許日後能以更多元的創新媒材,來表現自然科學的題材!

第一節 本研究創作的成果符合了科普創作品質的標準

科普作品的創作,要能"深入淺出"而且"引人入勝",科普作品的品質,則必須具備三個要素－科學性、思想性、藝術性,才是一個成功的創作。

科學性指的是科學內容的真實、準確、成熟和先進。本研究創作的內容為「果蠅腦網路基因表現圖譜視覺化」,是一個具備真實、準確、先進的科學研究成果。其中 3D 顯微影像技術,更是領先全球的尖端科技;清華大學的“腦科學研究中心”的果蠅腦網路基因表現 3D 影像虛擬實境系統,也是第一個展現腦神經記憶網路的基因功能圖譜。

思想性指的是科學精神、科學思想和科學方法。本多媒體影片處處呈現了這種科學研究精神與科學思想的創意;如 FocusClear 的發明,共軛對焦顯微鏡影像的拍攝,三度空間的立體結構重建,定量分析等。另外,透過果蠅學習機,使用電擊與氣味方式讓果蠅學習與記憶,是一個很好的科學實驗方法的呈現。

藝術性是傳達科學研究成果的「真」、「善」、「美」。本研究創作以多媒體影片做為科普的表現媒材,透過生動的媒體形式－編劇、旁白、腳本、美術設計、攝影、音樂...等,運用多樣的媒材元素,如攝影影像、電腦動畫、音訊製作、互動基因、整合程式...等,來表現出果蠅腦網路基因圖譜視覺化的最真實、最精緻與最美的多媒體影片。

第二節 本研究創作的成果與檢討

本研究創作的成果，已經實現了下列的成績：

1、科普教育的實現：

本研究創作已實現了預期的研究目標，目前該影片已經在“腦科學研究中心”播放，做為參觀民眾認識生物科技的基本教材，以達到科普教育的目的！目前，也應邀參加第五屆台灣國際生物科技大展，“Bio Taiwan exhibition 2004”的展覽。

2、精緻的影像內容：

精采生動的影像是本研究創作的一大特色，本多媒體影片中的所有影像—靜態照片、動態影片、動畫等，都是經過不斷的嘗試與拍攝才獲得的成果。精緻的影像才能清楚的傳遞科學訊息，生動的畫面使節目表現精采而吸引觀眾的目光。



3、讓人們更了解果蠅的價值與對生命的尊重：

本研究創作是完全以果蠅為主角而拍攝的影片，透過鏡頭我們呈現了這隻不起眼的小昆蟲，在生物科學的領域對人類的莫大貢獻。當我們深入果蠅的世界後，我們將更加了解牠們的生活，而對大自然的生命有了一份尊敬。

4、基因腦神經互動：

透過網路的便利性，將實驗成果的腦神經網路 3D 影像建構資料庫系統，這是全球的首創成就。另外，為讓使用者更了解每個基因的作用，設計了基因腦神經的互動，使用者可以選擇互動的方式，認識每個神經細胞、或多個神經細胞及其基因立體動畫。

5、腦神經 VR 影片：

本研究創作中將近一分鐘的腦神經 VR 影片，讓無法親臨“腦科學研究

中心”VR Room 的觀眾，也可以感受果蠅腦神經網路之美，讓視覺漫遊在神經網路森林裡，而不禁讚嘆造物者的神奇！

另外，針對本研究創作的檢討與改進，以下幾點為本研究創作可以未來改善的要點：

1、更多專業的人員加入：

多媒體影片製作是由一群專業人材，共同集思廣意，從編劇、旁白、企劃、美術、攝影、視覺、音訊、動畫、媒體專家、程式...等；本研究創作則由研究生獨立執行製作完成，難免節目的表現會不夠完善。如有各種專業人才的參與，那麼音樂製作、動畫、攝影的成績，將更加的豐富專業。

2、更多製作經費的投入：

在台灣社會能投資於藝術創作的經費是相當有限的，然而想要創作一個專業的科普作品，除了專業的能力與努力的態度外，仍需要有充足的經費做基礎；因此本研究創造是以最少的資源、最努力的態度，來創作一個科普的作品，讓人們能一窺浩瀚科學的殿堂。雖然這只是一個開始，也期許在未來科學蓬勃發展的時代裡，藝術創作也能受到相對的重視而大放異彩。

3、更有深度的呈現：

科學研究是一條永無止境的道路，科學研究的創新精神不斷的在創造人類文明的進步。基因科技帶來了一種新的藝術創作媒材，一個著名的例子是基因藝術家 Eduardo Kac 的"GFP Bunny"－「綠螢光蛋白兔」，它是美國藝術一項基因藝術的創舉，卻引起社會廣大的爭論與批評。

基因科技帶給藝術家新的視覺表現形式，同時也對藝術創作產生了衝擊。藝術創作者要思考的是以科技做為創作題材時，是否能呈現出科普作品的科學性、思想性、藝術性，而不只是一時的新鮮取巧來迎合觀賞者，這是藝術家在結合科學研究的過程，應該深思的問題。當然藝術家也應對不適當

的科學研究提出質疑，如上述的「綠螢光蛋白兔」的生命道德問題，這也是當代藝術家的社會使命吧！

4、不同形式的表現：

科學研究日新月異，藝術創作在求新求變的同時，應該多方嘗試以各種不同形式的媒材以及工具來表現，以充實科學精神的內涵，以探究更有意義的科學深度，來傳達科學藝術創作的真諦。



第三節 本研究創作的心得與分享

本論文之多媒體影片創作在指導老師辛苦協助及研究者積極努力下，終於順利的完成！使用電腦多媒體影片來作為科普傳播的表現媒材，在台灣是罕見的，隨著資訊發達、日新月益的科技發展，科學知識的推廣與交流確有其重要性。想要製作一部如 Discovery Channel 和 National Geographic 般精采的科普節目，需要有一個完整的製作團隊，兼納各方面的專業人材，並有電影製作的規模和成本，才得以產生一部"深入淺出"、"引人入勝"的好節目。

然而，台灣科普節目的創作環境並未成熟，資源也不夠豐富，因此精采的科普影片並不多見，科普教育的創作仍有很大的努力空間。本論文以多媒體影片作為科普教育的媒材，目前在腦科學中心及多場國際研討會議中展示，已成功的完成現階段的目標；然而在科學與應用藝術的結合過程中，這才只是剛剛開始。在此，研究者將製作本影片的實際經驗，在有限的經費、設備與人力的條件下，運用所有可能的資源，並製定一套有效的製作流程，而做出最好的節目，以作為日後製作相關類型節目時的參考。



精實的工作團隊—

為了達到最精實的工作團隊，研究者需充分發揮自己的專業技能。在本節目的製作過程，研究者不但擔任了企畫製作、文案撰寫、腳本製作、美術設計、電腦動畫、聲部配樂、程式整合等工作，還兼任執行製作、行政事務等事項，雖然工作繁雜但卻是務實的做法。另外，如科學學術的指導、文案的初稿、攝影與電影的拍攝、旁白人聲等，就必須尋求相關人才的協助，研究者在多媒體界有長時間的工作經歷，因此能充分獲得各個專業人士的協助。

最少的經費預算—

為了達到最少的經費支出，除了需要以最精實的工作人員製作節目外，也要充分蒐集適用的資訊，以及運用現有的製作設備。清華大學腦科學中心有齊全的硬體設施，提供了研究者很好的製作環境；其他如錄音室設備、專業攝影器材等，

也都可以尋求相關單位的贊助。

有效的製作流程一

製作流程如果嚴謹而有效率，不僅可以節省金錢的浪費，也才能充分掌控節目的進度。節目製作流程可分成一企劃設計、文案撰寫、腳本設計、多媒體物件分工製作、節目整合等五階段，每個階段的執行要點如下：

1、企劃設計

電腦多媒體影片製作的第一個工作是，依據主題的企劃方向廣泛蒐集資料，以作為節目發展之素材。在製作過程中，專家負責提供節目的素材，並確認內容的正確性；因為企劃設計指導了多媒體的製作方式，故委請專家提供資料時，必須給予具體的目標與方向，才能使資料內容不至於偏離企劃主軸。



2、多媒體文案撰寫

多媒體文案撰寫，主要是根據專家所編寫之節目內容來進行文辭潤飾與修改，必須注意旁白文案要儘量口語化，使用觀眾可以理解的辭彙，避免太艱深的專有名詞。在預估文稿的長度時，可以以正常的旁白速度，即每分鐘200個字的字數來估算。文案的撰述與旁白的表情，需要符合節目的調性。

3、多媒體腳本設計

多媒體的腳本設計，在於如何把節目的內容以多媒體的形式表現給使用者觀看，因此在設計腳本時，必須要有清楚的節目架構，畫面運鏡的流暢，美術設計、攝影、音樂等表現須符合節目的調性。

4、多媒體物件分工製作

多媒體製作人員在拿到腳本之後，開始依照各種媒體的製作方式進行專業性分工，其分工的方式先是依據多媒體物件間的關連性來分類，視覺製作、音訊製作、界面製作、和程式製作四大部分，再從該四部份分成所需執行的多媒體物件。

5、節目整合

當各個多媒體物件製作完成之後，製作人應檢視所完成之多媒體物件是否符合原來腳本設計的構想？是否有整體性？調性是否統一？多媒體製作的最後一個工作，就是將這些由不同多媒體人員製作的多媒體物件整合起來，而將節目完整的呈現出來。

我們雖不能期待有理想的製作環境，但如能掌握精實的工作團隊，以最少的經費支出來執行節目製作，以及嚴謹有效的製作流程控管，相信也能製作相當水準的多媒體影片。

