

科技中的女性臉譜：結合科技與性別議題 之數位教材設計

陳明秀* 蔡仕廷* 李嫻珊**

*大同大學設計科學研究所

**大同大學工業設計研究所

摘要

本教材之設立目的，是將教育領域中漸為廣泛使用之多媒體教材，結合性別教育的觀念，以多位表現與成就傑出之女性科技人以及女科學家為典範人物，將她們的成長故事與心路歷程以多媒體的影音教材形式呈現，利用多媒體數位教材的特性，提高學童的學習興趣並由教材內容建構進步的性別觀念。科技發達使得教育模式而有所變化，教育場域中藉由數位媒體進行學習的依賴度與接受度有著明顯成長的趨勢。本教材設計是藉由數位媒體教材的特性與性別教育課程的結合，鼓勵教師於授課過程中使用多媒體教材輔佐基礎教育，加強學習環境，以探究「性別教育」與「自然科學」的關聯性，讓教師與學生經此教材互相討論並反思性別觀念造成的社會迷思。教材依照教育部之國民小學教學課程大綱進行編輯，教材內容包含：簡報式提問討論、多媒體影音動畫、教師手冊以及教材之官方網站設計。期望此媒體教材能於基礎教育中奠定女學生對自然科學產生興趣，進而跨入自然科學領域，打破長久以來認為科學家多為男性的社會迷思。

關鍵字：女科技人、典範人物、數位教材、自然科學



一、緒論

(一)教材創作背景

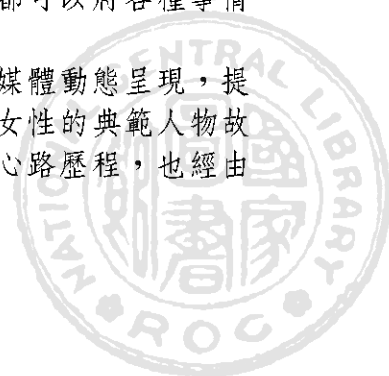
本教材的開發初衷，原是因為早期教育界對於女性與科學之間的關聯性，往往是以科學家多為男性的角度來思考。早期的臺灣社會，多為重男輕女的觀念，而這樣的保守觀念也直接的影響到了性別在於求學中的極大差異；在楊龍立(1993)的文章中也指出，這樣守舊與不平等的觀念，讓性別的關係大大的影響了中等教育銜接高等教育的選擇過程。進而產生了男性大多數往理工科系及自然科學領域發展，女性則是必須「順理成章」的選填文科類組，造就了早期社會上的科技領域多數為男性的現象，也間接帶給當時社會一種女性不擅於科學的偏見。

另一方面，因科技產品的技術突飛猛進，如電腦、投影器、錄影機廣泛運用於課堂教學，教師授課時經由科技產品輔佐來增強學生學習環境，處在數位化時代的學生能以多元化方式進行學習。數位教材與一般文本書面教材最大的不同在於多媒體的動態呈現，結合各種媒體中視覺設計的功能，以提高學習者之學習興趣及學習成效。將教材轉變成具動態效果，可以引領學習者更清楚了解到課程所教的內容，來達到提升教學品質的成效。藉著結合多媒體技術使得教材製作及呈現方式更多樣化、更豐富(許正忠，2012)。課堂中使用投影片或是影片輔佐課本內容，讓學生能藉由動態影像更加理解課程，學習成果因而更加顯著。本數位多媒體教材設計者期望藉著數位教材的此項特性，探究「性別教育」與「自然科學」的關聯性，讓學生透過動畫以及簡報檔的設計討論兩項議題之間的關係。

(二)教材創作目的

當今台灣性別平等的意識也較以往進步，許多位傑出優秀的女科技人在其擅長之領域中發光發熱，但實際瞭解教育現況後，在選填組別這方面，自然科學領域的女學生，人數成長卻不顯著(楊龍立，1993)，這也明顯看出幾個情況，學生們或許因為家庭及學校給予的教育與觀念，仍然認為女性就該往文組發展；或是性別偏見影響課堂上的學習狀況，使得女學生理解能力及進度都不一；也有可能的是，即使女學生對自然科學有興趣，但迫於社會環境壓力或職業分工上性別刻板印象而未選擇自然與科學相關科系。就如太空科學家郝玲妮所說的，女生不要被社會刻板印象和環境的框架限制住，要問自己真正想要的人生是什麼樣子，很多女生都可以將各種事情做得很好(陳質采，2014)。

本教材以女科技人在科學領域發展為文本的影音多媒體動態呈現，提升女學生的認同進而對選讀自然科學的興趣。教材運用女性的典範人物故事，讓學齡中的同學們更能清楚理解優秀的女科技人的心路歷程，也經由



這幾位典範人物的前例，讓女同學們有可參考與可依循的方向。課程是性別平等教育的實質內容，亦為達成目標的具體策略與手段，更是教學石獅生互動的重要媒介(楊幸真、游美惠，2014)。而本教材的漫畫風格之觀賞形式，順應學生對影音圖文的閱覽興趣，進而提高小朋友對自然科學的接受及熱忱，以令基礎教育的國小學童在「性別教育」與「科學領域」上建立正向的認知，未來在接觸理工領域不受限於性別刻板印象。另外，本教材以臺灣的女科技人作為楷模學習對象，以促發學童在地學習的認同感。

二、文獻探討

(一)臺灣教育性別環境探究

性別教育是本教材內容的主要觀點與設定基礎，本教材在前製作業中進行了專家訪談以及焦點團體訪談，並且針對性別與科技議題相關的參考資料進行收集與閱讀。專家訪談中，致力於性別議題與性別平等教育的資深學者-謝小芬教授，在訪談的過程中她提出了重要的性別議題之歷史文獻記載：「史丹佛大學的學者 Londa Schiebinger 的作品集 *Nature's Body: Gender in the making of Modern Science*，作品集中的文章目的主要在論證十七、十八世紀男性白人博物學家在討論自然科學時，不是全然理性客觀，而是自覺或不自覺的將男性比女性優越的性別觀念運用到『科學事業』上」(謝小芬，個人訪談，2013/12/27)。性別與科技學者 Harding, S(1991/2002)認為女性、不同族群或是社會底層的人們，因為並非既得利益者，或是因為他/她們處於社會的邊緣位置，故能以不同的立場、角度進行思考，提出不同於主流男性科學世界的問題及觀察，但長久以來，權力關係的運作卻導致這些觀點被排拒在科學研究之外，因此，科學應當容納更多元異質的思考觀點，才可以擴張其客觀性(蔡麗玲，2004)。

針對本教材為提供能支撐教材製作上的完整、可信、專業的腳本發想，前製作業將科技與性別議題之文獻納入參考。某些探究學習力的文獻指出，男性學童在自然科學課程的參與度與熱忱都較女性學童來的高出許多，也多被鼓勵未來可往自然科學方面發展(謝臥龍、駱慧文、吳雅玲，1999；Eccless, 1994；Farmer, 1997)。由過往的文獻與本教材中的「焦點團體訪談」紀錄中可推論，雖然現在性別與自然科學的關聯上，女性選擇自然科學的人數較以往有稍長的趨勢，但仍然沒有顯著的提升；前製作業的訪談中，諸位教育現場的教師以及科教專家都共同提到幾項性別在目前的教育現況以及盲點，特別是性別在不同學科上的表現、家庭中的性別因素、傳統觀念、以及性別的個人特質等；例如教育現場的教師群提到之現況，國中時發現男生數理較強，女生在文科占優勢，但是上高中後難易度不同，狀況也會因

而改變，此時性別在科目上的優勢與表現就完全不一定(羅敏慈、個人訪談，2013/12/09)；亦或是女生在選組上大部分會覺得本身理科較弱而選填文組的現象發生，其實就教師們的教學經驗，雖然國中時期女生在理化方面表現很兩極，男生較平均，但進入高中後的狀況並非就會是這樣(柯宜呈、李桂雲，團體訪談，2013/12/14)。另外家庭因素與傳統觀念也是影響學生選擇目標的重要原因，在學生家長的觀念中，小部分學生家長還是較保守的認為學生就該要上高中再上大學，對於孩子們對技職較有興趣這方面不太贊同；而女生就應該選擇文科或商科，男生就該往理工科發展(易曉雯、柯宜呈、李桂雲，團體訪談，2013/12/14)。這樣的保守觀念，有時會大大影響了學生的自我肯定與興趣，現在科技進步的社會現狀中，科學與科技領域，女性已不再是弱勢，甚至已有迎頭超越男性的趨勢；而學生們天生的特質及強項本來就不同，雖然男生在科學上邏輯思考較快，但女生的思考較周嚴，只要適性學習，都能有很好發展，但守舊的學歷主義常會讓學生無法選擇自己的路(戴明鳳，個人訪談，2013/12/27)。因此，若能在基礎教育的國小時期，經由學校環境及教師們的引導，讓學童尋找自己對不同學科的興趣，培養正確的性別意識，避免守舊觀念的影響，都是本教材在設計時納入的重要考量因素。

綜合以上的專家與教師的意見以及整合後的資訊，本教材設定以典範人物作為媒介，引發學生們對自然科學的興趣與喜好，也能了解自然科學在生涯的規畫，並以此教材讓使用者對典範人物更進一步進行討論與反思，將性別觀念融入自然科學教育。

(二)數位教材應用於教學

建構主義觀點亦強調學生在環境中進行主動學習，才能激發較高學習動機，進而產生有意義的學習，因此創造開發能讓學習者主動參與的學習環境，一直是教育研究重要課題(廖家瑜、連啓瑞、盧玉玲，2013)。《科技中的女性臉譜》的教材設計，是針對特定議題並利用數位教材特性而設立，臺灣的教育部於《數位學習白皮書(2012-2016)》也指出，數位科技在學習上的應用，是身處於知識經濟時代、數位化時代中，被賦予關鍵的期待。教師是引導學生學習資訊科技與應用能力的關鍵人物，現今世代的教師不僅應具備學科專門領域和教學專業知能，更應具備應用資訊科技提升學生學習成效的能力(教育部，2008)。

另一方面，*E-learning in School Education in the Coming 10 Years for Developing 21st Century Skills: Critical Research Issues and Policy Implications* 一文中也提及：「在 21 世紀裡，數位資源以數位化的溝通方式和平台學習引入教學，有效提升學校教育中的學習過程。」(Kong, Chan, Griffin, Hoppe,



Huang, Kinshuk, Looi, Milrad, Norris, Nussbaum, Sharples, Soloway & Yu, 2014)；多媒體電腦輔助教學(Multimedia Computer Assisted Instruction)係將文字、圖片、動畫、聲音、遊戲及影像等各種不同媒體整合成為教材內容，透過多媒體電腦軟硬體特性來進行教學工作，其目的乃在於適應學習認知上的個別差異，並將教學內容以最佳的呈現方式表達出來(陳明溥，1992)。正因應近代教育中使用數位教材的特性，許多教育現場的教師利用電子教科書中的多媒體影片及動畫，加強學生知識概念，並透過連續動作來彌補文字敘述的不足(張正杰、莊秀卿、羅綸新，2014)。

綜合了數位學習的特性以及性別教育的特定議題，正是本教材設計與開發的重要初衷；透過《科技中的女性臉譜》的開發，讓學童可以由動畫中瞭解故事主角們在成長與求學過程、職場上發生的真實狀況，並由這些故事歷程讓教師與學生進行討論與意見發表，在此數位學習過程中更進一步理解科學領域中性別平等意識。如陳文正、古智雄、許瑛瑤、楊文金(2011)所提到，發展教學策略與活動來進行論證教學，以探討學生的論證學習成效，應是重要的課題，也逐漸受到科學教育界的重視。

三、《科技中的女性臉譜》教材設計

本教材設計內容參考教科書章節與課外補充之資料及教材進行設計；製作共分為三大項目，分別為(1)前製作業、(2)動畫製作、(3)後製作業。

前製時期將訪談、文獻資料歸納整理，進行故事企劃、設計、分鏡等作業，並與訪談者確認內容與校對。教材設計流程如圖 1 所示：



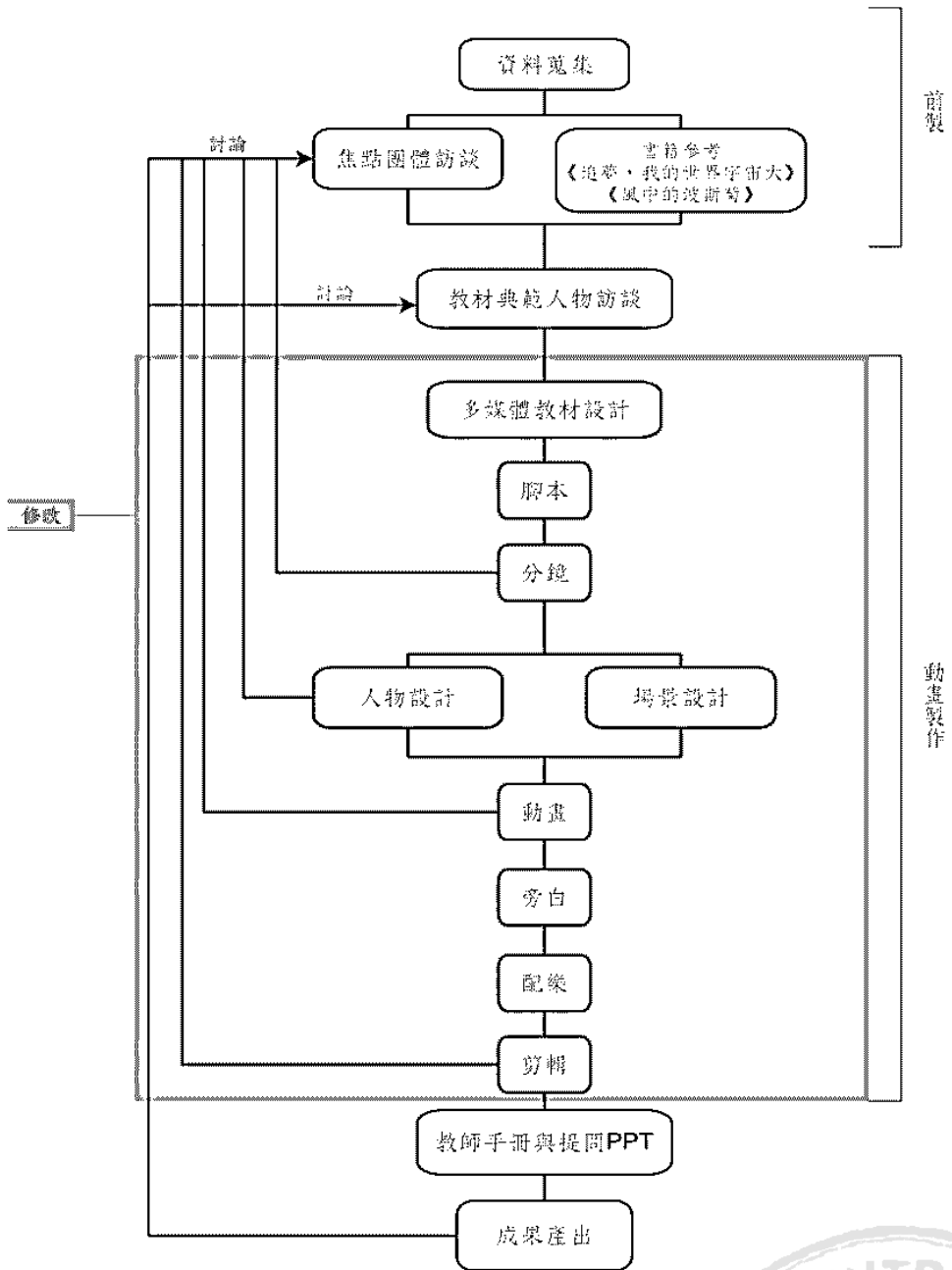


圖 1 《科技中的女性臉譜》教材設計製作流程



(一)前製作業

《科技中的女性臉譜》教材前製作業中包含的作業範圍如下：

- 1.焦點團體」訪談-邀請國小、國中、高中之基礎教育與性別教育教師群，以及「性別教育」和「自然科學」專長的大學教授們，訪談並記錄諸位專家在授課歷程中的性別教育、性別學習狀況、以及性別對自然科學感興趣之差異程度等多項現況進行討論，教師們皆為受過性別平等教育之專家，於本教材的製作上更能客觀的舉證及給予意見。
- 2.女性科技人典範訪談與資料收集 - 為求真實性與公信力，製作前逐一訪談過收錄於本教材中的每位典範人物(圖2)，除了徵求同意製作之外，也討論動畫內容是否符合本人之真實經歷、專業領域，以達到本教材設立之宗旨與目的。教材中的動畫影音是片段式的漫畫風格，引發學童的學習興趣，以及在課堂上的專注力，順應動畫故事中角色人物求解答時，讓學生能思考主角在科學以及科技職業環境中性別的刻板印象。



教材典範人物訪談：吳嘉麗

教材典範人物訪談：林媽利

圖2 典範人物訪談紀實(部分人物)

(二)動畫設計製作

本教材動畫以《追夢，我的世界宇宙大》以及《築夢飛翔，我的世界宇宙大》二本繪本為故事腳本基礎，加入訪談紀錄與參考文獻，將典範人物進行人物設定、場景設計、以及故事分鏡與腳本。

1. 人物設定-《科技中的女性臉譜》之人物取材，是參考《追夢，我的世界

宇宙大》與《築夢飛翔，我的世界宇宙大》繪本之人物故事，但在視覺設計上重新繪製，以學童們喜愛的漫畫風格呈現，故事也重新編輯過，收錄了與故事人物訪談中提到的個人經歷；除了繪本中的人物之外，《科技中的女性臉譜》中更加入了繪本中未收錄的臺灣女性傑出人物(表 1)。

表 1 《科技中的女性臉譜》之主要人物與其專長領域

主要人物	專長領域
張芳淑	水資源及環境工程
林媽利	血液醫學暨分子人類學
吳嘉麗	化學與化學教育
曾馨燁	電子工程與材料
張美玉	臨床醫學泌尿科
華國媛	分子科學、微生物學、遺傳學

本教材在人物選角上，希望能夠呈現在實務或學術方面有專長及貢獻之女性典範人物，因為每位典範人物的成長過程不盡相同，有技術型、學術型、跨領域，也有非高學歷的典範人物，這樣的選角用意是讓此多媒體教材在人物的呈現上能夠更多元，學童在使用教材時，能從不同人物的職業、背景、求學經歷、專長、貢獻、族群、甚至是個人的成長故事中，學習到更廣的視野與觀念。動畫中每位典範人物皆有不同人生時期之人物特色與設定(圖 3、圖 4)。

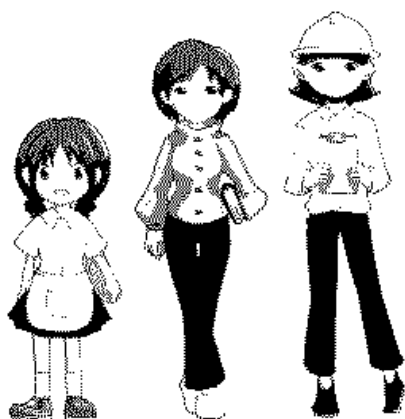


圖 3 人物設定：
張芳淑(孩童、學生、成年)



圖 4 人物設定：吳嘉麗(求學時期)

2.文字脚本：同樣以《追夢，我的世界宇宙大》與《築夢飛翔，我的世界宇宙大》繪本內容(圖5)，以及每位典範人物親自提供之個人經歷與資訊為基礎，進行劇本的設計。

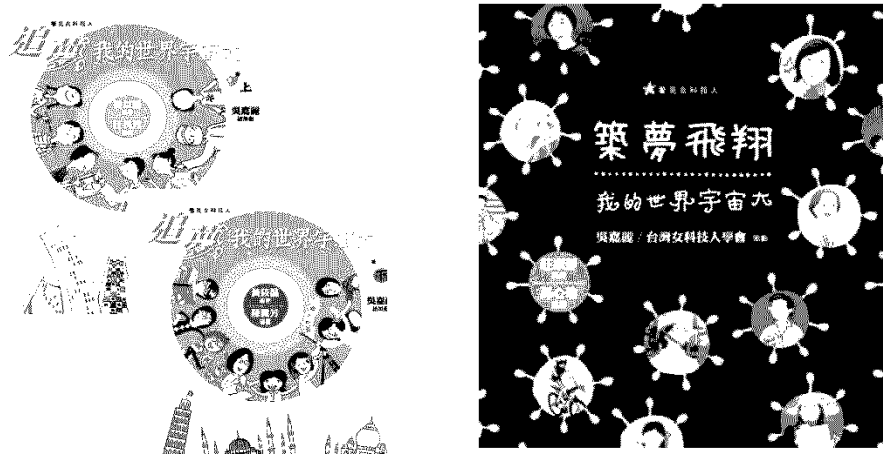


圖5 《追夢，我的世界宇宙大》與《築夢飛翔，我的世界宇宙大》繪本

《追夢，我的世界宇宙大》與《築夢飛翔，我的世界宇宙大》繪本皆是提倡性別平等的吳嘉麗教授所籌畫，書中介紹了多位不同領域的臺灣傑出女性人物，透過這些手繪風格的繪本內容和故事人物的成長故事中，女孩可以真實的看見前輩的阿姨、姐姐們如何突破種種因為性別的限制，進而成長，以及如何進出科技領域，自在的成就自己；而這二套繪本也可以協助男孩看見科學、科技領域裡面在地女性的眾多身影，讓男孩從小學習如何與不同性別的人平等相處，甚至因為理解社會無所不在的性別刻板，而學習反省男性不勞而獲的特權，進而願意一起行動，不管是在學校或是在工作場所，一起協力開創平等的空間(築夢飛翔，我的世界宇宙大，2014)。這二套繪本的故事內容，與本教材所冀望傳達給學童的目的相同，而本教材也從繪本系列中選取領域不同的主角作為動畫主軸，讓未接觸過繪本的學童們能夠透過本教材的動畫故事，進而認識更多的臺灣傑出女性人物。

3.故事分鏡與脚本-將教材中的典範人物故事(圖6、圖7)，以輕鬆及活潑的畫面及劇情呈現，讓學生們能對故事人物及重要觀點能印象深刻，加深對科學領域的興趣。進入後製階段之前，會將影片給主角本人再次確認旁白內容、角色對話與畫面。



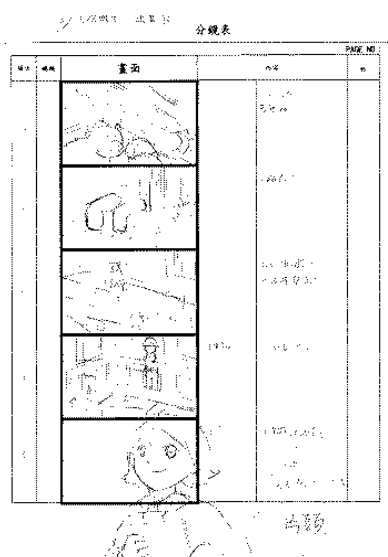


圖 6 《科技中的女性臉譜》分鏡與腳本

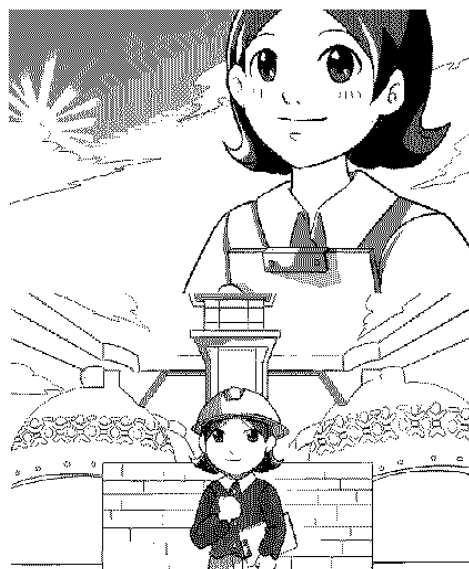


圖 7 《科技中的女性臉譜》動畫片段

(三)後製作業

1. 動畫教材音效及配樂-教材中的所有音效及配樂(圖 8), 以原創方式呈現。除了圖像及文字能吸引學生之外, 好的音效及配樂也是引起學生興趣及注意力的一項要點, 本教材以詼諧幽默的音效配樂配合影音教材, 以提高學童學習興趣。

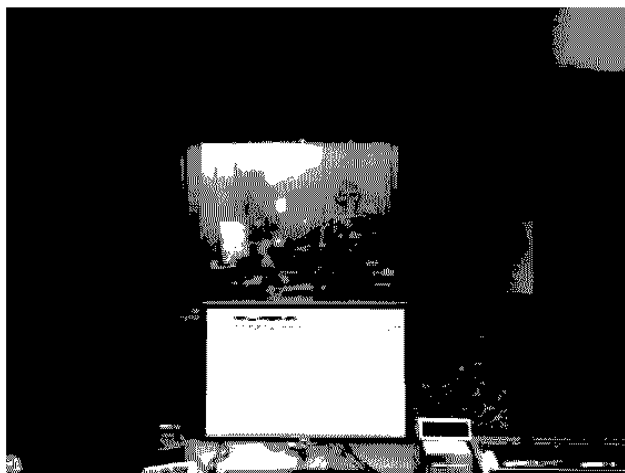
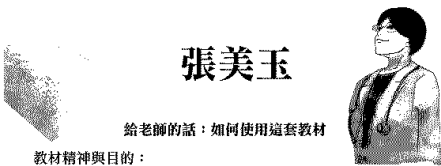


圖 8 動畫教材之錄音室配音實況

2. 教師手冊與課堂簡報教材-教師手冊的設立目的, 主要是提供教師在使用此套教材上的教學參考, 包含教學目的、教學主旨、教學時間以及教材設



計方式等等(圖九、圖十)；課堂簡報教材以國民基礎教育中之三層次與四層次提問法，設計出適合教師帶領學童共同思考與討論的觀念問題，除了典範人物的故事與科學知識之外，提問中也配合了相關的性別議題，透過這些提問更能讓學童了解現在社會的走向。



張美玉

給老師的話：如何使用這套教材

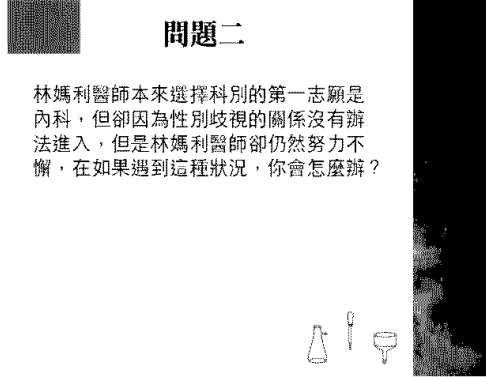
教材精神與目的：

這套多媒體教材，與其說是科學教育，不如說是性別平等、職業教材。目前我們在教育、升學的制度設計上，幾乎可說已經沒有性別限制與區隔；但在實際狀況上，卻仍能很清楚地看到女生文組、男生理工組的鐵板或發展傾向，連帶影響了進入社會就業後，不同職業部門會呈現的不同性別分布狀況。

要打破這樣的性別區隔必須從教育著手；不是制度，而是創造一個讓孩子盡才適性、充滿鼓勵、看到不同人生典範以增進對未來想像的教育環境與文化；讓孩子在學習過程中的能力與興趣，而非僅以當下的表現自我設限，或以性別刻板印象引導孩子。

我們在於高中輔導老師諮詢的過程中，老師們經常提及的，是高中女學生在規劃未來的升學方向時，缺乏對女性科學家生活的人物典範與職業想像；更提醒我們，到了高中時，文理組或科系選擇最後所呈現的性別差異，到高中時再與學生討論已經太遲，必須在國小階段就開始培養學生對科學的認識與興趣，以及科學做為一種職業的想像和瞭解。

圖 9 教師手冊部分頁面



問題二

林媽利醫師本來選擇科別的第一志願是內科，但卻因為性別歧視的關係沒有辦法進入，但是林媽利醫師卻仍然努力不懈，在如果遇到這種狀況，你會怎麼辦？



圖 10 課堂簡報教材之提問頁面

3. 《科技中的女性臉譜》官方網站-本教材為方便教師們使用，設立了《科技中的女性臉譜》之官方網站(連結：<http://www2.tku.edu.tw/~tfstnet/tfstface/index/index.html>)，將整套動畫系列、教師手冊、課堂提問簡報教材置入於網站中，未來有需求之教師可直接由此官方網站下載所需教材(圖 11、圖 12)。官方網站的頁面中，對於每一位故事主角都有詳盡介紹，包含個人學歷、經歷、以及現職，此目的是希望接觸教材的使用者若有與故事主角相同的學經歷，能夠因而產生認同感與信心，更能確立未來的發展志向。

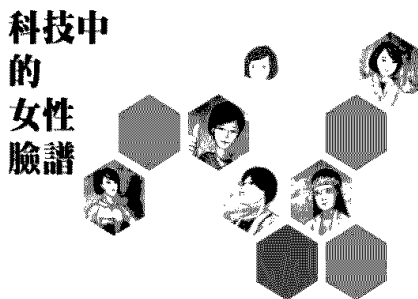


圖 11 《科技中的女性臉譜》官方網站首頁



圖 12 動畫教材下載頁面

林媽利

學歷
小學 花蓮市明義國小
初中 花蓮市光復國中
高中/職 花蓮女中
大學 淡江大學土木工程
研究所 淡江大學建築工程
研究所碩士、博士

經歷
職稱 永福科技股份有限公司
總經理
責任職務 隆發供水處理股份有限公司
副總經理
中欣工程行副理
新豐國際股份有限公司
工程師
坤益實業公司主任



四、《科技中的女性臉譜》教材成果與實際應用

(一)、教育部性別研討會與文化研究研討會之發表暨專家學者之意見彙整

《科技中的女性臉譜》教材製作完成後，參與了教育部主辦之性別教育研討會¹；並於文化研究研討會中以圓桌論壇²邀集專家進行討論。參與研討會發表的原因，主要是在動畫教材完成初期，希望經由各方教育、性別、教學之專家、學者、教師以及研究者，透過各領域先進的經驗，修正並檢視《科技中的女性臉譜》動畫教材在製作過程與完成後對學童的適合程度；經由參加研討會，記錄專家們與前線教師的建議，本教材也在製作後期修正了小部分的台詞、動畫流暢度、以及在教師手冊及課堂簡報中加入教育思考的元素，讓本教材更臻完整。

本教材在性別研討會以及性別主題之圓桌論壇中，收集並彙整了教育與性別領域之教師與專家們的意見，而後用於本教材的修正。以下列出諸多教師與專家們對於本教材最常提出的修正要點與建議：(1)教材最後的提問偏向閱讀測驗，在國小年齡層需要較久的解釋，建議問題可用三層次問答，一是針對影片可找到答案的問題，再以選擇題呈現，有選項可選擇；第二層次以感受為主，有情緒性的形容詞，讓學童可以找出與自身感受相同的感覺；第三以生活或未來規畫為主，對國小生會有較佳的引導成果。(2)針對國小學生，其實不需全程交代楷模的人生，應以該人物的童年經驗或生活故事為主，讓學童有同感與回響。(3)影片中可用楷模的人格特質漸進式引導，以品德教育為思考主向。(4)建議讓學童討論自身生活中的狀況，再從學生的討論中發現性別的議題以及學童的思考模式與使用語言，這樣會使教材更完整。(5)教材實施後的討論，希望能讓小朋友知道過去的社會型態與時空背景，了解為什麼在過去時代中，性別意識不是那麼地被重視，也可請學童透過父母親的生活經歷、求學與求職背景，將過去的社會情況與教材的內容互相呼應。(6)除了教材本身能帶來的知識之外，教師的引導也相當重要，老師是否具性別議題的意識，關係著如何引導學生思考與討論的關鍵。建議可在教師手冊裡編入引導方式與教學，這樣可以避免老師因為本身性別意識的偏向而將小朋友引導至錯誤的思考方向。(7)為讓小朋友可以在動畫教材與實際人物的想像上能取得平衡，建議可以在動畫尾端加入訪談實際典範人物時的影片與照片，讓小朋友可以藉由典範人物的實際存在而感受到真實性。

¹ 性別平等教育課程與教學年度研討會(2015)，教育部主辦，地點於國立臺灣師範大學。

² 文化研究年會「以誰之名」(2015)，文化研究學會、真理大學人文與資訊學系與通識教育中心主辦，

地點於真理大學。



本教材彙整研討會與論壇的專家學者們建議之後，逐一修正與調整內容，將本動畫教材的要點更為完整，以期幫助學童融入學習環境。

(二)、種子教師培訓營

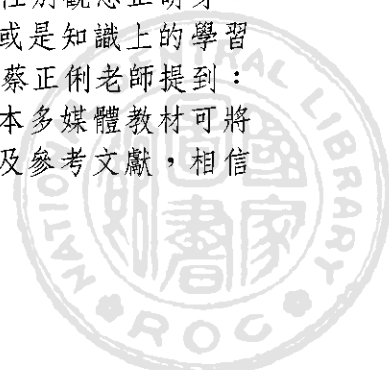
《科技中的女性臉譜》教材完成後，共舉辦了四場種子教師培訓營，期望將此套教材推廣至國小基層教育中，並深耕科學知識與性別意識。四場種子教師培訓營於花蓮林榮國小、花蓮嘉里國小、新竹東門國小、以及新竹陽光國小為培訓學校，此四間國小對於性別教育不遺餘力，培訓營中各學校之教育前線教師、主任、以及校長前來瞭解《科技中的女性臉譜》教材，並學習如何使用本教材，以利於往後在適合的課程可將教材置入課堂中，讓學童藉由多媒體教學方式學習、培養正確的性別觀念。

(三)、後續發展與應用

本教材預計在後續的發展中，應用於國民小學的自然與生活科技課程(視實驗之學校情況也可將課程安排於綜合領域課程)進行教學實驗，實驗組接受多媒體動畫教材置入自然與生活科技領域教學(或綜合課程)；控制組則採用紙本教學(包含繪本與補充教材)，採用不同媒材的教材作為研究比較，針對不同教材在學習影響差異。實驗中除了使用教材的不同，實驗組與控制組都會由教師統一於課堂中教授課程，再加以探討不同教學模式的學童在學習與認知各方面表現之差異性。

五、結論

在訪談中的教育部性平教育議題輔導委員李怡穎提到對本教材的期望與建議：「國小才是這套教材及性別教育耕耘的主場，因為到國中青春期時，大部分思想及觀念已經底定，有些行為思想要調整已有困難，所以建議以小學為開始，是非常有影響力的。建議在此套教材中可加入閱讀理解的單元及學習單，讓孩子們思考及延伸閱讀，這樣一來能使用這套教材的領域就可以多元化，閱讀課、自然課、綜合課都能使用。對於內容及理解力這方面，可以針對高年級的孩子編輯，因為這時的孩子開始有自我思考的能力，而且對於一些社會狀況開始熟悉，對此多媒體教材的接受力較高。」(李怡穎，個人訪談，2013/12/27)。的確在國小學齡層的學生性別觀念正萌芽，若是能讓學生接受正確且平衡的性別教育，不論是心理或是知識上的學習及發展都是有相當的正面助益，另外訪談中的另一位專家蔡正俐老師提到：「雖然目前教材中收錄之台灣女性科學家極少，但建議本多媒體教材可將目前少數幾本有介紹台灣女性科學家之刊物編入其內容及參考文獻，相信



藉由動態影音的多媒體教材，讓學童能接觸更多臺灣女性科學家的生平與事蹟。」(蔡正俐，個人訪談，2013/11/12)。這方面正是本教材的出發點，以此數位教材設計中活潑的動畫影音吸引學童注意，經由臺灣傑出的女科技人及科學家們作為身教的典範，讓更多學生能奠定喜愛自然科學的基礎，並有扎實的科學知識，因為這些優秀的典範人物跟這些接觸教材的學生生活在同一片土地上，也是能引領性別在自然科學領域平等的最佳示範，對本多媒體教材以及學童來說，都是最有力的寫照，期望學童能領會典範人物的身教，建立對自然科學的興趣而不受限於性別，更能正確學習並培養性別觀念。

謝誌

本教材開發承蒙科技部計畫贊助，計畫編號：MOST 102-2629-M-036-001-MY2；並感謝評審委員對此文之建議，使此文更臻完整。

六、參考文獻

- 吳嘉麗 (2009)。追夢，我的世界宇宙大(上-下)。台北市：女書文化。
- 莊淑靜 (2014)。築夢飛翔，我的世界宇宙大。台北市：女書文化。
- 陳明濤 (1992)。CAI之發展趨勢—智慧型電腦輔助教學。**資訊與教育**，31，28-33。
- 陳文正、古智雄、許瑛珺、楊文金 (2011)。〈概念卡通論證教學促進學童論證能力之研究〉。**科學教育學刊**，19(1)，66-99。
- 許正忠(2012)。多媒體動畫融入電子書內容製作之動機設計與學習成效評估—以資訊結構課程為例。**資訊管理期刊**。
- 教育部 (2008)。中小學資訊教育白皮書(2008-2011)。臺北：作者。
- 張正杰、莊秀卿、羅綸新 (2014)。多媒體呈現模式與認知風格對國小自然科學學習成效之影響。**教育傳播與科技研究**，108，31-48。
- 楊龍立 (1993)。我國高中學生主修科別與性別的關係之研究。**教育研究資訊**，1(3)，64-75。
- 楊幸真、游美惠 (2014)。台灣性別與情感教育研究之回顧分析：知識生產的挑戰與展望。**台灣教育社會學研究**，14(2)，109-166。
- 廖家瑜、連啓瑞、盧玉玲 (2013)。國小學童月亮數位遊戲學習之發展與學習成效之評估。**科學教育學刊**，21(3)，317-344。



- 蔡麗玲 (2004)。導讀：多元文化與後殖民世界中的女性主義科技研究。載於吳嘉苓、傅大為、雷祥麟(主編)，*科技渴望性別*(171-197頁)。臺北市：群學。
- 謝臥龍、駱慧文、吳雅玲 (1999)。從性別平等的教育觀點來探討高雄地區國小課堂中師生互動的關係。*教育研究資訊雙月刊*，7(1)，57-80。
- Eccles, J. S. (1994). Understanding women's educational and occupational choices: Applying the Eccles et al. model of achievement-related choices. *Psychology of Women Quarterly*, 18(4), 585-609.
- Farmer, H. S. (1997). Women who persisted in their high school aspirations for careers in science or technology. Women's mental health & development, Vol. 2. In H. S. Farmer(Eds.), *Diversity & women's career development: From adolescence to adulthood* (pp. 37-61). Thousand Oaks, CA, US: Sage Publication.
- Londa Schiebinger. (1993). *Natures Body: Gender in the Making of Modern Science*. Boston, MA: Beacon Press
- Keengwe, J., Onchwari, G., & Wachira, P. (2008). *The use of computer tools to support meaningful learning*. *AACE Journal*, 16(1), 77-92.
- Kong, S. C., Chan, T.-W., Griffin, P., Hoppe, U., Huang, R., Kinshuk, Looi, C. K., Milrad, M., Norris, C., Nussbaum, M., Sharples, M., So, W. M. W., Soloway, E., & Yu, S. (2014). E-learning in School Education in the Coming 10 Years for Developing 21st Century Skills: Critical Research Issues and Policy Implications. *Educational Technology & Society*, 17 (1), 70-78.



Female Faces in Technology : Models Learning with Gender and Technology of Digital Learning System

Ming-Hsiu Mia Chen * Shih-Ting Tsai* Man-Shan Li**
*The Graduate Institute of Design Science, Tatung University.
**Department of Industrial Design, Tatung University.

Abstract

The purpose of this project is designing a digital learning system of education, and combining with the education of gender for primary school students in Taiwan. The digital learning system of gender education includes a number of outstanding female scientists and doctors, as the role models in this digital learning system; this system is named "Female Faces of Technology". The "Female Faces of Technology" is created for Taiwan primary school students who can learn about different gender situation in workplace, and then via these outstanding female models, students could comprehend how to encourage themselves. The manner of "Female Faces of Technology" which is comic's style, this system includes: animation, webpage, PPT teaching material, and teachers manual; all the products of "Female Faces of Technology" which is examined and revised by primary school teachers, gender education teachers, and educational scholars. Going through this multimedia animation learning system of female technologist and doctors, it is expecting female students are going to increase their interest in natural science, and also through the model learning, female student will choose the carrier in field of science and technology in the future.

Keyword : Female Technologist, Models Learning, Digital Learning System, Science Education

