

第二章 相關文獻探討

本研究創作是以電腦多媒體影片為媒材，來呈現生命科學的研究成果，在製作過程中，依四個方向來做深入的文獻探討。首先就科普與藝術、科普與社會的關係做研究，來探討新世紀時代科普的意義與表現；接著就數位藝術與科技的關係，探討工具應用對數位藝術創作的影響；其次探討本研究創作所運用的電腦多媒體影片的表現形式與特性；最後對於 3D 腦神經細胞的 VR 影像技術、媒材特質以及影像的呈現加以研究。

第一節 科普與應用藝術

2.1.1 何謂「科普」

科普是透過各種文字、圖像、視聽、多媒體媒材，將艱深的科學知識傳播給社會大眾；科普是科學界與社會大眾間的橋樑。科普與藝術的結合，讓社會大眾在欣賞美的過程中，能有效的吸收科學知識、涵養科學精神、科學思想和學習科學方法。科學反映自然規律，藝術再現人類情感和心靈活動，科普要有效率、要生動，就需要以藝術來表現。科學和藝術都來自於生活之中，兩者的結合是用藝術來表現科學的趣味性，通過藝術來啟發人們的科學心靈，來提高人類對科學的好奇心與熱情。

早在 20 世紀 80 年代初期，中國科普作協編寫的《<科普創作概論>》就提出了科普創作界所公認的標準，就是科普作品品質的三要素 "科學性、思想性、藝術性"。科學性指的是科學內容的真實、準確、成熟和先進；思想性指的是科學精神、科學思想和科學方法。科學精神與科學趣味都是科技的本質，科學性是思想性和藝術性的基礎，三種特性的完美和統一 是科普最高的境界。(也談“真正意義的科普經典”，湯壽根)

2.1.2 科普創作的世紀—科技與人文

21 世紀是以人為本的新時代，知識經濟的時代是體現人自身價值與尊嚴的新時代。人不再是科學技術的奴隸，而是科學技術的主人。科學技術理性發展的價值座標是關注人自身命運與價值的人文精神和人文關懷。21 世紀所需要的人才是文理相容的、具有知識創新能力和知識管理運用能力的開放型人才。一個高層次人才的知識能力需包含專業技能、人文技能（人文社會科學知識，社會交往能力，組織、判斷、領導工作能力）與觀念技能（價值觀念、決策能力，能夠創造性地提出新的觀念來實現工作目標）。因此新世紀的科普創作需要以新的理念、內容、方法，以適應時代的要求。

21 世紀科普創作的理念可以歸納為：一個“結合”、二個“根本”，三個“淡化”（21 世紀科普創作的理念，作者：湯壽根 莊似旭）在 21 世紀自然科學、技術科學和人文科學、社會科學的融合，將成為強大的潮流（周光召）。科學精神、科學思想、科學方法的發揚和傳播，提高人們的整體素質，將日益為人們所關注。隨著各學科之間的聯繫正日益密切，文理不再分科將是發展的必然趨勢。文中有理、理中有文將是未來學科的特點。新世紀的科學普及不僅僅是傳播知識，更重要的是傳播“智慧”，“智慧”不只是科學技術知識，更重要的是要能運用、管理科學技術的知識，將現有知識再轉化為生產力的知識。“智慧”是科學知識、科學精神、科學思想、科學態度、科學方法的總成，是自然科學、技術科學、人文科學、社會科學的結晶，是學習、生產、運用、管理知識的能力。由此可見“文理結合”將是今後科普創作的特點。

科普創作要以受眾為主體，作者不是讓受眾被動地接受知識，而是啟發和引導讀者與觀眾進行主動的學習。作者與讀者的關係是一種人與人之間，生命與生命之間的互動與對話，是一種認知和感情世界之間的互動與對話。不同的讀者物件都有不同的感情和經驗世界。作者要善於調動和啟發讀者的感情世界、經驗世界，使其產生積極的情感認同和虛擬的親自領悟，從而與作者所闡述的知識產生聯繫與契合，進而將作者的知識融為自己的知識。科普創作將是一種經過深思熟

慮後的巧妙設計，這種科普作品已不再僅僅是知識的載體，而是針對讀者學習科學的過程所設計的融合知識、技能、方法、人格教育於一體的“綜合指南”。

隨著資訊技術和網路技術的發展和普及，科普作品的關鍵將不只在於創意了。未來的科普作家必然也是創意、策劃，以及收集、組織科技資訊的編輯家，作者與編者的界限淡化了。科普作者使用一支筆、一張紙進行創作的時代即將過去，我們需要懂得，甚至掌握數位化創作的手段，這就是“多媒體非線性編輯系統”。作者可以根據對主題的構思，將採訪、收集到的各種鏡頭、圖畫、聲音、文本、資料，通過“非線性編輯系統”，輸入、貯存到電腦硬碟的不同位址中，然後再調出來，根據作者的構思進行編創。在這裏，我們可以看到，採、編、創的分工淡化了。另外，網路時代的高度計算技術和資訊技術，已將時空極度“壓縮”，時間與距離已不成為人們交互的障礙。隨著人們科學文化水準的不斷提高，單純科學技術普及的作品的功能或許會被網路技術的發展和普及所淡化，但是寓科學技術於文學藝術之中，弘揚科學精神，宣傳科學思想的作品是難以替代的。(21世紀科普創作的新理念，作者：湯壽根 莊似旭)



2.1.3 台灣的「科普」現況

近幾年來，由於國人對本土環境的關懷與對生態保育的重視，使得台灣的科普創作蓬勃發展；民眾對科普知識的需求，造成本土科普書籍大量的發行，尤其是圖片精美、資料豐富的各種動物、植物等生態圖鑑，以及地質景觀、民俗文物等書籍，是本土科普書籍的代表作。另外如 National Geography、Science America 等著名的科普雜誌，以及各種國際性的科普書籍，也陸續被引入台灣社會，讓國人能接觸到國際級的科普刊物。

電視與電影的科普影片，最能呈現優美的影音品質以及生動的科學內容，台灣有線電視的普及，著名的 National Geographic、Discovery、Animal Planet、Knowledge 等科普頻道廣泛的走入每個家庭，使科技知識的傳播能在人們工作休閒中完成。而網際網路的及時性與世界性的特性，也使得人們在電腦上可以看到世界各地正在進行的生態現場，例如北美成群候鳥的遷移，可以透過監控錄

影機而將畫面即時傳播到世界各地，使科普的傳播不但具有趣味性，更有臨場的真實感。台灣的科普工作，已經廣泛的以出版、電視、電腦、光碟、網路等不同媒材傳播到社會的每一個角落。

2.1.4 「科普」與藝術的關係

科普需要藝術，用藝術來表現科普知識；藝術需要科普，用科普來豐富藝術內涵。科普啓迪人們智慧，科普與藝術的結合是一個最好的藝術作品。隨著數位科技與視聽媒體的快速發展，科普的創作已經超越了傳統文字創作的媒材，運用文學藝術、表演藝術、繪畫藝術、數位影視藝術和多媒體藝術來傳播科技知識，科普的媒材更爲多元而有效率，使科技展現在社會大眾面前時，更具形象化、生活化和趣味化。

科普的藝術性是指對媒材技巧的掌握與表現，如寫作技巧、影片拍攝技術、網頁的製作技術等；它包含兩個思考重點—通俗性和趣味性，也就是要達到人們常說的 "深入淺出"和"引人入勝"。

通俗性，就是要使讀者能接受作品中所講述的科學技術，理解作品中所提倡的科學思想，掌握作品中所傳授的科學方法，也就是作品在內容上，要符合讀者的閱讀和理解能力;在結構上要條理清楚、主次分明；在語言文字上要簡明扼要、生動活潑，以通俗、簡潔的文字闡明複雜、深奧的科學原理，用來自生活的語言，講清抽象的事物。這就是 "深入簡出"的藝術。

一個科普作品的趣味性，主要在於發掘科學技術內涵的趣味，自然界的奧秘是美麗的、迷人的，趣味並不只是表達技巧問題了，而更是科學技術的本質了。在創作一部科普作品時，如何在結構上體現 "科學技術本身的趣味"呢？讀者在閱讀科普作品時，總是帶著生活或工作中碰到的許多問題，也就是說讀者的思維活動。想要吸引讀者，就一定要抓住讀者的思維邏輯，當讀者想到什麼時，作者正好講到主要問題，從而使讀者產生興趣。同時，科學本身是一種嚴格的邏輯思維，作者不但要順應讀者的思維活動規律，又要善於把讀者的思想導到科學

的思路上去，通過順應和引領，把兩者結合起來，這就是 "引人入勝的藝術"， "深入淺出"、 "引人入勝"就是進入到科普作品的文采。(21 世紀科普創作的新理念，作者：湯壽根 莊似旭)



第二節 數位藝術與科技的關係

2.2.1 數位科技藝術的定義

根據辭典內的解釋，數位（Digital）是以數值的表示方式，就是電腦內部的0與1的運算，也就是一種利用電子訊號傳送的表现方式。所謂科技是包括基礎科學、應用科學和技術三個部份；「基礎科學」是在於求知；「應用科學」則應用知識於具體問題上，作有目的的研究；「技術」，則在應用規模上更進一步發展。當「基礎科學」循序漸進，成為普遍性的基礎後，「應用科學」的發展才有意義，「技術」才會有所突破（科學與人文，吳大猷，1983）。因此，藉由數位的表現，電腦科技的運用，透過圖形、音樂、動畫、影片、多媒體的呈現，而創造出藝術作品，就是數位藝術（Digital Art）。



2.2.2 數位藝術與科技的關係

在人類文化發展歷史中，科技和藝術始終是交織在一起的。當今社會，科學技術正以日新月異的成就改變著人們的觀念和生活方式；科學技術在藝術領域也展現出無窮的創新魅力，尤其是一些新興的藝術門類，如藝術設計和新媒體藝術創作，科技對藝術創作的影響是越來越大了。科技不僅改變人們的藝術時空觀，還創造出新的藝術門類；照相術的發明，促生了攝影藝術、電影藝術，豐富了人們的藝術的表現方法，擴大了藝術創作空間，改變了人們觀察世界的方式。然而，科技藝術本身具有的特性—立即性、瞬時性、複製性以及技術快速更新，改變了創作者的思維、改變了觀賞者角色、改變了物理性經驗。善用新的科技工具甚至創造新興媒體，提供數位藝術創作更寬闊的空間。

2.2.3 “藝術與轉化的科技”— 羅伊·阿斯科特(Roy Ascott)

新媒體藝術的先驅 羅伊·阿斯科特(Roy Ascott)在《CANS 藝術新聞》的“藝術與轉化的科技”中認為，對 21 世紀的藝術家來說，建構的問題比呈現的問題更重要。他說：“對網際網路、生物電子學、無線網路、智慧型軟體、虛擬實境、神經網路、基因工程、分子電子科技、機器人科技等的興趣，不僅關係到我們作品的創作與流通，也關係到藝術的新定義，關係到‘出現’美學(AESTHETIC OF APPARITION)，以及互動性、聯結性和轉變性。‘出現’美學取代了舊式的‘外形’美學(AESTHETIC OF APPEARANCE)-後者只關心物體的外觀和某些具體的絕對價值。然而新的‘出現’或‘形成’美學(AESTHETIC OF COMING-INTO-BEING)則試圖透過科技文化的轉化演變技術，與世界中看不見的力量形成互動。”

他又說：“真正有創意的數位藝術家不在於他會使用新科技，像從食譜中挑選一種烹飪法一樣，而是由新科技來拓展市場、測試科技的極限、進而促成它的轉變。因此，我們尋求的是具有高度反應力的智慧型機器與系統，它甚至還能預測我們的需求、以及展現一定程度的自我意識（但不是人工意識）。...”



2.2.4 新科技輔助新媒體

近十年來，共軛焦雷射掃瞄顯微鏡技術已經成為現代生命科學領域中不可或缺的工具，被認為是自電子顯微鏡發明以來，研究細胞結構及功能最重要的儀器。透過高科技的設備，我們不僅可以觀察活體組織體的表面，還可以觀察組織的深部結構，包括組織內的細胞、血管、神經網路等立體結構。生物造影進入分子層次，讓果蠅的腦神經基因網路顯現了自然生命的火焰，當科學的極致與生命的奧秘激盪出火花，科學也成了藝術與詩...。顯微鏡下的果蠅的腦神經基因網路圖，圖中奔放不羈的線條與潑灑的色彩，提供藝術創作者的新穎的素材，透過電影藝術、電腦技術、攝影美學...，將艱深生命科學研究成果，轉化為簡單、有趣的影片解說。

第三節 電腦多媒體影片的特質

多媒體影片，結合了多種不同媒體的共同表現，就好比是音樂指揮家指揮整個樂團一般，讓各種不同的樂器共同演奏出一首動人的交響樂曲。多媒體節目的製作人，就如同樂團的指揮，製作人必須對每個元素的特色與功能有所了解，才能創作一個全新的媒體表現。多媒體影片具有哪些特徵是其他媒體所沒有的呢？

2.3.1 多重的感官思考

我們都知道數位科技的進步，已經可以非常精準而且迅速的提供給使用者一選擇、進行、分析和儲存資料的功能。人類是多媒體的溝通者，我們對自己的需求和慾望，都可以透過語言和動作等來表達。一個對人類感官表達效能的實驗顯示，當陳述者利用簡單的語言來作傳達訊息時，僅有 7% 的內容聆聽者能夠體會；若是陳述者說話的時候，利用強弱的語氣來強調內容，則可以有 38% 的內容讓人明瞭；如果陳述者除了加強語氣外，再增加手勢、動作等來輔助說明，這樣的結果，竟可以有 55% 的內容讓聽者有深刻的印象。由此可知，良好的電腦多媒體影片，在設計上必須儘量的考量與使用者的感官互動，無論是視覺、聽覺和肢體語言方面等。

2.3.2 即時傳達訊息

在日常生活中，充滿了各種不同類型的媒體，像是書本、雜誌、照片、繪畫等，但這些媒體大都是屬於靜態、被動的媒體型態，訊息的傳達是被凍結在時空的瞬間。然而我們真實的生活是一個時間連續不斷的動態世界，也因此具有行動和聲音動態表現能力的多媒體影片，以及透過互動所產生的即時訊息，可以給觀眾非常真實的感受。

2.3.3 接收訊息即產生互動

良好的多媒體影片設計，會提供給使用者互動的機會，使用者透過互動的功能而與多媒體影片設計者溝通，設計者也會再提供回應功能給使用者操作，讓使用者可以立即接收到訊息。在人們日常生活的對話過程，人與人的會話訊息傳遞是雙向互動的，這與電腦多媒體影片中，設計者與使用者訊息的雙向互動傳送，是極為相似的。

2.3.4 由使用者操控節目

多媒體影片設計者，雖然提供內容和訊息給使用者操作，但是電腦多媒體節目最終仍是由使用者單獨來控制，節目設計者是無法如影隨形的在節目中。因此，如何適時的提供節目導覽方式？如何抓住使用者的注意力和保持他們對節目的興趣？是多媒體影片設計者必須思考的問題。我們常常可以看到多媒體影片設計者在節目中，運用許多像是顏色變化、電腦動畫、有趣的音效、互動等技巧來吸引使用者的注意力，適時的指示使用者互動功能。

2.3.5 量身訂製的產品

長久以來，我們已經非常習慣的以不同名稱來指稱不同的人和物件。電腦多媒體可以將圖片、影片、甚至音樂檔案等，給予命名和特殊訊號，並透過電腦程式的編寫以及電腦多媒體節目的呈現方式，由使用者輸入自己的需求及條件後，節目會針對該使用者的要求呈現出適合的節目內容。這種針對不同使用者的需求，而播放不同的節目內容，並不需再從頭修改電腦資料，如此量身訂製的產品，目前為止也應該只有電腦多媒體影片具有這般的功能了。

2.3.6 容易更新和容易轉換資料

有了多媒體影片這個新興媒體，我們可以將傳統의影片、相片、聲音等轉換成電腦數位資料，這樣一來，這些舊有的媒體將產生新的意義。數位資料的一個特色是多媒體影片內的資料容易修改、更新，而且品質永保如新，不必再擔心因為重複使用而造成資料的磨損；數位資料的另一個好處是使用方式的多樣化，如使用於公司多媒體影片簡介的電子檔案資料，也可以透過 **Intranet** 來製作員工訓練的節目，或是透過網際網路做為公司的線上服務，或開發網路商務等。



第四節 腦神經 VR 影片

2.4.1 VR 的定義

從語義上看，“虛擬（virtual）”是指“雖然沒有實際的事實、形式或名義，但是，在事實上或效果上存在的”；“實在（reality）”是指“真實的事件、實體或事態，或者說是指客觀存在的事物”。這兩個詞合起來的“virtual reality”這一術語在電腦和電子技術領域內被翻譯為“虛擬現實”。

「虛擬實境」（VIRTUAL REALITY，VR）技術就是利用電腦圖學技術創造出一個令使用者「相信」的虛擬世界。在這個虛擬世界中，使用者不僅可以有三度空間的立體感受，更可以與這個虛擬世界有若干程度交互作用（黃仁竑、游寶達，1996，頁 25）。Nicholas Negroponte 描述 VR 情境如下：「虛擬實境能让你張開雙臂，擁抱銀河，在人類血液中隨波逐流，或造訪仙境中的愛麗絲。」（1995）。Virtual Reality，一種更多元化與更多技術層次的多媒體技術，藉由這項技術所創造出來的事物不僅接近真實，而且有取代真實事物的企圖，最重要的是此類的系統往往會創造一個近似實際的情境（世界）讓使用者沈浸其中去探索及體驗（戴建耘、何敏煌，1994，頁 49）。

截至目前，虛擬實境並無一個統一的定義。Sheridan (1991)則是以臨場感 (pre-scene)的角度來定義，他認為虛擬實境臨場感的構成應具有三個向度：感官資訊的延伸，係指將適當的資訊傳遞給適當的感測器讓使用者接收。控制感測器與環境接觸：如使用者可以自行控制視野，觀看事物，或藉由聲響和觸覺以作出相對應的反應。

以及操作真實事物的能力：是指操作虛擬環境中的機器或改變虛擬環境中物體的能力。Sheridan 認為能達成後兩點便具有使用者互動的特性，而虛擬實境較為突出的構成因子便是在感官資訊的延伸。

2.4.2 “腦科學研究中心”的 VR Room

“腦科學研究中心”VR Room 的 VR 設備播放系統，參觀者需戴上特殊眼鏡便可以看到高解析度的 3D 立體果蠅腦神經細胞的蛋白質表現與分佈。透過 VR 系統創造了一個真實的新層面，在這個層面上，技術與真實、環境與人的感覺能夠有機地融合為一體，使主體本能的非理性因素有機會在理性化的系統中得到充分的張揚，使科學主義與人文主義有可能在根本意義上統一起來。

2.4.3 多媒體影片中的 VR

在多媒體影片中表現真實的腦神經細胞 3D VR 視覺效果，是個全新的嘗試，效果也許無法與“腦科學研究中心”的 VR Room 相比，但也由於呈現的是真實存在的科學影像，這也是無法使用其他 3D 動畫軟體來取代的。利用鏡頭模擬觀賞者的眼睛，來帶引我們深入果蠅的腦神經細胞，讓我們看到神經網路的分佈，以及神經元、神經與神經的接觸點，呈現了令人驚嘆的效果。

