

計畫內容：

一、計畫背景：

1. 數位科學傳播的新課題：

(1) 數位時代，科學傳播環境的變化：

近年網路、移動媒體與互動科技興起，人們透過 3G 手機、平板電腦、通信與無線寬頻網路、視訊辨識、數位電視、互動多媒體光碟、遠距多媒體教學系統... 等新科技媒介接收訊息的機會大增，電視已經不是主要的訊息管道。綜合多項研究結果顯示：1993 年台灣民眾傳播消費行為中，透過網路接收訊息所佔整體訊息接收比仍低於 1%，至 2004 年則迅速攀升至 26.8%；2006 年，各類媒體接觸率，電視為 94.5%，報紙 45.8%，雜誌 31.8%，廣播 26.6%，網路 39.1%，戶外媒體 79.9%；2007 年，電視的媒體接觸率較前一年下降 5-8%，網路攀升至 46%，首次超越報紙的 45%，成為媒體接觸率第二高的媒體。而其中，網路與戶外接觸者的觀眾輪廓為青年、壯年、學生、工作男性、中高教育程度族群，並且是成長最快的媒體；而電視觀眾輪廓則為年長者、家庭主婦、無業退休者、整體觀眾為與台灣人口結構相符之高齡化族群。由此可知，網路與戶外新科技媒體已成為新興蓬勃，並且將是下一代的主流媒體。而這樣的發展情形，與通訊傳播技術之先進程度呈正相關，亦即西方與媒體科技先進國家之主流媒體將更快速由傳統之電視轉為網路與其他新媒體。

2009 年的調查報告又指出，全球行動設備銷售雖下降 1%，但智慧型手機則成長 20%。2012 年智慧型手機市佔率將快速攀升至 30%。從歷史發展來看，1994 年開始後的五年，透過 AOL 上線的客戶方達到千萬；1999 年開始後的四年，透過 Netscape 上網的客戶達到 4000 萬；1999 年開始後的五年，透過 Docomo 上網的日本客戶達到 3000 萬；而 2007 年上市兩年，iPhone 與 iPod 只花了兩年時間，即達到 6000 萬用戶。2009 年，商業週刊雜誌調查手機軟體商店之產值將從 2009 年的 10 億美元，快速提升至 2012 年的 40 億美元，全球數位內容產業都將捲入此一龐大的新興市場。智慧型手機飛越性的成長，說明了新一代移動媒體與行動內容的發展，已經成為繼網路之後，又一傳播的新模式。

網路與手機等新媒體的出現，成為新一代的傳播主流，未來教育學習與生活運用，都將以網路之數位內容與手機之移動內容為主體。而兩者之互動性與數位敘事功能，亦將形塑年輕使用者之體驗、學習、探索與交流的傳播新行為，此特別有利於科學知識的傳布和學習。同時，新媒介的出現也將消彌國家界線。無國界的國際網路，使跨國間的訊息流通變得更為容易；傳統科學傳播由歐、美、日等大國主導的現況或有改善之機會。而對應於此一發展，一種新的敘事方法、新的傳播媒介平台、新的節目編寫技巧、新的表現手法、新的互動技術、新的科學傳播知能也因此誕生，它將全面改變現有的科學傳播態勢，也改善國內傳統科學傳播較難觸達年輕學生或推向國際的現況。

(2) 數位傳播的發展：

媒體數位化的發展，從 1981 年微軟 (Microsoft) 贏得了替電腦巨擘 IBM (International Business Machine) 設計作業系統的合約開始，此舉不僅讓微軟創辦人比爾蓋茲和保羅艾倫成為年輕的億萬富翁，也使得電腦從大型機器開始往個人電腦發展，個人化的電腦應用使得電子資訊產業從此成為產業新寵，「數位」(Digital) 也逐漸成為新穎時尚的重要名詞，電影學者 James Monaco 在對電影與媒體的年代大事記中，便將自 1981 年之後稱為「數位世界」(1981-Present: The Digital World) (Monaco, 2000)

「數位化」從 1981 年被定義至今，其角色日趨複雜化，也從高技術密集的科技產業與商業應用中涉入媒體的範圍，從數位電影、電腦動畫、數位電視、多媒體設計、虛擬實境、網路空間與網頁設計、互動裝置到電玩遊戲，各式各樣的媒體都可以看見電腦與數位科技著墨的影響，媒體的種種結構也在之中產生異變。廣泛地說，這股趨勢的總和就是所謂數位化的「新媒體」(new media)。

根據 Price Waterhouse Copers 研究公司針對全球娛樂與媒體市場所做之分析，至 2011 年時全球娛樂與媒體市場規模可達 67 兆元，2006 年至 2007 年間複合年成長率為 6.6%；若扣除「傳統」方式，2006 年利用數位化、網路化等新型態銷售之產品與服務合計市場規模近 6600 億美元。規模之龐大實已超越大多數的全球重要「硬體產業」。在國內，數位內容產業從 2003 年至 2007 年累積總投資已達 616 億元。國際合作金額也累計超過 100 億日幣。而隨著數位內容平台技術與產業價值鍊的變化，全球數位內容產業有：1、內容產品從傳統銷售通路移轉至數位化通路之發展；2、內容軟體經營型態與商業模式的多樣化；3、技術不斷創新產品朝國際化發展；4、異業進軍數位內容；5、管制與法令規章的調整等等趨勢。

(3) 數位傳播用於學習的特性：

數位科技的發展，造成知識社會的急速轉變，在知識社會中，知識工作者要如何自我學習，快速培養自身的能力與素養，決定了知識工作者的競爭力。科技改變了學習與教育的方式，數位化的學習方式，成為未來資訊社會一個嶄新的學習模式。

數位學習乃是以電腦等終端設備為輔助工具，進行線上或離線之學習活動，學習對象包括企業、學校以及個人等廣泛大眾。藉由數位科技降低學習之時間與成本，可以有效提升企業員工或學校學生的學習效率，亦可轉化以知識為中心的概念，讓學習者透過各種數位管道進行知識交流、分享，使學習達成有效之擴散。

(4) 數位傳播的國際化特性：

90 年代網際網路成為一波改變媒體面貌的新媒體趨勢。網路從早期的文字溝通模式到近年由於頻寬與容量的快速增加，多媒體的介入讓網站設計成為一項新的藝術，同時快速傳播的能力也為藝術發表創造了一個全新的可能性。網路本身擁有無國界的傳播能力，這一個特性使得網路在經濟與文化上已然完全超越了傳統媒體，此外網路藉由各種程式語言的撰寫與電腦終端的配合，同時也具有人機互動的性格，再配合上全球資訊網、多點連接的能力，網路也能夠成為人際互動溝通的新工具。同時具備了諸多文化、商業、藝術與傳播上的想像空間，讓網際網路成為數位新媒體時代最具普及性的成員，在網路的世界裡，每一個人都將是主角，網路成為最具國際性與創造力的一個時代象徵。

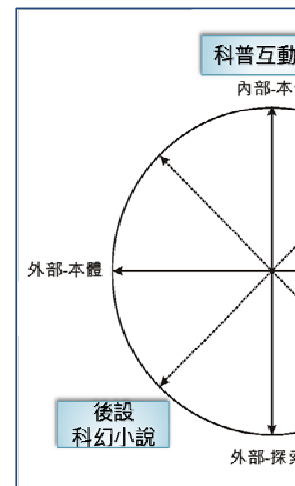
(5) 數位敘事運用在科學傳播：

數位敘事與傳統敘事的最大差異在互動模式，互動提供了傳統科學傳播敘事一些新的述說效果，而演申成為數位科學傳播敘事。唯，數位科學傳播敘事將因其內容類型、以及設計所需，而有不同的互動程度。Aarseth(1997)與 Ryan(2006)以兩組二元元素所界定的使用者與文本的關係來分類互動敘事的類型：一、探索（玩家指引故事的開展，但其行動無法改變敘事世界）或本體（玩家的行動決定敘事世界的發展）互動；二、內部（玩家化身為敘事世界內部成員）或外部（玩家在敘事世界外部觀察或扮演敘事世界的「神」）互動。藉此，我們可以區分不同互動敘事與不同科學傳播內容間的關係。

首先，數位敘事可分為探索互動與本體互動。以科普內容為例，探索互動之使用者可開啟一個科普故事，但無法改變其預設內容，使用者居於其外探索其內之內容（類似一個科學資料庫網站，科普內容分類點選呈現，達成科學知識的尋查）；而本體互動則指使用者操作一個科普故事，並可參與改變其內容結果；亦即使用者不僅選讀其中內容，也參與其中內容的產生（類似一個線上科普遊戲，科普內容透過網上互動，達成科學知識的相向傳遞）。

數位敘事也依照使用者的參與情況，分為內部互動與外部互動。內部互動的狀態下，使用者化身為一個科普故事的內部角色，選擇角色扮演，建立較高的參與（此種狀態下，內容結構需加入幾個角色，提供使用者選取，可增加想像或實質的互動，或形成類似線上遊戲，使用者與使用者間互動的效果，此種功能，有助於科學體驗）。而外部互動的狀態下，使用者在一個科普故事外部，觀察該故事的內容發展，並不作為其中角色或改變其內容。此種模式之製作難度較低，但參與感也相對較低。現下年輕使用者慣用網路上各種角色扮演之功能（例如 Facebook, MSN, 無名小站等），無角色參與之設計，可能較無法吸引其涉入。

上述之互動模式，以及與科學傳播敘事之關係可用下圖表示：1. 科普互動遊戲（例如科普知識闖關遊戲）最適合製作成一個同時具備改變內容（本體互動）與角色參與（內部互動）功能；2. 傳統科普影視節目既無改變內容之能力，又無角色參與之特質，將該類節目分段重組，轉載於數位網站中，則接近一個僅具探索互動與外部互動的互動模式，其成本最低，轉製較快，適合基



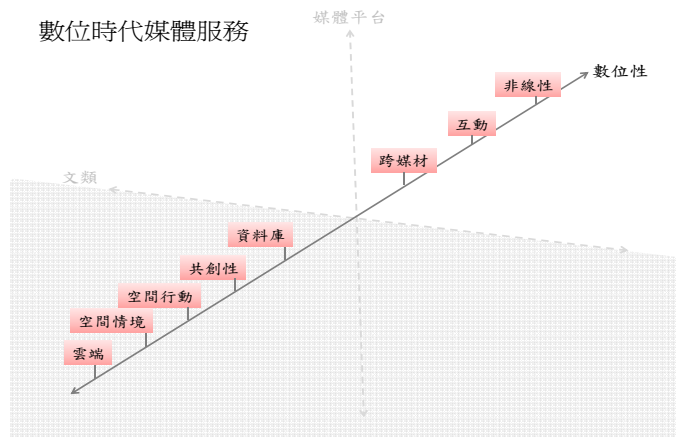
礎推廣；3. 相較於前兩者，科普虛擬實作（例如網路醫學解剖或科學器材虛擬操作）適合角色參與，而故事內容則已預先設定，只配合使用者操作而呈現，屬於居於本體和探索互動之間；4. 科普數位學習（例如地質資料庫與測驗網站）類似科普虛擬實作，居於本體與探索互動、內部與外部互動之間，而其所需之角色參與（內部互動）之功能又更低一些；5. 至於將一篇科幻小說轉載成數位敘事，則其功能又比科普影視節目的轉載，多一些改變故事內容的可能性。

科普內容具有高度數位敘事化的潛力，而數位科普敘事更具有高度的教育與學習發展空間。它使過去被動的學習化為主動，它使過去有限量的線性知識內容改成大學習容量的非線性內容，它也改善了跨國傳播的難度，使國際間之推廣與交流變得更為可行。本計畫即在透過國際合作、知識移轉、個案實驗，以累積數位科普傳播的產製知識與經驗，作為推動國內數位科普傳播的基礎。

二、數位敘事理論背景：

新的數位媒體陸續出現，改變了傳統媒體的傳播途徑；數位內容串流在這些媒體平台間，也顛覆了傳統閱讀和觀賞的習慣。然而，新的內容生產方式是否因此而出現？或我們仍然只是將舊的內容重新轉製，並且不斷在轉製過程中，失落訊息或遭逢困擾？內容產業的工作者能不能設計一種新的創作與生產的模式；這種模式可以在創作初始，即照顧到不同傳輸平台上的表現需要，並且依照其特質，開發出元素或許相同，但文本不同的產品？舉例來說，一件敘事（一個故事、一組生活資訊…）是否可以拆解成為更基本的敘事元素，並且依照不同平台之需求，各自組裝成為不同的敘事作品？設計這種新的數位敘事產製模式，需要先回答幾個問題，第一、數位敘事的本質是什麼，和敘事的基本元素是什麼，如何拆解與儲存；第二、各種平台的特質是什麼、敘事元素如何依照其特質重新組裝，並且加入其獨有的功能；亦即，說故事的舊技藝如何納入新的媒介文類與新的媒介特質？回答第一個問題，我們需要回到傳統敘事理論與數位敘事理論中，尋求解答的可能；而回答第二個問題，我們需要從平台的本質形式與其應用發展，了解產品需要。

敘事理論 (narratology) 自 60、70 年代興起於法國以來，即迅速發展，並引起各國學者的廣泛關注。敘事理論的主要功能在闡釋作品，分析由傳播者(及「敘事者(narrator)」到受播(或稱為對象(narratee)之間的種種溝通狀態，以及敘事的內容；其中，包括了故事、如何說故事、說什麼(故事)…。敘事理論從文本，故事，素材三個層面入手，闡釋敘事過程中的諸多要素，例如敘述者（觀點）、人物（行為者）、行動、事件、場所、描寫、時間、敘述節奏、主題等；並且，對構成敘述文本的內在（例如結構）、外在（例如互文）機制，與其相互之間的關聯、作用等進行詳細的闡釋；同時，還對視（聽）覺化與視（聽）覺敘述，敘事的社會脈絡與文化語境進行考察。當代美國當代文藝理論家 Wallace Martin 在其 1986 年出版的《當代敘事理論》一書中，直指「過去 15 年間，敘事理論已經取代小說理論成為文學研究的主要論題。」〔1〕



資料來源：本計畫執行團隊整理

圖：數位性與數位敘事

數位敘事理論在敘事理論的基礎上，開始思考傳統敘事方法、說故事的技藝，應如何納入新的、數位的媒介平台（例如電玩），以及如何納入因此產生的新的媒介文類（例如遊戲敘事）。早期數位敘事從電玩遊戲出發，學者從中意識到一種新的敘事的形式與呈現的方法已經出現。數位敘事的技術突破（或呈現之現象）包括了：（1）非線性敘事（Non-linear narrative）：故事不再依照線性的直線發展，不再從單一起點出發，並結束於單一終點（例如電影）；而改以多點透視、多敘事線變化（例如網路樹狀、電玩遊戲的海葵狀…）、非序列性、多軸線、又題、跨時空與斷裂故事軸線等結構呈現；（2）互動敘事（Interactive narrative）：出現互動的述說與閱讀的過程，讀者可以決定敘事觀點、設定敘事元素的變項（例如角色的設定）、選擇行為（例如電玩中的行動）影響故事的前進方向、要求敘事者（例如作者）或敘事體（例如資料庫）依據其條件（例如讀者性別、主題嗜好）改變參數，回饋修正；（3）跨媒材（Cross Media）：敘事跨越了單一的表現媒材（例如小說使用文字，或攝影集使用照片圖像），改以跨媒材的形式出現（例如，數位繪本同時使用圖像、聲音、文字；網路同時使用影像、文字、互動技能）；（4）資料庫敘事（Database narrative）：以資料庫形式提供敘事，而非由作者建構單一的故事；故事從大量儲存在資料庫中的單位元素（meta, recit），依照人工智慧的自動選取、自動演算，或讀者選取的方式組合出來，建立出千變萬化的敘事結果（例如 L. Manovich 的 Soft Cinema）；（5）共創（Creative Common）、故事圈（Story Circle）、社群敘事：出現數位共創的故事圈（Hartley & McWilliam 2009）〔2〕所稱的；一種以多端點、同時或異時地共創故事的模式；此一模式改變了單一作者的傳統模式，將說故事帶回到印刷術前的故事形成（例如水滸傳、源氏物語般的「說部」）形式，以接龍、拼貼、混搭、改寫、否寫、互文、重文手法，建立數位說部的可能性，作品的本質也成為了一種開放空間與互文源頭（open source）；同時，共創與故事圈的網絡模式，也建構了一種作者與讀者互為主體，並密切往來的一種新社群，一種虛擬的親密社群；（6）行動性（Mobility）：前述的數位特性，我們或可統稱為一種數位內容

（digital content）特質，而當行動通訊加入敘事平台，並且提供其空間定位功能（例如 GPS、Gyroscope）時，敘事（與閱讀）便前所未有地加入了空間的特質（勉強可以比擬的傳統敘事文本是報導文學或旅遊書），敘事與「此在」（actuel）空間產生了關連，並且成為敘事的一個重要元素，一種新的、移動的、漂浮的「行動內容」（mobile content）或行動說故事（mobile story telling）也就產生。（7）情境性（Situational）：媒體平台的可攜帶性，可移動性，使其與周遭環境產生親密的連結關係，媒體內容可以因為環境而改變，或稱媒體內容會因著環境而設計（例如，平板電腦在客廳裡是一具電子相框，在廚房是一台收音機，在廁所是電子書，在臥室則是數位繪本童書在床頭屋頂上的投影）。（8）雲端（Cloud）：最後，所有的數位內容將寄存在遠方的雲端設施之中，近端的載具成為輕便、可攜、靈活、有通訊功能的多媒體載具。

數位敘事之所以解構了傳統敘事模式，以及數位敘事之所以出現上述跨媒材敘事、非線性敘事、資料庫敘事、互動敘事、共創敘事、行動敘事等多種新技術（現象），主要是因為數位化之後，新媒體擴張與再生了舊媒體資料基本形質，改變過去類比訊息的完整，而代以數位訊息的零碎的 1/0 數碼。Lev Manovich (2002) 〔3〕歸納新媒體與傳統媒體之間的本質差異為：「數值化」（numerical representation）、「模組性」（modularity）、「自動化」

（automation）、「變異性/液態化」（variability / liquidity）與「轉碼」（trans-coding）。而其中，「自動化」、「變異性/液態化」與「轉碼」三項差異乃建立於「數值化」與「模組性」的因素。同時，並非每種新媒體內容都包含這五種差異（或稱技術、現象）。這些本質差異也不應該被視為數位內容的絕對原則，或各自獨立的原則，他們彼此交互作用。因此，在思考舊的敘事為何、以及如何被再製成新的敘事時，應重新關注敘事題材內容本身、數位敘事的新技術，以及新媒體平台的本質。以下再就前述數位敘事的新技術（現象）分項 / 融合思考：

（1）非線性敘事與互動性：

面對新數位敘事創作，第一需要思考的便是直線性跟非直線性的差異。傳統媒體寫作主要是以線性的形式進行，強調敘事的時間順序與其結構，要求故事如何在第一幕介紹清楚，第二幕充分發展，第三幕完滿收尾。這就是順序性、直線性、一段一段、一場一場寫出來的過程。但數位化以後的平台，非線性敘事成為另一種敘事可能，電影導演或小說作者不能再按照一種武斷的順序，要求讀者一場一場看下去。過去作者講究的引人入勝的手段，利用懸疑的方式讓讀者把故事

看下去，一氣呵成直到最後結局的方式雖不會被完全淘汰，但會出現一種新的非線性敘事的寫作，使故事不是按照秩序一場一場的走下去，而允許讀者從 A→B→C，或從 C→A 多種順序發展下去。讀者可以走他自己的閱讀路線，而這樣的路線是千變萬化的。舉例來說，一部偵探小說改為數位偵探小說，那麼，讀者就不再是跟著作者去挖掘事實真相，而是按照作者提供的線索，自己尋找、自己判斷，讀者成為了偵探本身，每個讀者都可能發現不一樣的故事，數位小說提供這種多義性，一種沒有固定型態的故事。

美國南加州大學迷城實驗室 Marsha Kinder 教授以電玩與電影為例，說明當代電玩和電影的差異：（一）電玩敘事的玩家主動參與，電影則鼓勵被動地閱讀；（二）電玩的世界常常抽離真實，而電影敘事則被設計為再現或影響真實；（三）電玩的目的、規則與結果很明顯地呈現，而電影敘事則往往模稜兩可。（Kinder; Harris, 2002: 122）〔4〕。這種說法透露出，非線性的敘事提供了玩家（讀者）的主動參與。電玩的玩家滲透入遊戲的場景，與電腦互動，接收電腦的指令，思考並且下達（述說）自己的反應；遊戲也隨著玩家的輸入而有所反應，改變了故事情節、角色行進的方向、與角色的行動。非線性的故事結構甚至提供一種沒有故事本體，故事是在述說的過程中建構出來的一種新的故事產製模式；亦即，互動電影或電玩從影音數據資料庫選取素材，建立多種不同的敘事可能，而參與者或玩家進入一個電腦合成的人為環境，在那裡自由活動，與物體、人物、事件互動，創造了一個唯一又多變的故事文本，此一文本與另一個玩家創造的文本不會相同。學者 Lev Manovich 認為 90 年代之後的電玩，本質上，已經屬於一種電影形式，一種稱為互動電影的形式（Manovich, 2001；郭家融，2007）〔5〕〔6〕。

非線性的故事通常由許多微型故事來建構整個故事，每個微型故事構成整個敘事線上的分枝情節。分枝的節點與節點、微型故事與微型故事間互相串連起的數位敘事，可以「樹枝狀」、「海葵狀」、「魚骨狀」、「回圈狀」…等非單一線條的結構形成；亦即，一種非線性發展的敘事結構。然而非線性結構除了做為故事情節、結局外，也可以提供其他方面的應用，例如有回饋效果的電玩或數位學習的敘事路徑。非線性、多路徑的敘事結構使故事不再集中於單一解釋，也「不再服務於大敘事（grand narrative）」，對於歷史故事或新聞故事，非線性敘事提供了多種再現敘事的可能，提供了多條故事路徑，也容納線性敘事所無法容納的大量情節，使故事更豐富、更多元、更能多角度、完整地解釋故事的世界。傳統數位敘事理論，多半著重於分枝節點與選擇對情節和結局的「重要性」或是其「不同的窗口所引領的不同視野」，卻忽略了它們原有的「不重要性」（郭家融，2007）〔5〕〔6〕；也就是說，數位敘事需要的或許是「那些無關緊要的分枝結構」。未來在從事數位敘事的文本實驗時，故事本身的複雜度就變得不是那麼重要，相對地是要替這個數位敘事創造盡可能多的額外樂趣，這些樂趣可能如小遊戲的外部連結、延伸的個人經驗應用等等。特別是在電玩遊戲或故事網站，這些分枝引誘讀者在文本中漫遊，產生無關緊要又眼花撩亂的閱讀，甚至是一種「反情結」、「反高潮」甚至「反敘事」的顛覆式想像，藉以創造故事的多變性、不可預期性、遊戲性，甚或反故事性。這種不受單一敘事詮釋限制的非線性特質也呼應了後現代文學追求的手法。

（2）跨媒材敘事、轉碼、變異性與視覺介面：

傳統作為基本述說的媒材，文字、圖像（包括照片、繪圖、圖表）、影像、聲音四種形式多半獨自運用在不同的媒體上。例如，電影使用影像和聲音說故事，小說使用文字說故事，攝影集使用照片說故事，而繪本則同時使用繪圖與文字說故事。傳統敘事中，不乏試圖借用其他媒體的技法，用在原媒體上，以創造新的敘事方式（例如日本作家 D 融合了漫畫與小說，寫成「寵物裝」這類綜合體的漫畫小說），但媒體本質不變，媒材的表現形式也大多保持不變。但電腦與新數位媒體的出現，將舊的媒體裝入新的平台內，也同時跨越了媒材畛域，提供新的跨媒材表現的機會。例如，當平板電腦或 iPad 成為閱讀小說新載體時，小說就不在、也不該只能以文字表現。或當聲音加入電子書時，「說」故事就又收回了「說」與「聽」的可能性。

新數位平台打開了原本各自安分的媒材形式，迫使創作者需要重新思考跨媒材敘事的方式。同時，數位內容具備變異性，圖像、文字、影像、聲音等各類素材可以藉由各種軟體工具輕易改變形質。影像可以定格修改成為圖像、圖像可以加上動畫處理，成為影像。數位元素自由在圖像、影像間進行轉換；而傳統固態文字也可以運用動畫技巧變成動態影像。多媒材元素成為敘事資料庫中新的、用作後設的基本單位（meta data）；亦即，藉由數位應用軟體非線性剪輯與動畫編輯、修圖的輔助，讓數位敘事資料庫本身再次出現一個後設的意義。而具變異性的訊息流動

在不同的媒體平台中，創造了其液態性，類似一種變化多端的液態材料流入不同的容器，產生不同樣貌的產品。

新的數位容器是什麼？不論它們是手機、電腦、iPad、街頭LED、LCD...，從可展示的表現介面（surface）來看，那就是大小不一的光面板空間。面板空間提供了一個多變的敘事平面，它與一本固定裁切的紙張不同，其中充滿了動態變化的可能性。Manovich認為，將一部完整結構的電影擷取其中部分的影格，並做循環播放，再以相同的方法切割其他電影，將每一個原本是水平線的電影結構分裂，便能重新賦予嶄新意義。在「電腦銀幕的考古學」（Archeology of the Computer Screen）一文中，Manovich（2001）〔5〕認為傳統的電腦銀幕（在平坦表面上的三維透視空間）被「動態銀幕」所取代，多重的、相對化的影像隨著時間而逐步變化。在觀看傳統的電影時，使用者集中注意力在銀幕所呈現的影像，並忽略銀幕外的外在空間，這種行為乃因為傳統的影已像將銀幕填滿，銀幕的空間功能即在過濾、區隔與取代不在畫格內的空間訊息。但電腦銀幕空間創造的是一個流動、動態的空間，這個空間創造的是多重的視窗，視窗與視窗之間交換吸引著使用者的注意。（Jenkins，1999）〔7〕

新媒體的視覺空間成為「介面」，傳統電影中的攝影構圖、場面調度，到了新媒體，變成了所謂的「介面設計」（Interface design）。新媒體空間是一個多訊息的交替場合，相較於過去媒體（如電影、電視等等），訊息以一格、一格，連續時間性地交替，利用人類眼睛的視覺暫留產生連續動作的幻影，敘事在時間與影格的行動中出現並消失，而新媒體的「介面」空間卻是「單一畫面、多重訊息」。例如，觀察網路介面，其視覺空間就是一系列經由創作者精密設計、排列組合的資訊系統，有的強調方便閱讀、有的強調設計創意，但它都是一種分散資訊的整合；其視覺流動是「停格」的，呈現在介面上的是各種選單與選項，讀者需要點選才能進入閱讀介面底下藏匿的訊息。舊媒體的敘事是時間性（temporary）的，故事在連續的結構上逐一出現；而新媒體敘事則是資訊空間性（spatiality），一如 Manovich（2002）〔3〕所謂「電影作為訊息的空間」（cinema as an information space），敘事的推進掩藏在單一畫面裡的多重訊息底下，經由時間上的暫停（停格）讓讀者點選而繼續敘事的流動。

以空間蒙太奇所建立的共時性敘事其實並非數位時代才有，過去的漫畫已經顯示了這種「空間蒙太奇」的形式概念；而網路與電腦更具備這種本質，它們利用多重視窗與滾動軸的媒體，揭示了如漫畫般圖片敘事的新可能性，但又進入一種更擴大的、連續性的空間，像是一部擁有無止盡畫布的漫畫。在數位領域裡，S. Bukatman 認為傳統的時間線性影像如動畫或電影往往只能限制住新媒體的發展，不斷地重複於舊媒體的初始本質，但像漫畫這一種一格一格被限制的動作卻可以被隨意組合拼貼，更類似網路的特徵（Bukatman； Harris，2002）〔8〕。當影像的運動隨著讀者操作視窗上的滾動軸時，影像便從一個完整的敘事結構中被閱讀者釋放出來。讀者做出動作，在整個影像故事地圖中尋找特殊的空間與時間。讀者主動框住而非沈浸於單一影像，每一個單獨的元素是一個大敘事中靜止的時間與空間。空間蒙太奇與多媒體編輯讓漫畫動了起來，成為新的「動態影像」。這種新的、綜合靜態與動態敘事的說故事方法成為新媒體或匯流媒體普遍的創作現象。當然，將一個媒體內容（例如報紙內容）轉製為另一媒體內容時（例如平板電腦 iPad 內容），靜態與流動敘事的這種轉換性也就成為匯流轉製的重要考量。

（3）資料庫敘事、模組化與自動化：

訊息（故事）被模組化、被切割為小敘事單元，並散置在各分枝結構中，形成散點、多點敘事的可能時，敘事就出現隨機與自動性。訊息被儲藏在資料庫中，以各種可辨識的欄位註記幫助爾後的搜尋（retrieval）。被適當分類、標籤與儲存的訊息，也將以有意義、有結構的方式被讀者搜尋、重組出來，建構成為只有讀者本身才能決定的、叫喚出的詞義替換（paradigmatic）與文結構（syntagmatic），資料庫敘事也就成為一種多義、多變、非線性呈現的一種故事模式。

資料庫敘事也與自動化敘事結合，自動化敘事的主要目標在「產生敘事的數位方法」而非「數位敘事的內容」；亦即，提供敘事材料，而非提供敘事成品。例如，為了要有效建立一個互動性敘事的龐大結構，必須要建立一個角色個性模型（personality model），一個包含定義角色資訊的資料結構。這些資料結構的模型是長期觀察各類戲劇中的角色行為，所產生的各種角色心理變數。設計一個角色時，以數字的方式表現角色每一個變數的程度，並且設計一套數學程式演算法，當每一個角色在故事中相接觸的時候，彼此不同的屬性數據高低會在程式的演算下產生不同的互動模式，讓角色的互動模式達到符合人性的設計，類似人工智慧運用在敘事之中。這種

以角色為參數的模式，特別常見於遊戲電玩之中，遊戲電玩根據玩家選擇的角色特性，給予適當的行動反應，因此發展其敘事路線。

自動化敘事有一種非人為邏輯的趣味，沒有人知道故事的走向，也沒有一個可固定的故事設計。自動化敘事除了建構角色個性模型，也可以用其他的故事元素作為變化參數，例如構成一個敘事組段 (syntagmatic) 的人物 (character)、地點 (location)、物件 (object)、情境 (situation)、行動 (action)、主題 (theme)；亦即，M. Rabiger 所稱之 CLOSAT 結構 (Rabiger, 2000: 12)。從故事的構成元素設計故事的組成；亦即，設計一個「故事引擎」，在電腦資料庫與自動演算法的輔助下，自動化地產生、組裝故事。故事引擎尋找過去敘事的通則，將之拆解，再利用數位科技自動化重組，以形成另一個敘事組段，類似一種後設 (meta) 的敘事方式。敘事組段與敘事組段再建構成為一個故事，千變萬化的故事。數位敘事透過數位科技對傳統故事形構法 (syntagmatic) 的破壞，賦予了故事重生的可能性。

(4) 互動性與互文

數位敘事中，互動性是最有別於傳統敘事的一種特質。互動性帶給讀者主動的閱讀權力，或使讀者與作者共同產生文本。作者的角色在這裡逐漸淡化，互為主體的敘事成為一種可能。同時，互動性為電腦，帶來了其他媒體沒有或不擅長的競爭優勢。沒有任何的電影、音樂 CD 或是油畫畫布可以提供互動性，只有電腦，以及那些名稱雖然不叫電腦，但是本質也是電腦的設備（譬如電視遊樂器、智慧型手機或平板電腦）才能提供互動性。C. Crawford 認為「互動是一個介於兩個或更多推動者 (agent) 的循環過程。在這個過程中，這些推動者彼此輪番的聆聽 (listen)、思考 (think) 與述說 (speak)」(盧非易, 2009) [9]。互動性提供了後現代理論中，互為主體 (inter-subjectivity) 的優越性，這是其他傳統媒體所不可企求的效果。互動也改變了讀者作為被動客體的宿命性，讀者成為故事的己者，而非他者。敘事透過互動，完成了主客體互換的可能性。

「互動性」(interactivity) 與「互動」(interaction) 所指的是兩個不同的觀念，「互動性」是指電腦與使用者之間的對話，而「互動」則是指人(們)與團體之間的相互關係。「互動性」數位敘事的主軸在設計一套完整而強大的電腦互動機制，產生可以讓讀者與電腦交流溝通或涉入敘事的各種形式文本；「電腦中介的人際溝通」與「互動」則在利用網際網路，讓電腦成為一個訊息的轉運中心，而非對話對象。網際網路的時代，讀者在整個傳播敘事體系的地位大大提昇，產生主動性對話的能力增強。應用「電腦中介人際溝通」為創作手段的數位敘事作品裡，所秉持的精神又與前述的種種理論思考站在不同的基準。這一類的作者像是舞台設計師，倘若這個作品沒有人的參與近用，那麼只是一個待廢的空曠舞台，不會是一個有生命力的作品，因而這一類的數位敘事必須深入網路大眾所熱衷關切的議題，甚至創造議題，秉持網路開放空間、公共領域的精神讓讀者涉入文本。讀者上傳自己的訊息成為作者，彼此連結閱讀再成為讀者，在數位訊號光速運行下讀／寫身份不斷替循環更生；同時，在網路外部性下往更遠的地方繼續連結其他的敘事。主文本在讀者的涉入產生新文本，讀者相互的閱讀又繼續產生新的文本，超文本與次文本轉變、延伸的關係在數位敘事中產生無盡的生長，由讀者所撰寫的各種不同超文本在一個同源的次文本中被引發，產生不斷循環的互文轉換 (Stam 著，陳儒修等譯，2002) [10]。故事透過文本間彼此無止盡的互文、轉換及演變，故事的起點與終點也就沒有確定的位置。

(5) 互動性與共創故事：

數位性還有一個特質，就是共創。過去的電視、電影雖然嘗試共創的可能性，但始終沒有成功。但未來透過電腦和手機，共創則可能成為常態。事實上，最清楚、最極端的互動性早在 20 年前就出現了，那就是玩家遊戲，電玩遊戲多是由使用者 (玩家) 說故事。電玩遊戲互動性很高，它提供幾個角色讓玩家自選，並決定故事怎麼發展。電視互動性沒那麼高，但電視本來就不需要互動性，因為人們只想懶懶地坐在沙發上看電視。從人類後傾 15 度的娛樂需求來看，電腦和電視究竟是什麼東西？PPTV 該如何設置？拉鋸之間發現人類只不過想後仰 15 度，放輕鬆地看電視，這是一種看電視狀態。另外一種狀態是電腦遊戲狀態——前傾 15 度的狀態，意思是觀眾投入在遊戲當中，想要尋找、掌握，決定。因此 PPTV 就要在後仰 15 度和前傾 15 度之間，做最正確的調整。未來手機可能不斷傳出劇中男主角詢問：我該怎麼辦？結果晚上節目播出時，男主角果然按照手機用戶的回答做了決定，這樣觀眾會認為：我和電視處在同一個世界。電視台希望創造這種親近性，讓觀眾感覺自己身在故事裡，觀眾與作者共創了故事世界。

網路轉移了敘事的作者權，「網路藝術與傳統藝術最大的差異，來自於作者權 (authorship) 的轉移。利用網路強烈的互動本質，網路藝術家在網際空間中架構出一個個舞台，讓參與者由被動的觀眾角色，搖身一變成為主動的表演者。」(葉謹睿，2003)〔11〕數位敘事者搭建一個空間、繪製一個介面、創造一種情緒、提供一個議題，引發共鳴之後由使用者共同提供內容，一起將故事完成(郭家融，2007)〔6〕。傳統以情節串連的故事也因此需要重新調整，降低情節在故事中的黏度，使故事建構在一個開放的、可互動、可有機結合的狀態中。

Chris Crawford 認為設計互動或共創故事的方法和傳統創作一個故事不同的是，互動故事創作者需要創作的是互動「故事世界」(story world)，而不僅是「故事」。建立一個互動故事的世界，必須先忘掉那些將故事黏接在一起的情節，把思考的重心轉回到一個充滿各種劇情發展可能性的故事世界，選定一個故事大方向要進行的人物、進行的方向，然後探索各種可以跟隨大方向前進的可能性，這不一定是具高度邏輯關連的情節(plot)，而可能是一些獨立，非關彼此的細節(details)。情節是特定張力下，一個行動所導致的結果，第一個情節的行動結果筆致下一個情節的開始，而下一個情節的結果再導致另一個情節的出現，情節以因果關係，依照合於邏輯的順序逐一發生，這樣的結構使得故事缺乏多變性，將故事鎖在一種邏輯可能之下。而數位敘事擺脫情節環環相扣的限制，以細節相連，彼此不互影響，因此可以顛倒交換，在讀者的互動點選下，依照不同的細節組合出不同的故事線。例如，電玩玩家所經歷的過程，就是故事細節的發展過程(Crawford 著，葉思義譯，2005)〔12〕。數位故事的建構者於是等於是在創造一個世界，而故事的講述者是玩家或故事中的人物，在分享自己的親身經歷時，才像是故事的講述者。在線上遊戲裡，玩家所進入的就是一個互動世界，同一個玩家每次進行不同的故事過程，或是不同玩家一起進入同一個互動故事世界，所說出來的故事都是不一樣的。

線上遊戲之外，網站的本質也是一個「平台」、一個具有私密性的公共空間，網路藝術只需要讀者點入網址，即可呈現在讀者眼前，從精神性上來說，網路藝術也可以是一種公共藝術；與一般公共藝術不同的是，此處的公眾不僅可以欣賞，而且還主動參與創作(葉謹睿，2003)〔11〕。而在電視、電影媒體出現的互動性敘事，則有多種編劇設想出的幾種可能結果；實驗性的網路敘事作品，則在HTML5 網路語言的輔助下它提供了一種非線性互動式閱讀的能力，超連結、互動性、與資料庫結構共同構築了一個不斷分裂的視覺空間分隔的空間，在讀者的點選下產生與停留在畫面上的影像文字相呼應，以分裂、補充、多重觀點的非線性語言敘說一個影像故事。

數位新科技搭載著數位化之後的各種文本，透過數位電視、數位機上盒、網際網路以及個人電腦等開枝散葉般的終端進入每個人的家庭、房間，以及最終的目的地——大腦。而從相反方向來看，個人化敘事(如部落格的興起，以及各種數位影音載具如錄音筆、數位相機、網路攝影機、數位攝影機、甚至可錄影的手機)則提供數位敘事自由、散漫、無邊無際的敘事創造。數位敘事輕易穿越過去媒體所受的政治與經濟限制；而網際網路這個新型態的傳播通路，更提供新傳播無限的渠道。

自製的數位敘事文化，提升了敘事文本的數量與可見度，越來越多個人將瑣碎的故事放在網路等數位頻道。「我們每一天都可以創造具有立即性效果的歷史。」S. Makhmalbaf 稱這種立即性為 Visual Journalism (Makhmalbaf, 2004: 198)〔13〕數位敘事實踐了多聲源的故事述說，類似傳統「說部」文學說的多作者形式，一種「眾聲喧嘩」的敘事世界。

(6) 行動敘事與行動內容：

GPS 將傳播推向了第三世界。第一個世界是傳統的大眾傳播時代，電視、電影分得很清楚，故事是簡單的、單向的；第二個世界是數位時代，互動的、非線性的資料庫敘事；而第三個世界則是開始行動起來，故事與空間產生關係，故事因為空間游動而產生變化。第一世界和第二世界的內容，放在任何地方接收、閱讀都是沒有差別的，就像是過去在每一家電影院看的同一部電影，其內容都是相同的。但新的行動內容，觀眾在哪裡，與觀眾接收的資訊開始產生重大關連。不在特定的空間裡，觀眾無法接收這樣的訊息；或同樣的訊息，因為觀眾所在處的不同，而產生不同的意義。過去的文學只有一種類型具有行動空間的內容意義，那是旅行書寫，意指讀者看到的內容跟他所在的地方是聯繫在一起的。羅曼史電影和言情小說不管在哪裡閱讀都是一樣的浪漫，但未來的小說如果放在 iPad 上，其上所顯示的情境或許就在讀者身邊，或每個讀者因為其 GPS 的定位，會出現同一故事不同場景的情形。這時，資訊和讀者所在的位置是對應的，內容與

空間產生了意義的連結。手機也是高度空間性的媒體，手機訊息的 push in 或 pull out 功能，可以設計使用者在到達特定地方時，周邊的資訊會自動送入，（例如抵達東京機場，手機就告訴呈現周邊的新聞或生活資訊）。也可以這樣設想以後的新聞不再是時間問題，而是空間問題。也就是新聞不在是何時發生的事情，而是何地發生的事情。不在讀者關心的地區所發生的事，對這個讀者來說，就不是新聞。資訊的選擇或資訊是否成為一則新聞，是由讀者和他選定的空間決定的。如果未來我們對世界發生的事情是與我們和該事情的距離相關，那麼，具有空間性的媒體，例如手機和平板電腦就會成為新聞的主要接收載具。CNN 如果沒有預測到這種趨勢的話，未來就會變成舊媒體。

行動敘事的主要特質在於移動載具與 GPS 的空間定位因素。當固定敘事轉化在各種移動媒體上，以及運用在各種不同的空間場域時，此一故事將發生什麼本質上的改變。例如，固定的電影故事傳輸到移動的手機中，或互動的街頭移動電視時，故事情節與移動又互動的載具、環境發生什麼關係？因此，漫遊城市時，使用者如何透過手機、街頭電子看板、電子地磚、電子玻璃窗、公車電視、空中雷射，看見、或聽見發生在每個角落的過去的和現在的故事。加入這樣的空間變數，如何提供故事一種新的說法？而移動中的讀者如何參與這些故事，改變這些故事？或讀者觀眾是否可以手持手機，藉著實際移動，參與城市某個角落正在進行的集體數位遊戲或一個社會行動？行動敘事的可能性，將使敘事這件事，開展出全新的時間與空間可能性。

行動敘事是較晚出現的形式，行動敘事隨著 Apple 推出 iPhone 與其運用軟體 App 後，人們才意識到數位內容的終站事實上應該是每個人最貼身、且最常留駐的行動手機上。智慧型手機的迅速發展，使得行動內容不在侷限於傳統的影音服務內容，數十萬個應用軟體，將手機轉化為可攜帶的電腦和網路，而其空間定位能力、陀螺儀方位辨識、和尚未充分開發的擴增實境功能，更將數位內容帶到全新的實感空間之中，將資訊與空間意義完整的連結起來。智慧型手機上的流行軟體，例如 WhatsApp Message、Tap Tap Tap Camera+、360 Panorama、Todo、Papago!、Memory Doctor、Gift Plan、Grindr X、SuperKeyboard、JetPlurk、iShow Photos、IM+Talk、MotionX GPS、Sleep Cycle、Calorie、eREAD isoshu、Reeder、HitHot Taiwan、FingerPiano、Pocket Karaoke…，提供了從遊戲、影像繪圖、地圖、生活應用、社交、旅遊、新聞、教育、到閱讀…千變萬化的功能，而其創新敘事的空間也較過去數位媒體更新、更寬廣，更具原創的可能。

當媒體可以穿梭移動，媒體不再只是內容，也同時是一種情境、一種空間。空間、行動、情境之間產生高度的連結性，例如：使用者今天在家工作，必須向老闆報告查找到的訊息，但因為要照顧小孩，沒有多餘的時間閱讀，此時網路上的訊息內容如能透過收音機播放是最理想的。把小孩送上學後，突然需要如廁，卻不能把電腦、電視機搬進去，因此雜誌又成為理想的媒體。這種狀況下，一種能適應多種環境，並且可以提供多種媒體功能的行動式載具就成為一種理想的情境媒體。平板電腦（例如 iPad）就達到這種情境媒體、情境內容的功效。使用者獨自一人在家時，平板電腦可以提供從電子相框、收音機、MP3、電玩機、電子書、小型電視…的複合功能，而重點是它具備高度的可攜性與移動性，使的情境角色可以不斷變化。也就是媒體會跟著我們的情境需求而改變，我們無需作出改變，而是媒體隨著我們的需要而改變。

手機、平板電腦、或未來可能出現的其他行動影音設備，將成為「觀看世界的窗口」，這些新媒體日益強大的溝通、資料搜尋、娛樂、拍攝與播映系統、改變了我們觀察、認識世界的方式，成為另一種眼睛；同時，隨著社群聯繫、感知功能辨識，新媒體甚或將延伸成為我們身體的另一種超強能力的感官。此同時，數位科普傳播也將隨著數位敘事的急速發展而產生變化。科學學習具備的互動性與資料庫性，更增強了科普傳播邁向數位性的需要。未來，科普傳播將建立在數位敘事的資料庫百科性、互動學習性、非線性使用者操作，以及更豐富的圖文影音跨媒材的表現性。而數位科普傳播也將進入跨媒體性，在電視、網路、手機、平板電腦等多種媒體平台上展現。本計畫之目的即在試驗數位化，跨媒體性與數位敘事性的科普傳播製作。

三、計畫內容（第一、二年工作計畫）：

1. 理論與技術方法的建立

（1）理論建立：

A. 文獻研究、知識資料庫與訊息網站建立：

為建構完整的數位敘事理論基礎，本計畫案在計畫前期一年（數位互動跨媒體—國際合作案(96-2515-S-004-005-)）(2007/12-2009/5)，即建構台灣數位敘事者網站

(www.digitalist.nccu.edu.tw)，建立國內外，科學傳播以及數位互動跨媒體相關文獻與資訊的交流平台。網站的內容包含了大量國內外有關數位敘事的論文、書目和期刊資訊；網站中同時也提供了國內外在互動敘事領域上發展較成熟、並極具創意的互動多媒體網站的連結。本計畫第一年延續前期的工作，繼續蒐集國內外有關數位敘事的文獻資料，並蒐羅國內外具參考價值之互動多媒體網站，藉以提高科普人才在網站製作的視野、並豐富創作的想像。(參見表一：數位科學傳播理論建立工作簡表)

除了文獻的蒐集外，網站中也定期更新數位化發展中各個媒體平台，其中包括了手機、固網、無線網路、定址電視、數位電視、無線數位電視等之最新科技與產業動態的報紙內容，目前已累積了總共約 200 多筆的資訊量，並持續豐富其資料量。參考文獻的部分，已擴增日本方面約 40 則的相關資訊，並繼續擴增韓國、歐洲方面的資訊，進行文獻的摘要及翻譯，並將相關連結置於網站，以這些發展較成熟的國家為借鏡，延伸資訊的觸角，豐富數位敘事理論的內容，建立完整而全面的知識基礎。(參見表一)

B. 教學材料庫建立：

台灣數位敘事者網站中，同時收錄了本計畫前期一年為期 16 天的南加大工作坊授課內容，並以影音檔的形式置放於網站中，利於使用者觀看以及學習。並新增了計畫第一年（數位互動跨媒體—國際合作案(II)(III)(98-2515-S-004-003-MY2) (2009/06-2011/05) 與南加大合作開設之暑期進階工作坊和國際研討論之全部教學內容與筆記；同時，本計畫逐年開設之研討會、專題演講、校園巡迴推廣推廣等教學交流內容也收錄於教學材料資料庫中，以建立一個豐富的教學支援系統，有效協助未來教育課程的推動。其他相關教學資源，例如相關之學術演講、座談會等活動、亦或最新軟體 Flash、AfterEffect、File Maker Pro 或 Storyboard Pro 等軟體教學的影音資訊或網站也都將盡可能連結在本網路中，以提供台灣數位敘事學習者一個資訊完整、觸角廣布的數位敘事資料庫，成為數位科學傳播的交流平台。(參見表一)

表一：數位科學傳播理論建立工作簡表

	2007/12-2009/05 (達成數量)	2009/06-2010/05 (達成數量)	2010/06-2011/05 (達成數量)	2011/06-2012/05 (達成數量)
數位科學傳播 中、英文文獻 、資訊蒐集筆數	網站 38 筆 書目 136 筆 期刊 105 筆 報紙 200 筆 論文 118 筆 網路文獻 20 筆 影音檔案 20 筆 日本文獻 20 筆	網站 52 筆 書目 206 筆 期刊 210 筆 報紙 458 筆 論文 151 筆 網路文獻 42 筆 影音檔案 38 筆 日、韓、歐文獻 66 筆	網站 20 筆 書目 80 筆 期刊 100 筆 報紙 200 筆 論文 30 筆 網路文獻 20 筆 影音檔案 20 筆 日、韓、歐文獻 30 筆	
理論建立人才培育	傳播背景助理 6 名 科學背景助理 1 名	傳播背景助理 6 名 科學背景助理 1 名	傳播背景助理 6 名 科學背景助理 1 名	傳播背景助理 10 名 科學背景助理 1 名



(2) 國際合作教學：

A. 國際合作教學工作坊：

透過「國際交流合作」與「產學合作」，引進數位互動超媒體知識與技術，同時達成「科普傳播尖端技術研發」、「科普傳播核心人才培育」與「互動性科普影片與內容研製」之多元目標。

本計畫與美國南加州大學院電影學院 (School of Cinematic Arts) 之「迷城計畫」實驗室 (the Labyrinth Project) 進行長期學術與實務合作，計畫第一年 (2009/6) 之 8 月舉辦「數位科學傳播：互動敘事進階工作坊」，本年的工作坊從計畫前期所培植並獲選投入產製的「寶花製作公司」為進階輔導對象，開展為期 14 天的交流，擴大業界與學界之數位敘事基模，培訓之具初階基礎的傳播與科學領域的學生，以媒合學生和業界人士，促成產學合作、課程與實習並進，創造學生就業機會，培植國內數位科學傳播種子人才之效果。課程內容以受輔導廠商寶花公司所獲遴選投入正式產製之企畫案為主要討論教材。透過此一企畫之深入討論與修正，得到南加大實質技術指導，並借用國際經驗提升我國數位敘事製作水準，並提昇我國作品至國際水準為目標；其他學員則從此案例中，學習互動敘事的進階知能。(技術學習之工作與預期成果參見表二)。此次工作坊之學習主題為：數位敘事之想像、計畫、標準作業流程、視覺介面設計與藝術、多媒體資訊處理、互動運用、介面與資料庫、資料庫程式語言、行政規劃、預算執行等層面。

本計畫除主要與美國南加大迷城實驗室合作外，並推廣與其他先進國家之交流觀摩。計畫第一年，即透過駐日研究助理 (日本一橋大學博士生) 調查日本數位內容教育發展情形，瞭解日本明治大學數位內容研究所為此一領域之先導學校，並接洽創設該所之管啟次郎教授進行交流合作。經過雙方兩次教師互訪，以及長達近一年的討論與規劃，訂定中日兩校之學生，針對數個特定主題來實驗數位內容作品，以類對話形式進行交流。主要合作對象為該院研究生，以及本計畫研究助理群和計畫內之「數位敘事工廠」實驗課程之學生。雙方除透過 FACEBOOK 平台建立對話廣場，並已於 2009 年 11 月 13 日，由明治大學的管啟次郎、倉石信乃教授先行帶領學生 Keiko Hatakenaka 和 Kozue Takanashi 前來政大進行作品發表，並訂定合作計畫，2010 年 5 月明治大學 17 位師生再度來台參加台北工作坊，此次台方有 25 人參與，雙方進行五日數位共創，完成六組作品。2010 年 7 月，24 位台灣師生赴日本東京參加工作坊，東京工作坊計算有日方 20 人、台方 24 人進行七日數位共創，完成六組作品。

除日本明治大學外，本計畫亦積極邀請亞洲各大學院加入數位敘事研究合作。2010 年 6 月泰國朱拉隆功大學 4 名美術與應用藝術學院學生訪問政大，進行協同創作。香港浸會大學於 2011 年加入。2011 年 5 月，本計畫於台灣溪頭舉辦大型數位創作工作坊與國際學術研討會，參加學校有：美國南加州大學、日本明治大學、泰國朱拉隆功大學、香港浸會大學、與國立政治大學等五校，共計十三國籍之師生於溪頭進行一週之研討共創活動。(作品請參考：

<http://imaginationasia.nccu.edu.tw>)

歷經三年的努力，本計畫結合了五國大學合作，並持續舉辦學術研討與創作交流活動，本研究計畫雖已於 2012 年 5 月 31 日結束，但仍參加今年 8 月於日本青森舉辦的工作坊。藉此國際教學觀摩與合作機會，相互學習彼此之數位內容學程的發展，刺激台灣學生對不同文化、思維，以及不同媒材之創作作品的想像。



97 年國際教學工作坊實況

表二：數位科學傳播理論成果簡表

	2007/12-2009/05 (達成數量)	2009/06-2010/05 (達成數量)	2010/06-2011/05 (達成數量)	2011/06-2012/05 (達成數量)
南加大暑期進階工作坊人才培育	傳播背景學生 12 名、助理 3 名 科學背景學生 3 名 科普節目製作企畫、編導 12 名	傳播背景學生 16 名、助理 3 名 科普節目製作企畫、編導 12 名	南加大教師參加本計畫合作舉辦之科普國際研討會與工作坊	無
日本明治大學 (2009 年 10 月)、泰國朱拉隆功大學 (2010 年 6 月) 參與國際數位	建立交流合作	2009 年日本師生來訪交流	2010 年 7 月，東京工作坊。日方 20 人、台方 24 人進行七日數位共創，完成六組作品。	2012 年 8 月，青森工作坊。

敘事合作計畫 http://imaginasi.a.nccu.edu.tw		2010 年雙方各 20-25 名師生互訪觀摩教學	2010 年 10 月，台北/曼谷工作坊。4 名朱拉隆功大學美術與應用藝術學院學生訪問政大進行協同創作。	
		2010 年五月，台北工作坊。日方 17 人、台方 25 人進行五日數位共創，完成六組作品。	2011 年 5 月，溪頭國際研討會與工作坊。邀請日本明治大學、美國南加州大學、泰國朱拉隆功大學、香港浸會大學等校參與，共五校、十三國師生於溪頭進行一週之研討共創活動。	
國際合作產製作品	輔導國內廠商擬寫 4 件企畫案，徵選「福爾摩沙的指環」進行國際合作產製	國際合作產製作品「福爾摩沙的指環」件完成中文版	國際合作產製作品「福爾摩沙的指環」完成英文、日文國際版	「福爾摩沙的指環」產製中、英文版 HTC APP、IPAD APP，並完成全球上架

B. 實驗與技術研發：

為磨練本計畫成員之實務經驗，計畫前期一年（2007/12—2009/5）全體師生投入數位教案開發子計畫，完成「玩影像」數位互動學習網站，並於 2009 年「日本賞」文化教育作品國際大賽之「生涯教育」組別之 24 個國家 56 支作品中獲選入圍（前五名），研究群於 2009 年 10 月 28 日赴日參加日本 NHK 電視台頒獎典禮，同時觀摩其他各國參賽作品。

本計畫第一年（2009/6），進一步完成「玩聲音」網站，建構了聲音與影像數位互動自學系統，供大學生上網學習影音傳播的基本知識與技術。此網站已開放全國師生測試使用，並獲得傳播與資訊科系學生肯定與迴響。計畫第一年並進行「玩影像」網站英文版翻譯，並已於 2010 年 4 月全部建構完成，藉以達到國際科學傳播目的。

本計畫之第二年（2010/6）積極進入行動內容領域，除已於 2010/3 月舉辦 iPhone 之作業系統技術講習外，並於 4 月舉辦 Google 平台介紹。並於 7 月暑期，開設行動內容製作工作坊，將本計畫從數位網路內容推向移動內容之新紀元。

本計畫第三年（2011/6）將重心放至數位行動平台轉製實作，結合數位敘事技巧與業界接軌，研究傳統媒體內容多平台轉製方法與可行性，尋找「一次製作，多平台呈現」的新形態數位說故事方法。期間多次與各平台開發者會談、諮詢，並於 2011 年暑假期間，派遣三位研究助理進駐益科科技實習，學習最新應用程式開發技巧，亦企劃「福爾摩沙的指環」iOS for iPad 與 Android 版應用程式。此二版本應用程式於同年 10 月研發完成、上架；12 月完成《數位影音內容匯流產製之理論與實務》編撰工作，整理數位敘事理論與介紹新科技，分享轉製經驗，提供影音傳播業界與傳播學界教學參考使用，並以數位型式出版。

C. 實驗課程規劃：

本計畫前期累積了國際教學工作坊與教案實作之經驗，並建構教學實驗室、教學資料庫，計畫前一年（972 學期，2008/02—07）開始於政大傳播學院開設實驗課程「專題—數位敘事工廠」，將累積的學習成果轉移至正規的課程系統中，逐步建立國內數位科學傳播—數位敘事教學的基礎，完成以政治大學影音實驗室錄像知識技術為內容，由業界老師帶領學生產製「玩聲音」網站。

計畫第一年前段（981 學期，2009/08-2010/01）開設第二次「專題--數位敘事工廠」課程，參加學員多為政治大學傳播學院碩士班學生，並以慈濟基金會無償提供之大體醫學教材（「無語良師」）為題，產製六組不同型態、結構、敘事模式之醫學數位敘事作品。

計畫之第一年後段（982 學期，2010/02-2010/07）以及計畫第二年（991，992 學期），持續「專題--數位敘事工廠」課程，參與人員從過去傳播學院學生，擴增具備資料背景之數位內容學程學生，以加強實作技術程度，逐年訓練更多之數位敘事人才，估計每學期可培養 20 為數位敘事人才投入未來數位科普產業。本計畫以「數位科學傳播」為主題，累積科學、文學作品，由師生共同逐年增建此一網站，結合科學知識、文學敘事，藝術表現、互動技術，開發一具互動、科學知識、文學感、藝術表現之數位作品。此課程除與美國南加大進行長期交流外，並與日本明治大學數位內容研究所師生進行教學觀摩、作品交流等活動，為這門課注入跨文化數位內容產製的思考。

表三：數位科學傳播實驗課程成果簡表

	2007/12-2009/05 (達成數量)	2009/06-2010/05 (達成數量)	2010/06-2011/05 (達成數量)	2011/06- 2012/05 (達成數量)
數位敘事工廠課程 人才培育	傳播背景學生 4 名、助理 2 名 網站企畫、設計學 生 9 名 資料庫與程式撰寫 學生 4 名	傳播背景學生 10 名、資料背景學生 5 名、 助理 5 名 網站企畫、設計學 生 7 名 資料庫與程式撰寫 學生 5 名	傳播背景學生 10 名、助理 2 名 網站企畫、設計學 生 10 名 資料庫與程式撰寫 學生 8 名 991 學期之「數位 敘事工廠」課程： 13 人	傳播背景學生 10 名、助理 2 名 網站企畫、設計 學生 6 名 設計、概念發想 學生 5 名

D. 產學合作規劃：

藉由創新的「專題：數位敘事工廠」課程的舉辦，作為本計畫「產學合作」與「人才培育」的基礎。「數位敘事工廠」課程以實作工廠的形式進行，第一期完成「聲音製作教案」，第二期開始以「數位科學傳播」為題，逐期累積創作一個數位敘事產品。

藉由國際教學工作坊與專題課程的開辦，本計畫逐年吸收、培養人才。每一期課程所招收訓練的學生都參與該年之國際教學工作坊，同時亦混合編入各產業組內，與業者共同完成工作坊指定之作品；並擇優介紹參與獲選產製之廠商實習，並進一步爭取就業機會。目前已有畢業之研究生投入數位內容雜誌之編輯與數位行銷工作。

表四：數位科學傳播產學合作成果簡表

	2007/12-2009/05 (達成數量)	2009/06-2010/05 (達成數量)	2010/06-2011/05 (達成數量)	2011/06-2012/05 (達成數量)
產學合作實習 人才培育	傳播背景學生 15 名 科學背景學生 2 名	傳播背景學生 15 名 科學背景學生 4 名	傳播背景學生 10 名 科學背景學生 10 名 991 學期之「數位 敘事工廠」課程： 13 人	傳播背景學生 10 名 科學背景學生 1 名

E. 人才培育：

本計畫執行之初即系統地藉由一系列相關的學術演講、研討會、工作坊或教案製作等機會，培養熟習數位敘事理論或互動實務技術的人才，主要包含了傳播、科學領域的學生及助理。從計畫初期的數位敘事文獻蒐集、數位敘事網站的建構與製作、到南加大工作坊的實際參與企畫、再到「玩影像」的製作，此一系列由觀念和理論的建構、到概念的發想與企畫、最後再到數位敘事理論的具體實踐，階梯式的一貫人才養成，栽培約 10 位各領域的種子學生(參見表十)，豐厚數位敘事的植被，並為數位時代的科普傳播培育動能。

計畫前期二月開始設之「專題：數位敘事工廠」課程的 13 名學員，在「聲音數位教案」互動多媒體網站完成後，已陸續參與此一領域之學習；並已有兩位同學畢業，投入數位製作實務工作。計畫第一年第一學期(981)課程，以醫學知識內容，進行產製，已完成六組數位敘事作品，藉由不同網站類型進行科普傳播實驗，嘗試以各類型接觸不同目的之網路使用者(遊戲目的、數位學習目的等)，以及不同年齡之使用產製(如高中學生、兒童)。此學期六部作品已參加 2010 年國際科普傳播會議作品觀摩單元，以及 2010 年兩岸科普傳播研討會。計畫第一年第二學期(982)課程，增加理工與資科背景成員，本學期作品分為遊戲類型、資訊類型、以及手機內容，首次嘗試網站外之新媒體(手機等移動媒體)製作。計畫第二年第一學期(991)課程，培養學生獨自創作與激發個人風格，共產出 13 組數位個人名片作品。計畫第三年第一學期(1001)開設「專題：數位敘事理論與實務」課程，將教學核心放至新興數位媒體、行動裝置與新型態數位說故事方式，廣邀各領域業師加入座談，建立學生對於數位敘事的新思維模式。持續累積的栽培，以及理論與實作的人才，提供本計畫三年工作所需核心人力，並於計畫結束後，成為第一批投身國內此領域產製的人才。

本計畫持續建構知識庫，舉辦國際工作坊和「數位敘事工廠」課程，每學期課程培育 15 至 18 名學員，至今已培育約六十位數位媒體製作人才，並且共計七位碩士生以數位敘事作品作為畢業論文創作，取得學位。本計畫三年期，培育 60 位專業的人才，並透過產學合作，引導進入業界，成為國內數位科學傳播產製的年輕隊伍(參見表九)。

(3) 國際合作產製：

A. 國內廠商專案輔導與國際合作產製：

從計畫前期之第一年(2007/12-2009/05)與南加大「迷城計畫」合作的暑期工作坊開始，本計畫已針對國內六家產製傳統、線性的科普節目製作單位，包含寶花傳播的「福爾摩沙的指環」、慈濟基金會的「無語良師」、視群傳播的「一樣不一樣」、大愛電視台的「發現」、諾耶傳播的「情緒密碼」以及稻田傳播的「大哉問」進行密集的諮詢輔導。工作坊結束後，計畫主持人亦就寶花傳播的「福爾摩沙的指環」以及慈濟基金會的「無語良師」進行每週一次的企畫撰寫諮詢。輔導內容包括理論的介紹，企畫原始材料的分析、重組、互動敘事轉製的研究、可行性評估、聯繫所需相關技術之業界專家和南加大工程師參與親自諮商或線上答詢...等，並針對未來國際推廣，進行審慎的設計規劃。計畫前期結束前，輔導兩家業者完成產製企畫書，提交國科會審核。輔導期間，另有台中市視群傳播透過線上諮詢，亦完成「一樣不一樣」節目轉製企畫案；以及，諾耶傳播根據其甫完成、即將播出之「情緒密碼」科普電視節目改寫之企畫，亦於時限之前，完成提案準備。總計，第一年輔導結束時，共計四家曾參與國際教學工作坊之業者完成產製企畫——寶花傳播的「福爾摩沙的指環」(參見附件一)；慈濟基金會的「無語良師」；視群傳播的「一樣不一樣」以及諾耶傳播的「情緒密碼」，提交國科會遴選，以協助進行國際合作產製。

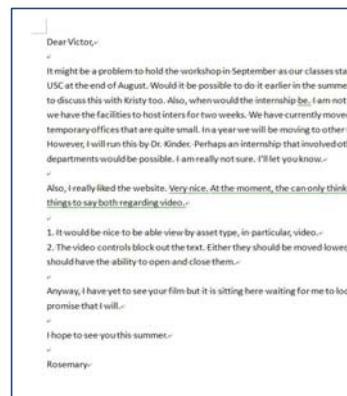
A-1 本計畫第一、第二年受補助廠商專案輔導：

本計畫於第一年與第二年，就獲選之企畫繼續進行輔導。輔導項目包括：舉辦國際教學工作坊協助產製，協助國際合作聯繫、知識與技術開發移轉、實作諮詢協助、製作完成監督與國際推廣等工作。計畫進行兩年期的諮詢輔導及階段審查工作。

本計畫於 2009 年 4 月評選出寶花傳播的「福爾摩沙的指環」互動網站為正式國際合作產製之輔導對象，該作品「福爾摩沙的指環」於 2009 年獲得金鐘獎非戲劇類最佳導演獎之肯定。原作品為 HD 規格錄製之紀錄片，具有豐富的科學知識內容的傳統線性敘事作品，將重新拆解排列組合後，以互動非線性網站形式呈現。依照企劃書執行建構網站，完成網站架構規劃、使用界面



格式化: 字型: 10 點, (不擬校對)



格式化: 字型: 10 點, (不擬校對)

設計、視覺設計、資料庫後台程式撰寫，在計畫第一年結束（2010/06）完成中文版網站；且於計畫第二年（2010/07-2011/06）增加英、日文版；計畫第三年（2011/06-2012/05）經由資策會協助，媒合微軟、益科、中華電信等業界，合作產製行動裝置版應用程式（iOS for iPad 版、android 版）。該網站於 2011 年 10 月獲得日本 NHK 文化教育影視作品國際大賽「日本賞」優選 Runner Up，並受邀參加 2011 台中國立科學博物館「十字路口的博物館」國際研討會展覽，獲展覽競賽首獎。

(1) 國際產製輔導

「寶花傳播公司」陸續參與 2008、2009 年所舉辦的南加大國際教學進階工作坊，接受國際教授輔導外，並每月定期運用電子郵件與網路視訊與南加大的科普數位敘事專家群—Dr. Marsha Kinder、Dr. Kristy Kang、Dr. Rosemary Comella 等專家進行國際產製諮詢。本計畫團隊每週均與寶花公司進行製作會議，討論製作進度與品質、並提供知識轉移與諮詢。此外，寶花公司亦在本計畫之協助下，參與與日本明治大學數位內容研究所交流合作，並邀請管啟次郎教授擔任日本數位科學內容產製的輔導諮詢顧問，以提升擴大國際合作產製作品的國際視野與製作水平。

計畫進行之三年期間持續與南加大保持聯繫，除進行製作階段的國際合作產製輔導，解決製作技術上的困難外；也藉此交換國際網路媒體發展資訊，建立國際學校間的交流，合作舉辦多次研討會與實務工作坊。

(2) 國內產製輔導

國內科普數位敘事與科普作品產製的兩位專家—政治大學傳播學院的關尚仁教授與張寶芳教授，定期針對產製中的數位科學傳播作品提供顧問諮詢。此外，本單位依照作品產製階段，另邀請各領域的專家，如科學傳播、視覺設計、網路資料庫以及跨媒介應用等專家學者，對產製作品提供技術講習與支援，強化作品之品質，並延伸作品在跨媒介的實際應用，達成跨媒體運用之數位科學傳播的目標。

A-2 計畫第一年受補助作品專案審查

(1) 審查進度

規劃審查工作於第一、第二年進行。每年審查分為三階段。計畫之第一年的審查工作依照規劃完成。第一年第一階段審查於 98/10/21 執行，邀請台北藝術大學李道明教授、國立海洋大學李昭興教授、前新聞局副局長洪瓊娟教授、前政務委員、淡江大學林盛豐教授四位學者，針對專案企畫進行輔導與審查，確認執行企畫之具體內容、執行進度以及製作經費。寶花以簡報方式說明網站內容規劃、架構設計以及呈現的方法，現場審查委員提問，也對於報告內容給予三項具體建議：1. 確實執行小助教、2. 檢視內容的正確性、3. 強化互動性(WEB2.0)。

第二階段審查於 99/1/15 執行，參與審查的委員有李昭興教授、洪瓊娟教授、世新大學黃聿清教授三位，進行執行進度確認。寶花展示階段成果，解說視覺設計之初稿，並報告內容完成率為 75%~95%，具體說明網站使用流程，且提出創新的「小助教」功能。第二次審查中，評委對內容分享的版權問題提醒，並對於此次的審查內容表示肯定。通過此次審查後開始進行 FLASH 製作。本計畫第一年之第三階段審查於 99/05 舉行，並進行中文版作品成品驗收。

	規劃審查執行階段	審查項目	預算核發比例
第一年	第一階段（98/10/31） 確認執行企畫內容	企畫內容、執行進度、製作經費	30%
	第二階段（99/01/31） 審查期中作品進度	製作進度、拍攝毛片、網站製作	40%
	第三階段（99/06/30） 驗收該年度作品	作品驗收、輔導建議	30%



第二年	第一階段 (99/07/31) 確認執行企畫內容	企畫內容、執行進度、製作經費	30%
	第二階段 (100/01/31) 審查期中作品進度	製作進度、拍攝毛片、網站製作	40%
	第三階段 (100/06/30) 驗收該年度作品	作品驗收、輔導建議	30%

(2) 審查過程

各階段審查採公開審查進行，邀集三至五位學者、業界專家共同擔任評審委員。會議時程總共兩個鐘頭，流程為製作單位先報告 30 分鐘，接著由三位審查委員針對製作單位的報告，各進行 10 分鐘的審核發言。

B. 技術移轉：

數位媒體的高度互動性為其異於傳統媒體的最顯著優勢之一，如何開發並且有效應用新的技術，創造新的人機互動可能，成為數位敘事工作者的關注課題。有鑑於此，本計畫積極投入新技術的開發，以「玩影像」的企畫執行為例，在參鑑國外以 3D 軟體製作的互動網站後，便開始著手尋求可創造類似效果的環物攝影技術，並將其技術應用至「玩影像」網站的可能。在尋求環物攝影專家協助，並舉辦小型的技術講習後，本計畫與政大圖檔所合作，使用專門的環物攝影平台拍攝，將 1296 張的高畫質圖片置於 Final Cut Pro 軟體中後製修圖，並套入 FLASH 軟體，成功製作出擁有高互動性的選單介面。原本單純應用於數位典藏領域的環物攝影技術，不僅有效地增加了網頁高度的互動性，省去了高昂的 3D 製模成本，並成為將業界技術移轉至學界的最佳範例。

本計畫在成功開發「環物攝影」技術，並創造出高互動性的選單介面後，未來也將多方開發技術移轉乃至應用於數位科普作品的機會，例如擁有廣闊視覺特性的「環場攝影」技術的應用也成為本計畫第二年的主要研發項目。環場攝影可分為兩種：平面圖像的環場攝影以及活動影像的環場攝影。前者的應用已見於一些國際互動多媒體網頁中，南加大的互動多媒體作品 Bleeding Through 即使用該項技術。然而影像的環場攝影應用至網站上，在目前技術端，仍存有許多技術問題待克服。本計畫已於前期邀請此領域的業界專家（如尖端傳播及創影科技）來與本案培訓學生和輔導廠商，針對此技術之網路應用等議題進行研討，深入分析環場拍攝的基本原理以及輸出投射的縫合軟體等技術。計畫之第一年，邀請「環場攝影」與「多媒體程式設計」領域的業界專家協助，開發「環場攝影互動介面」新技術，並移轉廠商運用。

此外，鑑於微軟將以「VISTA」、「觸控互動」技術，以及「神桌 Surface」作為近年來主要推動產品，數位產業將圍繞此開展，本計畫大量接觸各形式的「觸控互動」技術，並積極引導運用在本計畫之各項實作或輔導作品中。透過促進環場、觸控互動技術，並進行擴增實境（AR）互動研究，期能開發關鍵創新內容，製作具國際領先、高度視覺性及互動性的數位科普作品。

同時，本計畫意識到，在 iPhone、iPod、iPad、Google、Windows 積極投入手機與移動傳播、行動內容領域後，移動內容與手機傳播將成為接續數年數位傳播的尖端競爭領域；因此，提早接觸移動內容，除接觸蘋果與 Google，瞭解未來作業系統外，也與政大數位內容學程合作，舉辦工作坊，協助合作廠商與研究群和課程學生提早進入行動科普傳播的世界。並在第三年計畫延長期間，實作 GPS 與 Google Map, Google Earth 等平台，產製一個能克服空間、時間限制之全方位數位科普傳播之作品，使使用者在任何空間地點（例如玉山）均能取得豐富、有趣之資訊與科學知識。

C. 產製/教學成果推廣：

數位敘事等理論目前尚處萌芽階段，然而隨著數位媒體的蓬勃發展，新的說故事、理解故事、參與故事的數位敘事概念與方法顯得格外重要。因此，數位敘事理論的推廣也成為本計畫執行重點。在兩次之暑期國際教學工作坊之後，本計畫彙整了理論知識與實作經驗，並與逢甲大學

等校合作，進行數位敘事相關理論演講與實作成品展示，估計聽眾約 200 人。計畫三年期間並持續此工作，以推廣數位敘事知識與產製經驗，使數位科普傳播能推及台灣東部、南部的大專院校。本計畫執行之校園巡迴推廣，包括逢甲、交大、慈濟、中山、成大、臺師大、政大等傳播、科學相關系所，總計受益學生聽眾超過千人（參見表五）。期望藉此，擴大數位科學敘事的推廣效果，吸引更多學生投入參與，將本案之成果推廣至政大以外之全國校園。

表五：數位科學傳播成果推廣預計成效簡表

	2007/12-2009/05 (達成數量)	2009/06-2010/05 (達成數量)	2010/06-2011/05 (達成數量)	2011/06-2012/05 (達成數量)
數位敘事 大學巡迴推廣	交通大學、逢甲大學聽眾 200 人	慈濟大學、中山大學聽眾 200 人	政治大學 200 人	政治大學、逢甲大學、中山大學、成功大學、中國廈門大學、東京明治大學、香港浸會大學、台灣師範大學等聽眾約 500 人

本計畫前期（2009/01）已與台灣科普傳播事業催生計畫辦公室合作，於該案舉辦的 2009 年科普傳播國際研討會，負責「數位科學傳播 理論與實踐工作坊」單元。

工作坊之第一場，先介紹當代數位互動敘事理論，並發表本案完成之「影像數位教案」，藉由理論與實踐，研討科普傳播業者於數位時代，說故事的可能新法。工作坊之第二場，邀請兩家科普傳播業者「寶花傳播」及「慈濟基金會」，分別發表其互動多媒體產製企畫。兩組報告分別介紹其參與暑期國際教學工作坊之學習心得，以及據此發展之企畫，並接受參與研討之專家學者的評論意見，以及與會之業界提問，鼓勵同業認識與未來參與此領域之興趣。對數位科學傳播的推廣有相當正面示範的功用。

本計畫於第一年亦參與 2010 年 1 月 26 日至 28 日為期三天的國際科普傳播國際研討會，負責組織專題工作坊，提報每年完成之師生研發作品（計畫之數位敘事工廠課程完成之數位科學傳播作品），以及提報受輔導廠商之作品進度，接受評論指導，並提供業界瞭解本案發展進度，刺激更多的業者投入參與。並於 2010 年 3 月 22、23 日受邀參加「第一屆兩岸科學傳播論壇」，將計畫執行之作品展示並進行交流。同時，本案並視研發與輔導需要，於第一年與第二年各舉辦四場之小型技術演講和小型學術研討會與實務工作坊。計畫之第一年底（2010/12）舉辦國際學術研討與作品觀摩會，作為本計畫之成果展示。計畫第二年三月（2011/03）與科普事業催生計畫辦公室合辦「2011 年台北國際科學傳播學術研討會」，邀請日本 NHK（原計畫出席之製片人因 311 當日地震臨時缺席，唯影片仍於現場播映，並深受好評）、韓國 EBS、本計畫合作單位美國南加大學者、導演與會，發表「福爾摩沙的指環」科學傳播數位資料庫網站。2011 年 10 月獲選參加 2011 台北國際設計大展，展出台灣首支電視、網路、手機、平版電腦全平台匯流作品「福爾摩沙的指環」。藉此與國內外數位科學傳播學界、產製界進行交流互動，進一步建立共識，創造新的科普產製模式，推動數位科學傳播之國際合作。

表六：數位科學傳播成果推廣工作簡表

	2007/12-2009/05 (達成數量)	2009/06-2010/05 (達成數量)	2010/06-2011/05 (達成數量)	2011/06-2012/05 (達成數量)

年會成果發表	科普業者 20 家 學生 20 名 發表作品 3 件 發表論文 1 篇	科普業者 20+20 家 學生 20+20 名 發表作品 11 件 發表碩士論文 1 篇、學術論文 2 篇	科普業者 30 家 學生 40 名 發表作品 4 件 邀請發表作品 6 件 發表碩士論文 2 篇 發表論文 2 篇 邀稿論文 3 篇 (「2011 年台北國際科學傳播學術研討會」)	科普業者 40 家 學生 20 名 發表作品 4 件 (台北國際設計大展) 發表碩士論文 1 篇 發表碩士作品 3 件
技術演講 & 學術研討會	技術演講 2 場	技術演講 2 場 學術研討會 2 場	技術演講 2 場 學術研討會 2 場	技術演講 5 場 學術研討會 3 場

D. 跨媒體發展研究：

為因應數位媒介整合趨勢，本計畫已於第一年與第二年訪問國內各主要媒介，數位技術研發機構、學界與相關議題專家，瞭解其現況發展，以及媒介整合之進度，作為未來推動科學內容跨媒體播映工作規劃的基礎。於 2010/3/30 邀請蘋果公司針對 iPhone 應用程式開發進行演講，4 月份請 Google 對雲端運算及 Android 系統程式開發演講。計畫執行期間陸續邀請手機電訊、遊戲電玩、網路、定址數位電視、有線寬頻電視、無線數位電視等主要媒體，以及工研院光電所、數位內容學院等機構，參與討論未來數年數位傳播整合的發展，以及各媒體匯流後，媒介平台業者對科普內容之期待、科普內容產製者應如何因應調整等等重要議題。本計畫之第一與第二年規劃「跨媒體發展研討會」，第三年起以計畫實作成品作為範例，舉辦數場演講與座談，目標觀眾為國內科普內容產製業者，建立未來科普節目跨媒體產製及播映的知識與基礎。(參見表七)

表七：數位科學傳播跨媒體發展研究成果簡表

	2007/12-2009/05 (達成數量)	2009/06-2010/05 (達成數量)	2010/06-2011/05 (達成數量)	2011/06-2012/05 (達成數量)
跨媒體研究 諮詢、演講及研討會	演講 2 場	演講 2 場 研討會 1 場	演講 1 場 研討會 1 場	演講 5 場

E. 國外相關單位參訪與合作聯繫：

本計畫已於計畫前期訪問美國南加州大學，建立三年合作之工作內容與模式，並已展開第一年之國際教學工作坊。計畫前期四月，訪問日本東京大學與明治大學數位內容學系，實地考察日本在此一主題之作法與成果，作為本計畫之規劃參考，並研究雙方於本計畫三年進行合作之可能項目，邀請參與第一年底之國際學術研討與作品觀摩會議。計畫之第一年與第二年，則分別參訪日本、香港相關學校或單位，實地考察兩地在此一主題之作法與成果，作為本計畫之規劃參考，並研究雙方於本計畫第二年進行合作之可能項目，邀請參與第一年底之國際學術研討與作品觀摩會議。計畫主持人亦利用本計畫外之其他教學或參訪活動，參觀上海和廈門大學在數位內容與數位敘事教研工作上的發展。(參見表八)

表八：數位科學傳播國際合作成果簡表

	2007/12-2009/05 (達成數量)	2009/06-2010/05 (達成、預計數量)	2010/06-2011/05 (達成數量)	2011/06-2012/05 (達成數量)

國際交流參訪	2008/03 考察美國南加大「迷城計畫實驗室」數位敘事相關教研規劃、設施與成果 2009/04 考察日本東京大學、明治大學數位敘事相關教研規劃、設施與成果	2009/10 考察日本科普作品競賽，數位敘事相關教研規劃、設施與成果	2010/06 考察上海世博會數位技術展現 2010/07 與日本明治大學交流 2010/10 赴日本擔任 NHK「日本賞」國際評審	2011/06 與上海大學陳犀禾院長討論合作事宜 2011/07 與廈門大學黃星民院長、蘇俊斌教授討論合作事宜 2012/04 赴日本交流推廣 2012/05 赴香港交流推廣
--------	---	--	---	--

四、計畫成果：

本案前期一年與計畫三年之計畫工作項目與工作成果分別以下列二表呈現：

計畫工作項目摘要

工作時程	計畫前期 2007/12-2009/05	第一年 2009/06-2010/05	第二年 2010/06-2011/05	第三年 2011/06-2012/05	
工作目標	知識學習	知識深化	知識推廣	知識推廣	
工作重點	國際合作教學 教學成果深化	國際合作產製 國際合作教學 產/學成果深化	國際合作產製 成果深化 國際合作成果推廣	行動內容轉製 成果出版 國際推廣	
主要 工作 內容	知識理論建構	文獻調查與理論研究	理論分析與方法架構	發表論文與創作報告	
		建立知識資料庫	經營知識資料庫	經營知識資料庫	
		建立訊息網站	經營維護訊息網站	經營維護訊息網站	
	國際合作教學	國際合作教學： 1. 美國南加大國際數位敘事教學工作坊	國際合作教學： 1. 美國南加大數位敘事國際教學 <u>進</u> 階工作坊	國際合作教學： 1. 國際科普學術研討與工作坊	國際合作教學： 1. 國際科普學術研討與作品觀摩會
		國際交流合作考察： 1. 美國南加大「迷城計畫」實驗室 2. 日本東京大學、明治大學	國際交流合作考察： 1. 入圍日本 NHK 日本賞參展	國際交流合作考察：	國際交流合作考察： 入圍日本 NHK 日本賞參展

教學成果深化	<u>教學成果深化：</u> 1. 數位教案試作： (1) 影像數位教案 (2) 聲音數位教案 2. 試辦實驗課程： 「專題：數位敘事工廠」 3. 編製教案	<u>教學成果深化：</u> 1. 數位科學傳播作品實作「福爾摩沙的指環」互動資料庫網站 2. 開設實驗課程： 「專題：數位敘事工廠」 3. 教案數位與標準化	<u>教學成果深化：</u> 1. 數位傳播科學傳播作品實作「福爾摩沙的指環」互動資料庫網站 英文、日文版 2. 開設實驗課程： 「專題：數位敘事工廠」 3. 建立教學資料庫	<u>教學成果深化：</u> 1. 數位傳播科學傳播作品實作「福爾摩沙的指環」互動資料庫 APP 2. 開設「專題：數位敘事理論與實務」課程 3. 建立教學資料庫
國際合作產製	<u>科普業者企畫案輔導：</u> 1. 寶花傳播 2. 慈濟基金會 3. 視群傳播 4. 諾耶傳播	<u>科普業者作品攝製輔導：</u> 1. 國際合作輔導諮詢 2. 國內專家諮詢 3. 技術開發移轉	<u>科普業者作品製作完成與推廣</u> 1. 輔導廠商完成作品發表、參與國際展覽與國內推廣	<u>科普業者作品製作完成與推廣</u> 1. 輔導廠商完成不同語言版本作品，參與國際展覽與國內推廣 2. 研發轉製技術，與不同平台業者合作，建立數位敘事聯盟
	<u>關鍵技術開發與移轉：</u> 1. 環物攝影技術	<u>關鍵技術開發與移轉：</u> 1. 環場攝影技術 2. 觸控技術 3. 移動內容技術	<u>關鍵技術開發與移轉：</u> 1. 觸控技術 2. 移動通訊技術 3. 其他新研發技術	<u>關鍵技術開發與移轉：</u> 1. 觸控技術 2. 行動平台數位敘事 3. 使用者經驗分析 4. 其他新研發技術
國際合作推廣	<u>國際合作成果推廣：</u> 1. 數位敘事校園巡迴 2. 科普傳播國際研討會--數位互動敘事研究報告與作品實驗發表專題	<u>國際合作成果推廣：</u> 1. 數位敘事校園巡迴 2. 科普傳播國際研討會--數位互動敘事論文與實驗作品發表單元專題 3. 第一屆兩岸科學傳播論壇 4. 參加數位科學傳播主題之相關國際會議或競賽，發表論文與作品 5. 數位互動敘事國際學術研討與作品觀摩會議	<u>國際合作成果推廣：</u> 1. 數位敘事校園巡迴 2. 2011年台北國際科學傳播學術研討會 3. 參加數位科學傳播主題之相關國際會議或競賽，發表論文與作品	<u>國際合作成果推廣：</u> 1. 數位敘事校園巡迴推廣活動 2. 2011台北國際設計大展 3. 2011台中國立科學博物館「十字路口的博物館」國際研討會展覽 4. 參加數位科學傳播主題之相關國際會議或競賽，發表論文與作品

表九：數位科學傳播計畫前期一年與計畫兩年期各項工作預期成果總表

工作時程		計畫前期 2007/12-2009/05	第一年 2009/06-2010/05	第二年 2010/06-2011/05	計畫延長第三年 2011/06-2012/05	
工作目標		知識學習	知識深化	知識推廣	知識推廣	
工作重點		國際合作教學 教學成果深化	國際合作產製 國際合作教學 產/學成果深化	國際合作產製 成果深化 國際合作成果推廣	行動內容轉製 成果出版 國際推廣	
主要 工作 成果	知識 理論 建構	數位科學 傳播中、 英文文獻 蒐集筆數	網站 20 筆 書目 80 筆 期刊 100 筆 報紙 200 筆 論文 30 筆 網路文獻 20 筆 影音檔案 20 筆 日、韓、歐文獻 50 筆	網站 20 筆 書目 80 筆 期刊 100 筆 報紙 200 筆 論文 30 筆 網路文獻 20 筆 影音檔案 20 筆 日、韓、歐文獻 30 筆		
		數位敘事 網站 人才培育	傳播背景助理 6 名 科學背景助理 1 名	傳播背景助理 6 名 科學背景助理 1 名	傳播背景助理 6 名 科學背景助理 1 名	
	國際 合作 教學	南加大暑 期工作坊 人才培育	傳播背景學生 12 名、助理 3 名 科學背景學生 3 名 科普節目製作企 畫、編導 12 名	傳播背景學生 6 名、助理 3 名 科學背景學生 10 名 科普節目製作企 畫、編導 12 名	美國南加大教師參 與國際科普傳播研 討會與工作坊	
		國際交流 合作考察	2008/03 考察美國南加大 「迷城計畫實驗 室」數位敘事相關 教研規劃、設施與 成果 2009/04 考察日本東京大 學、明治大學數位 敘事相關教研規 劃、設施與成果	2009/07 考察日本數位敘事 相關教研規劃、設 施與成果		2011/10 參加日本 NHK 「日本賞」 2012/04 赴日交流推廣 2012/05 赴香港交流推廣
		教學 成果 深化	傳播背景學生 10 名、助理 2 名 網站企畫、設計學 生 9 名 資料庫與程式撰寫 學生 4 名	傳播背景學生 10 名、助理 2 名 網站企畫、設計學 生 10 名 資料庫與程式撰寫 學生 8 名	傳播背景學生 10 名、助理 2 名 網站企畫、設計學 生 10 名 資料庫與程式撰寫 學生 8 名	傳播背景學生 10 名、助理 2 名 網站企畫、設計 學生 5 名 資料庫與程式撰 寫學生 1 名
	國際 合作 產製	技術演講 & 學術研討 會	技術演講 2 場	技術演講 2 場 研討會 2 場	技術演講 2 場 研討會 2 場	技術演講 5 場 學術研討會 3 場

國際合作推廣	跨媒體研究 諮詢、演講及研討會	演講 2 場	諮詢、演講 2 場 研討會 1 場	諮詢、演講 3 場 研討會 2 場	諮詢、演講 7 場 研討會 2 場
	國際合作產製作品	輔導國內廠商擬寫 4 件企畫案，徵選 1-2 件進行國際合作產製	國際合作產製作品 1-2 件完成中文版	國際合作產製作品 1-2 件完成國際多語版	分別產製中、英文版成品
	數位敘事大學巡迴推廣	國際合作產製經驗校園推廣：交通大學、逢甲大學 聽眾 200 人	國際合作產製經驗校園推廣：慈濟大學、中山大學 聽眾 200 人	國際合作產製經驗校園推廣：政治大學、聽眾 200 人	政治大學、逢甲大學、中山大學、成功大學、中國廈門大學、東京明治大學、香港浸會大學、台灣師範大學等 聽眾約 500 人
	年會成果發表	科普業者 20 家 學生 20 名 發表作品 3 件	科普業者 30 家 學生 30 名 發表作品 4 件	科普業者 30 家 學生 50 名 發表作品 4 件 邀請發表作品 4 件 (另，發表碩士論文 2 篇)	科普業者 30 家 學生 20 名 (另，發表碩士論文 1 篇；發表專書一本)

五、計畫成果自評：

原計畫擬與美國南加州大學迷城實驗室合作，引進數位科學內容製作之知識，並向國內科學傳播產學界推廣。並遴選一部電視作品轉製為數位內容型式，以中文、英文、日文網路互動資料庫型式，向國際推廣我國科普傳播成果。

計畫執行第一年(98/06/01—99/05/31)，遴選公共電視/寶花傳播製作之台灣第一部 HD 高畫質電視暨金鐘獎作品「福爾摩沙的指環」生態科普紀錄片為本計畫轉製目標；同時，邀請南加大來台進行 15 日之國際教學工作坊，協助本案執行。參與工作坊之學員，除公共電視與寶花傳播外，另有其他業界與研究生。工作坊後，開始一年之製作期，每週進行製作討論。並搜集國內外文獻與典範作品參考。此外，亦開設相關課程，培養研究生投入數位傳播與數位內容製作領域。

計畫執行第二年(99/06/01—100/05/31)，完成「福爾摩沙的指環」中、英、日文資料庫網站，完成數位互動資料庫 DVD 版。此作品入選 2011 年日本 NHK 電視台國際教育文化節目競賽「日本賞」、2011 年國立台中科學博物館「十字路口的博物館」國際學術研討會展品競賽首獎。並獲得 The Communication Arts 期刊選為全球每日精選網站(2012/02/08)。計畫第二年亦持續研究群組會議與相關課程之開設。同時，邀請南加州大學來台參與國際科普傳播會議。

本計畫執行期間為兩年，後獲同意延長一年(100/06/01—101/05/31)。第三年執行期間，獲資策會協助媒合微軟、愛爾達、益科資訊等，將「福爾摩沙的指環」再轉製為平版電腦 iPad、智慧手機 HTC 之 APP 內容，並分別以中、英文版本完成全球上架，有效推廣我國科學研究發展與生態環境保護之成果，並展現台灣自然生態之美。此一跨媒體平台輸出之作品獲工業局遴選代表台

灣參加 2011 年台北設計大展國際展。同時，以數位型式出版《數位影音敘事方法應用指南》一書。延長年間，並進行多項成果推廣工作，除進行數位行銷外，並寄送資料庫 DVD 至國內外重要大學圖書館；以及，赴日本明治大學、香港浸會大學與國內之成功大學、逢甲大學、台北師範大學、慈濟大學、政治大學等進行講演推廣。

本計畫除完成原計畫申請書之國際合作、數位科普作品產出、推廣、教學、人才培育等工作外；並增創「想像亞洲」國際合作，於原合作之南加州大學外，增邀日本明治大學、泰國朱拉隆功大學、香港浸會大學加入數位內容學術交流合作，完成多次跨國研討會與工作坊活動；並在數位資料庫網站外，超額完成平版電腦、智慧手機 APP 作品。其間，也輔導多位研究生以科普傳播或數位傳播為題，完成學位論文或學位作品。而公共電視、寶花、益科等實務業界也透過此次合作開發經驗，學習數位科學傳播之新技能，並推及至其他電視節目之合作案，有效增進產學合作，並推動產業技術升級等目標。

整體言之，本計畫建立良好的國際合作基礎，提升數位科學傳播的知能；並與產業合作，透過實際產製，學習完整的數位跨媒體產製經驗。此一經驗可有效協助業界進行產製升級，其實際成效也已見於公視與寶花傳播合作之新作品（故宮），以及益科與公視合作之新 APP 開發計畫。

就學術成就方面，本計畫透過與多國間之合作，建立良好的學術交流基礎，

引進南加大資料庫敘事的理論與實務經驗，引進明治大學數位內容研究所辦學的理念，提供政大數位內容學程的設立提供豐富學理基礎。而就學術理論的釐析與建立方面，本計畫透過國際教學之知識轉移、實作之經驗累積、以及文獻研究和同儕研討，整理了數位性（Digitality）、跨媒體性（Trans-mediality）的概念，並提出數位性、跨媒體性、傳播產製價值鏈、媒體平台、文本類型等多象限的概念；在這樣的概念上，重新思考與實驗跨媒體平台時代下，數位傳播內容產出的原理、原則。相關論文撰寫中，以求學術討論，徵集專業意見。

就技術創新方面，本計畫透過前期測試作品「玩影像」（亦入圍 NHK 電視台國際文化教育競賽「日本賞」）實驗了資料庫敘事模式（Database Narrative）、非線性敘事模式（Non-linear Narrative）、跨媒材敘事模式（Cross Media Narrative）、互動敘事模式（Interactive Narrative）在數位學習內容上的傳播效果。計畫期間，則完成「福爾摩沙的指環」，此為國內少數互動資料庫網站型式的科普傳播作品。而在計畫延長年間，本計畫鑑於平版電腦與智慧手機崛起，新的傳播模式出現，因此商得資策會協助媒合資訊業界與傳播界合作，開發以 GPS、LBS 為基礎的行動內容 APP。這也是國內率先以 APP 為媒介，進行科普內容傳播的作品；亦是國內第一個跨 HD 電視、IPTV、互動資料庫網站、互動 DVD、IPAD、HTC 手機等多平台輸出的實驗作品。此一創新技術與開發經驗也已移轉公共電視等幾家參與本計畫的業界，並且促成了他們日後其他的合作案。

就社會影響方面，本計畫產出的「福爾摩沙的指環」網站與互動 DVD 已透過數位行銷與實體寄贈圖書館的方式，推廣至本地高中、國內外大學圖書館，以及相關民間團體（例如環境保育、生態、鳥類或魚類等動物協會…），經常獲得學校（例如新店高中）、國外圖書館等回應；並常為社群網站推薦與轉載。國際知名的 The Communication Arts 期刊更將本計畫選為全球每日精選（2012/02/08），提高台灣自然科學研究成果、生態環境保育、地理自然美麗風貌的國際傳播效益。

本計畫之理論成果、實踐心得將有助於計畫團隊同仁（數位敘事研究群）進一步對數位敘事與數位傳播的研究與實驗，此一實驗將進一步延伸至其他文本類型，力圖創新開發新的數位傳播產製模式，解決傳統傳播產業所面臨的困境，協助提升台灣在華文傳播世界的競爭力。

本計畫透過多語言版本與網路型式，開展了國際科普傳播的可能性。而未來發展的局限則在於科普內容的商業營運模式仍未形成，產業自立投入產製的誘因尚小，仍需要依靠政府獎勵補助，此是我國數位科學傳播發展的困境。

六、計畫團隊成員

1. 政治大學傳播學院

類別	姓名	職稱	專長領域	本計畫職責
計畫主持人	盧非易	廣播電視學系 副教授	電影創作與理論、 電視製作與理論、 文學與劇本寫作、 影像語言與視覺研究。	一、整體計劃之規劃、輔導與 監督進度執行。 二、規劃與執行「國際合作教學-- 數位敘事工作坊」；開設「專題：數位敘事工廠」課程。 三、輔導受補助廠商產製數位科普敘事作品。 四、專書或技術手冊編輯。 五、國際會議舉辦 六、與美國、日本建立長期學術合作
共同主持人	鍾蔚文	新聞學系教授 兼傳播學院院長	語言與再現、傳播 心理學、專家生手 研究。	整體計劃之規劃、輔導與監督 進度執行。
共同主持人	陳儒修	廣播電視學系 副教授	電影理論、電影 史、台灣電影、文 化研究、流行文化 等、當代電影理 論、電影理論導讀 等。	一、協助整體計劃之規劃。 二、產製實務技術諮詢與輔導。 三、規劃國際合作之參訪考察。
共同主持人	侯志欽	廣播電視學系 資深講師	教育電視、電視製 作、新傳播科技	一、協助整體計劃之規劃。 二、產製實務技術諮詢與輔導。 三、參與「國際合作教學-- 數位敘事 工作坊」教學。 四、協助訓練課程之教材製作

2. 美國南加州大學安能堡傳播學院

類別	姓名	職稱	專長領域	本計畫職責
----	----	----	------	-------

國際合作 教師	Dr. Marsha Kinder	University Professor & Labyrinth Project Director	敘事理論、數位 媒介、互動科 技、兒童媒體文 化、西班牙電 影。	一、指導「國際合作教學-- 數位 敘事工作坊」。 二、指導跨國合作產製，協助國 內廠商實驗製作數位科學傳播作 品。 三、協助與參與國際觀摩與研討 會議。
國際合作 教師	Dr. Kristy Kang	Creative Supervisor, Producer and Director, Labyrinth Project	多媒體創作、數 位動畫、數位敘 事、專案管理。	一、教授「國際合作教學-- 數位 敘事工作坊」。 二、指導跨國合作產製，協助國 內廠商實驗製作數位科學傳播作 品。 三、全年線上諮詢輔導。 四、協助與參與國際觀摩與研討 會議。
國際合作 教師	Dr. Rosemary Comella	System Designer & Animator, Producer and Director, Labyrinth Project	互動系統規劃、 互動介面設計、 數位動畫。	一、教授「國際合作教學-- 數位 敘事工作坊」。 二、指導跨國合作產製，協助國 內廠商實驗製作數位科學傳播作 品。 三、全年線上諮詢輔導。 四、協助與參與國際觀摩與研討 會議。

3. 國、內外諮詢顧問一覽表

研究單位	姓名	研究領域
南加大電影學院	Dr. Marsha Kinder	敘事理論、數位媒介、互動科技、兒童媒體文化
南加大電影學院	Dr. Kristy Kang	多媒體創作、數位動畫、數位敘事、專案管理
南加大電影學院	Dr. Rosemary Comella	互動規劃設計、互動介面設計、數位動畫
南加大動畫與數位藝術系	Mar Elepano	多媒體設計、動畫製作、數位敘事
南加大動畫與數位藝術系	Kathy Smith	動畫製作、多媒體應用、數位敘事
日本明治大學數位內容系	管 啟次郎教授	比較詩學、攝影創作、數位內容與數位藝術
日本明治大學數位內容系	新井一二三副教授	台灣電影、影像與藝術、跨文化研究
資策會	黃國俊博士	資訊工程、數位產業
交通大學教育研究所	周倩教授	數位學習、網路素養與倫理
中山大學傳播管理研究所 教授	蕭蘋教授	女性與傳播研究、傳播政治經濟學、國際傳播 雜誌經營管理
海洋大學海洋生物科學系	李昭興教授	海洋科學、海洋地質

台北藝術大學科技藝術研究所	李道明副教授	數位敘事、媒介科技、文本分析、紀錄片
台北藝術大學科技藝術研究所	許素朱教授	互動藝術、網路藝術、互動創意學習
台灣師範大學圖書資訊學研究所	陳昭珍教授	資訊組織、資訊系統與科技、數位虛擬圖書館、策略規劃與行銷
交通大學傳播科技學系	魏玠副教授	傳播政治經濟學、全球化與國際傳播、批判理論與通俗文化研究，媒體政策
實踐大學媒體傳達設計學系	蘇志昇教授	數位藝術、互動設計、裝置藝術、多媒體專案
政治大學廣電系（現為世新大學）	關尚仁副教授	廣播與電視原理與製作、電子媒介經營管理與實務、廣播電視節目策略與行銷
政治大學廣電系	曾國峰副教授	媒介經濟學、媒介賽局論、認知與互動設計、新傳播科技
政治大學新聞系	張寶芳副教授	網路媒體、訊息建構與知識管理、資訊與互動設計、資訊流程分析
政治大學數位內容學程	陳聖智助理教授	建築與數位訊息處理、數位建模、3D 動畫、文化創意產業

七、參考文獻

主要引用文獻：

- Wallace Martin (2005)。《當代敘事學》，伍曉明譯。北京：北京大學出版社，
- Hartley J. & McWilliam K. (2009). *Story Circle: Digital Storytelling Around the World*. Chichester, West Sussex, U.K. ; Malden, Mass. : Wiley-Blackwell.
- Manovich, L. (2002). *Old Media as New Media: Cinema*; *The New Media Book*, edited by Dan Harris; British Film Institute.
- Kinder, M. (2002). *Narrative Equivocations between Movies and Games*. *The New Media Book*, edited by Dan Harris; British Film Institute.
- Manovich, Lev (2001). *The Language of New Media*. Cambridge: MIT Press.
- 郭家融 (2007)。《「觸景生情」——一個數位敘事的思考與實驗》。國立政治大學廣播電視學研究所碩士論文。
- Jenkins, H. (1999). *The Work of Theory in the Age of Digital Transformation*, from <http://www.braintrustdv.com/essays/work-of-theory.html>
- Bukatman, S. (2002). *Online Comics and the Reframing of the Moving Image*; *The New Media Book*, edited by Dan Harris. British Film Institute.
- 盧非易(2009)。〈影視劇本寫作〉，《傳媒類型寫作》。台北：五南。
- 陳儒修、郭幼龍譯(2002)。《電影理論解讀》。台北：遠流。(原書Robert Stam. [2000]. *Film Theory: An Introduction*. Blackwell Publishers Inc.)
- 葉謹睿(2003)。《數位時代@藝術語言》。台北：典藏。
取自<http://benz.nchu.edu.tw/~sslee/papers/hyp-montage.htm>。
- 葉思義譯(2005)。《遊戲大師談數位互動劇本創作》。台北：基峯。(原書：Chris Crawford [2005]. *Chris Crawford on Interactive storytelling*. News Riders.)
- Makhmalbaf, S. (2004). *The Digital Revolution And The Future Cinema*; *Film theory: critical concepts in media and culture studies*, edited by Philip Simpson,

延伸閱讀文獻：

14. 李道明 (2005)。〈互動性電影敘事〉，《戲劇學刊》，第一期，頁121-133。台北：國立台北藝術大學戲劇學院。
15. 李順興 (2001)。〈超文本的蒙太奇讀法與資料庫形式〉，第二屆《文山評論》會議論文。取自<http://benz.nchu.edu.tw/~sslee/papers/hyp-montage.htm>。
16. 沈榮津 (2008)。《2007台灣數位內容產業年鑑》。台北：經濟部工業局。取自http://www.digitalcontent.org.tw/dc_p5_2007.php#Scene_1
17. 施志昇 (1996)。《互動式多媒體敘事分析之研究》。私立元智大學電機與資訊工程研究所碩士論文
18. 馬海良譯 (2002)。《新敘事學》，北京：北京大學出版社。（原書：David Herman (1999). Narratologies. The Ohio State U. 1999.）
19. 陳家翰 (2010)。《群夢屋：夢境的數位化實現與集體潛意識的再現探索》。國立政治大學廣播電視學研究所在職專班碩士論文。
20. 陳思齊 (2000)。〈超文本環境下敘事文本類型與超文本結構對閱讀之影響〉，2000中華傳播學會論文。
21. 陳靜文譯 (2000)。〈互動性的策略〉。（原文Dieter Daniels. [2000]. “Strategic of Interactivity.” In Rudolf Frieling and Dieter Daniels, Media Art Interaction, Springer-Verlag: Vienna and New York, 2000, pp. 170-198.）取自http://72.14.203.104/search?q=cache:lx0aMtxwsegJ:navigator.digiarts.org.tw/longe/pdf/dieter-daniels-ch.pdf+%E4%BA%92%E5%8B%95%E6%80%A7&hl=zh-TW&gl=tw&ct=clnk&cd=15&lr=lang_zh-TW
22. 陳雅惠 (2008)。〈探詢數位時代中敘事與媒介之關係〉，2008中華傳播學會論文。
23. 張方譯 (1997)。《講故事：對敘事虛構作品的理論分析》。台北：駱駝出版。（原書 Steven Cohan/Linda M. Shires . Telling stories : a theoretical analysis of narrative fiction）
24. 張玉佩、邱馨玉 (2008)。〈男性氣概的再現：數位遊戲之文本結構探索〉，2008年台灣資訊社會學會年會。
25. 黃齡儀 (2009)。〈數位時代之空間－時間敘事結構初探：以Façade網站為例〉，《資訊社會研究》16期P135-160。南華大學社會學研究所台灣資訊社會研究學會。
26. 賴睿伶 (2010)。《「無語良師」：一個數位互動敘事之初探與實踐》。國立政治大學廣播電視學研究所在職專班碩士論文。
27. 葉思義譯 (2005)。《遊戲大師談數位互動劇本創作》。台北：基峯。（原書Chris Crawford. (2005). Chris Crawford on Interactive Storytelling. New Riders.）
28. 闕帝丰、李克中譯 (2006)。《編故事－互動故事玩家創意聖經》。台北：閱讀地球出版。（原書Andrew Glassner . interactive Storytelling: Techniques for 21st Century Ficiton）
29. 蔡昭儀譯，梅田望夫著 (2006)。台北：先覺
30. 鍾蔚文、陳百齡和陳順孝 (2006)。〈數位時代的技藝：提出一個分析架構〉，中華傳播學刊，10，233-264。
31. Abrams, M. H. A Glossary of Literary Terms Fort Worth: Harcourt Brace Jovanovich College Pub., 1993
32. Aarseth, E. J. (1997). Cybertext : Perspective on ergodic literature. Baltimore : The John Hopkin University Press.
33. Barthes, R. 李幼蒸譯 《寫作的零度：結構主義文學理論文選》 台北：時報文化，1992

34. Blacker, I. R., *The Elements of Screen-writing: A Guide for Film and Television Writing* N.Y.: Collier Books, 1986
35. Carey, J. W. (1988) . *Media, Myth, and Narratives. Television and the Press.* CA:Sage
36. Chatman, S. B. (1978).*Story and Discourse: Narratives Structure in Fiction and Film* .Ithaca ,NY: Cornell University.
37. Chatman, S. B. (1978). *Coming to Terms:The Rhetoric of Narrative in Fiction and Film.*NY: Cornell University.
38. Crawford C. 葉思義譯 (2005) Chris Crawford on Interactive storytelling. News Riders. 。《遊戲大師談數位互動劇本創作》。台北：碁峯。
39. Dancyger, K. & Rush, J. 易智言譯 《電影編劇新論》台北：遠流，1994
40. Field, S. 曾西霸譯 《實用電影編劇技巧》台北：遠流，1993
41. Forster, E. M., 李文彬譯 《小說面面觀》台北：志文，1990
42. Garrand, T.(1997). *Writing for Multimedia : Entertainment, education, training, advertising and world-wide-web.* Boston, MA : Focal Press.
43. Genette, G. (1980). *Narrative discourse : An essay in method.* Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
44. Hall, O. *The Art and Craft of Novel Writing* OH: Writer' s Digest Books, 1989
45. Herman, D. (2004). *Toward a transmedial narratology.* In M.-L. Ryan (Ed.), *Narrative across media: The languages of storytelling* (pp. 47-75). Lincoln and London: University of Nebraska Press.
46. Harrigan, P. & Wardrip-Fruin, N. (2006). *First Person: New Media as Story, Performance, and Game.* The MIT Press; New Ed edition,
47. Hicks, N. D. *Screenwriting 101: The Essential Craft of Feature Film Writing* CA: Michael Wiese Productions, 1999
48. Hilliard, R. L. *Writing for Television, Radio and New Media* CA: Wadsworth/Thomson Learning, c2000
49. Keen, S. (2003). *Narrative Form,* New York: Palgrave Macmillan.
50. Martinec , R & Leeuwen, T. V.(2008).*The Language of New Media Design :Theory and Practice:*Routledge.
51. Murray, J. H. (1997). *Hamlet on the holodeck: The future of narrative in cyberspace.* New York: The Free Press.
52. Landow, G. P. (1997). *Hypertext 2.0: The convergence of contemporary critical theory and technology.*Baltimore: Johns Hopkins University Press.
53. Landow, G. P. (2006). *Hypertext 3.0: Critical theory and new media in an era of globalization.* Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
54. McQuire, S. (2004).*Video Theory.* Seminar at the Centre for Contemporary Photography in Melbourne, Australia, from <http://www.braintrustdv.com/essays/video>
55. Mehring, M. *Screenplay: A Blend of Film Form and Content* MA: Focal Press, 157.

- Monaco, J. (2000). How to read a Film. New York, Oxford, Oxford University Press.
58. Mullins, C. J. (1977). A guide to writing and publishing in the social and behavioral science (3rd ed.). New York: Wiley.
59. Persson, P. (2005). A Comparative Study of Digital and Cinematic Space with Special Focus on Navigational Issues; <http://film-server.film.su.se/Perhome/index.html>.
60. Porter, Bernajean. (2005). DigiTales: The Art of Telling Digital Stories [ILLUSTRATED]. Bjpconsulting; 1st edition.
61. Rabiger, M. Developing Story Ideas MA: Focal Press, c2000
62. Rombes, N. (2005). Self-Theorizing Media, from <http://www.braintrustdv.com/essays/self-theo.html>
63. Ryan, M-L (1991). Possible worlds, artificial intelligence, and narrative theory. Bloomington, Ind.: Indiana University Press.
64. Ryan, M-L (2001). Narrative as virtual reality : immersion and interactivity in literature and electronic media. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.
65. Ryan, M.-L. (2006). Avatars of story. Minneapolis; London: University of Minnesota Press.
66. Rybacki, K. & Rybacki, D. (1991). Communication criticism: Approaches and genres. Belmont, CL:Wadsworth. (p.106-129.)
67. Tan, Ahim譯 (2005)。〈還是電影〉，「數位時代的影音美學 數位電影實驗研討會」專文。台灣，台北。(原文Yann Beauvais. [2005]. A closer look at "A Retro of the First Digital Decade III-IV" ---Special programs from Light Cone, curated by Yann Beauvais.)
68. Teehan, Kay. (2006). Digital Storytelling: In and Out of the Classroom. Lulu.com.
69. Zavattini, C. (2004). Some Ideas on the Cinema : Film theory : critical concepts in media and culture studies / edited by Philip Simpson , Andrew Utterson , and K. J. Shepherdson ; London , New York , Routledge.
70. 行動平台發展資料取自http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/keyfacts/06_mobile.htm

八、附錄
工作誌：

日期	工作內容	工作成果
2007年12月	與美國南加州大學電影學院迷城計畫實驗室 Marsha Kinder 教授建立教學與研究合作關係，引進數位敘事理論與實務	
2007年12月	開始國科會「數位互動跨媒體－國際合作案」先期第一年計畫	
2008年2月	建構數位敘事知識網站，作為研究群讀書與工作會紀錄	www.digitalist.nccu.edu.tw
2008年4月	赴美國南加大電影參訪數位敘事教學與實驗規劃	
2008年7月	「數位互動跨媒體」國際合作教學工作坊（16日課程）	南加大迷城實驗室 Kristy Kwan 與 Rosemary Camella 教授來台指導 6 家廠商學員數位敘事
2008年8月－12月	「玩影像」數位學習網站製作	http://digitalav.nccu.edu.tw 請參考簡介影片： http://www.youtube.com/watch?v=T4bbPOUZqxo
2008年11月	數位敘事產製推廣與學習分享	赴交通大學傳研所推廣演講
2008年12月	數位敘事產製推廣與學習分享	赴逢甲大學通識中心推廣演講
2009年1月	「2009 科普年會－數位科學傳播理論與實踐工作坊」	業界推廣講座，參與廠商近 100 人
2009年2月	於 972 學期開設「數位敘事工廠」課程	與政大之聲廣播電台合作完成「玩聲音」數位互動學習網站
2009年4月	推動國際科普內容產製合作計畫	遴選寶花傳播公司金鐘獎科學生態紀錄片「福爾摩沙的指環」為國際合作產製輔導對象
2009年4月	赴日本明治大學數位內容研究所商討合作計畫	參觀明治大學數位內容研究所課程設計與教研環境建置
2009年5月	數位內容技術系列演講	網站視覺設計：形式、內容、靈魂
2009年5月	數位內容技術系列演講	網站專案企畫：管理、行銷
2009年6月	「玩影像」數位互動學習網站參加國際競賽	入選日本 NHK 文化教育影視作品國際大賽「日本賞」
2009年7月	「玩影像」數位互動學習網站製作英文版	
2009年8月	「數位科學傳播－互動敘事」國際合作教學進階工作坊	南加大教授來台 16 日，輔導廠商與學員製作數位內容
2009年8月	「道南暑期兩岸研究生傳播研習營」	國際數位科學傳播、數位敘事與紀錄片兩場演講
2009年9月	開設 981 學期之「數位敘事工廠」課程	六組學生以慈濟提供之人文醫學紀錄片為材料，轉製為六種不同敘事結構之作品 http://digitalfactory.nccu.edu.tw
2009年9月	國際科普內容產製合作計畫輔導會議（IA，IB，FLOW Plan）	與南加大合作，協助廠商製作「福爾摩沙指環」數位科學網站，提供技術支援與開發協力 www.naturalformosa.nccu.edu.tw
2009年10	赴日參加「日本賞」競賽觀摩、參	與明治大學管啟次郎與倉石信乃教授

月	觀 2009 東京數位內容大展、拜會明治大學	合作建立「想像亞洲」ImaginAsia 計畫
2009 年 10 月	數位內容技術系列演講	WINDOWS 7 觸控技術演講
2009 年 11 月	明治大學師生來台發表數位作品	管啟次郎、倉石信乃教授攜研究生晶中景子、高梨來台
2009 年 12 月	國際科普內容產製合作計畫輔導會議（視覺介面）	與南加大合作，協助廠商製作「福爾摩沙指環」數位科學網站，提供技術支援與開發協力
2009 年 12 月	數位內容技術系列演講	360 環場攝影理論與技術分享
2009 年 12 月	「玩影像」網站英文版完成	
2010 年 1 月	研究生發表數位敘事相關學位論文	研究生：賴睿玲 「無語良師」：一個數位互動敘事之初探與實踐 http://digitalfactory.nccu.edu.tw/
2010 年 2 月	開設 982 學期之「數位敘事工廠」課程	七組學生分別以數位遊戲、數位紀錄片、數位學習、生活工具..等類型為題，製作數位內容 http://digitalfactory.nccu.edu.tw
2010 年 3 月	數位內容技術系列演講	iPhone App 手機行動內容產製技術演講
2010 年 3 月	「2010 科普年會 - 數位科學傳播理論與實踐工作坊」	推廣講座，參與廠商近 100 人
2010 年 3 月	參與第一屆兩岸科學傳播論壇	發表研究群作品
2010 年 4 月	數位內容技術系列演講	Google 與雲端技術演講
2010 年 4 月	泰國朱拉隆功大學美術與應用藝術學院博士班發表數位文創計畫成果	邀請朱大 Pornprati Phaosavadi 教授與 Bussakorn Binson 教授加入合作計畫
2010 年 4 月	數位教案網站完成國際版	報名參加國際網站競賽 Webby Awards
2010 年 4 月	泰國朱拉隆功大學音樂學院來台發表泰國宮廷音樂	台灣觀摩師生約三百人
2010 年 5 月	青年數位內容共創計畫 2010 台北工作坊	日方 17 人、台方 25 人進行五日數位共創，完成六組作品 http://imagnasia.nccu.edu.tw
2010 年 6 月	國際科普內容產製合作計畫輔導會議（完成與檢討）	完成「福爾摩沙的指環」科學生態數位互動網站中文版 www.naturalformosa.nccu.edu.tw 簡介影片： http://youtu.be/-9sF082L0AQ
2010 年 6 月	受邀赴上海大學演講「邁向第四電影：電影的數位未來」	與復旦大學、上海大學、上海交通大學討論數位內容教學合作事宜
2010 年 6 月	泰國朱拉隆功大學訪台	朱大美術與應用藝術學院院長 Supparkornd 訪問政大，確定青年數位共創合作事宜
2010 年 7 月	青年數位共創計畫	日方 20 人、台方 24 人進行七日數位

	2010 東京工作坊	共創，完成六組作品 http://imagnasia.nccu.edu.tw
2010 年 8 月	國際科普內容產製合作計畫輔導會議（英文、日本版規劃）	規劃「福爾摩沙的指環」科學生態數位互動網站英、日文改版作業
2010 年 10 月	受邀赴日本擔任 NHK「日本賞」國際評審	評選本年度各國參賽之文化教育數位內容作品
2010 年 10 月	青年數位共創計畫 2010 台北/曼谷工作坊	泰國朱拉隆功大學美術與應用藝術學院學生 Pye, Baew, Bas 和 Mild 訪問政大進行協同創作
2010 年 10 月	研究生發表數位敘事相關學位論文	研究生：陳家翰 群夢屋：夢境的數位化實現與集體潛意識的再現探索 http://digitalfactory.nccu.edu.tw/
2010 年 11 月	「邁向數位文創時代實務觀摩研討會」	於三立電視台舉辦 12 場演講與觀摩討論，涵蓋數位網站製作、數位典藏及文化創產等議題
2010 年 11 月	國際科普內容產製合作計畫輔導會議（規劃行動手機版）	規劃「福爾摩沙的指環」科學生態數位內容之手机版
2010 年 11 月	技術諮詢	訪問銳力等科技公司，尋求行動內容產學合作之最佳方案
2010 年 12 月	技術諮詢	與資策會數位內容學院產業支援處討論，尋求行動內容官學合作之最佳方案
2010 年 12 月	建立合作計畫	受邀擔任資策會數位影音匯流工作諮詢顧問
2011 年 1 月	研究生	研究生劉佳惠發表《DVD-ROM 資料庫之敘事結構、觀點轉換分析：以迷城計劃「Bleeding Through Layers of Los Angeles：1920-1986」作品為例》數位敘事研究論文 http://digitalfactory.nccu.edu.tw/
2011 年 1 月	建立數位影音匯流小聯盟	與資策會、微軟、益科科技、中華電信、丞希科技建立數位影音匯流產製小聯盟，規劃合作內容
2011 年 2 月	台北市政府數位推廣演講	邀請奧美廣告公司介紹數位行銷現況
2011 年 3 月	合辦 2011 年台北國際科學傳播會議	邀請日本 NHK（311 當日地震缺席）、韓國 EBS、美國南加大學者、導演與會。發表「福爾摩沙的指環」科學傳播數位資料庫網站
2011 年 4 月	拜訪華瑞科技	與面版大廠討論未來合作事宜
2011 年 5 月	舉辦 2011 溪頭國際研討會與工作坊	邀請日本明治大學、美國南加州大學、泰國朱拉隆功大學、香港浸會大學等校參與，共五校、十三國師生於溪頭進行一週之研討共創活動，作品： http://imagnasia.nccu.edu.tw
2011 年 6 月	國際科普內容產製合作計畫輔導會	完成「福爾摩沙的指環」科學生態數

	議	位互動網站英、日文改版作業 www.naturalformosa.nccu.edu.tw 簡介影片： http://youtu.be/-9sF082L0AQ
2011年7月	廈門大學數位內容推廣演講	受邀於廈門大學傳播學院、人文學院演講，介紹政大數位敘事研究群與推廣「福爾摩沙的指環」作品。與廈門大學黃星民院長、蘇俊斌教授討論合作事宜
2011年7月	研究生論文	研究生陳意佳發表《數位行銷工具應用研究—以統一超商 7-11 為例》跨媒體數位行銷相關論文 http://digitalfactory.nccu.edu.tw/
2011年8月	上海科學傳播學會訪問世新大學科普計畫協調中心	展示「福爾摩沙的指環」數位互動成果
2011年9月	開設「專題：數位敘事理論與實務」課程	計十五位研究生參與，並建立「數位敘事研究群」
2011年10月	獲選NHK「日本賞」競賽	出席競賽，發表作品，並獲優選 Runner Up，受邀參與頒獎典禮。同時，獲邀擔任「數位敘事與災難傳播」論壇主講人
2011年10月	國際科普內容產製合作計畫輔導會議	完成「福爾摩沙的指環」數位匯流內容：平板電腦 IPAD 應用內容版 APP、智慧手機 HTC 應用內容版 APP，簡介影片： http://youtu.be/-9sF082L0AQ http://www.YouTube.com/watch?v=8GkPbVYjcXQ http://vimeo.com/30661155
2011年10月	獲選參加2011台北國際設計大展	展出台灣首支電視、網路、手機、平板電腦全平台匯流作品「福爾摩沙的指環」，觀眾約100人
2011年11月	推廣演講	於政大圖檔所進行「福爾摩沙指環」數位匯流工作推廣演講，聽眾約20人
2011年11月	推廣演講	於逢甲大學通識中心進行「福爾摩沙指環」數位匯流工作推廣演講，聽眾約200人
2011年11月	推廣演講	於合作單位三立電視台「數位敘事工廠」進行「福爾摩沙指環」數位匯流工作推廣演講，聽眾約100人。並與三立續行未來合作之討論
2011年11月	獲選2011台中國立科學博物館「十字路口的博物館」國際研討會展覽	獲展覽競賽首獎
2011年12月	推廣演講	於政大商學院文創EMBA班進行「福爾摩沙指環」數位匯流工作推廣演講，聽眾約30人
2011年12月	推廣演講	於政大傳播學院傳播敘事課班進行

月		「福爾摩沙指環」數位匯流工作推廣演講，聽眾約 240 人
2011 年 12 月	參加政大傳院「半山腰」展覽	展出台灣首支電視、網路、手機、平板電腦全平台匯流作品「福爾摩沙的指環」15 天
2011 年 12 月	推廣演講	為華視新媒體事業部門演講數位匯流工作與成果。參與對象包括華視、公視、資策會、工業局、菁英公關、聯合報新媒體部、政大育成中心。會後並進行未來合作討論
2011 年 12 月	編撰《數位影音敘事方法應用指南》出版	完成「數位影音內容匯流產製之理論與實務」編撰工作，提供影音傳播同業參考使用，並由資策會先行數位出版。平面書版開始改寫工作
2012 年 1 月	研究生論文	研究生詹琇惠發表《水母不見了：一個數位多文本的創作實驗》跨媒體數位敘事作品 http://digitalfactory.nccu.edu.tw/
2012 年 1 月	研究生畢業作品	研究生謝宗翰發表實驗短片作品：《控制》 http://digitalfactory.nccu.edu.tw/
2012 年 1 月	研究生畢業作品	研究生陳克威發表劇情短片作品：《留念》 http://digitalfactory.nccu.edu.tw/
2012 年 2 月 8 日	獲選	「福爾摩沙指環」獲國際知名期刊 The Communication Arts 評選為全球每日精選網站
2012 年 3 月 8 日	推廣演講	於三立電視台「數位敘事工廠」研討會，辦理「數位敘事理論與實務」論壇，介紹數位敘事與數位敘事實驗成果。
2012 年 3 月	參加研討會	參加傳播學院「與未來對話：新的說故事型態」研討會議，發表作品與參與論壇。
2012 年 4 月 1 日	赴日交流推廣	4/1-4/6 赴日本東京明治大學等校交流，並介紹「福爾摩沙的指環」數位敘事研究成果。
2012 年 4 月 17 日	赴成功大學推廣交流	赴成功大學人文通識、仿生研究中心交流，並介紹「福爾摩沙的指環」數位敘事研究成果。
2012 年 5 月 4 日	赴香港交流推廣	5/4-5/8 赴香港浸會大學、香港電影圖書館等交流，並介紹「福爾摩沙的指環」等數位敘事研究成果。
2012 年 5 月 25 日	赴台師大傳管所推廣交流	赴台師大傳播管理研究所交流，並介紹「福爾摩沙的指環」數位敘事研究

		成果。
2012年5月	研究成果傳佈	寄送「福爾摩沙的指環」數位互動資料庫 DVD 約 600 份至國內外大學、中學圖書館典藏。
2012年6月4日	赴慈濟大學、基金會推廣交流	赴花蓮慈濟大學、東華大學等校交流，並介紹「福爾摩沙的指環」、數位敘事研究成果。
2012年7月11日	於政治大學「大陸青年學者研習營」推廣交流	向大陸十個重點傳播院校青年學者介紹本計畫成果。
2012年8月	共同舉辦 2012 日本青森數位敘事創作坊	率台灣研究生參與日本明治大學主辦「2012 數位共創研討會與工作坊」。
2012年8月	於上海舉行數位敘事講演	應大陸傳媒邀請，率研究生赴上海進行五日敘事與數位敘事演講，並推廣本計畫成果。
2012年8/9月	於三立電視台舉辦數位敘事工廠工作坊	與產業合作，舉辦兩月之數位敘事工作坊，推廣本計畫成果與數位敘事知能。