

182-197

大學校院初階 3D MAYA 動畫教學之行動研究

簡瑞榮

國立嘉義大學

美術系暨視覺藝術研究所副教授

Email: finjjc@mail.ncyu.edu.tw

摘要

數位內容產業為當前國內外推動的重點工作，遊戲、動畫與數位藝術為數位內容的重要領域之一，而MAYA 3D軟體（以下簡稱MAYA）為從事遊戲、動畫、數位藝術與設計的重要工具，然而因其介面都是英文、指令繁多、創意與技術很難並重、軟硬體與學費昂貴、教材不足、學生學習態度消極、高等教育師資嚴重不足、跨領域合作尚未成熟等因素，現階段的教學仍有相當大的困難度。研究者為了改善教學成效，採用行動研究法，探討相關文獻、收集研究資料、省思與回饋教學成效，並發表研究與教學結果，以期獲得外界的檢證與回饋，作為進一步改進教學的參考。

本研究的目的是在於探討MAYA的特質與教學的困難、示範MAYA的初階教學過程、分析學生的期末作品，並比較其優劣、檢討整個教學過程，最後提出改進的建議。文中除了先介紹MAYA的特性之外，並從教學設備、教材、教法等分析教學實施的過程，運用統整式教學法，逐步完成示範作品。接著分析學生期末作品的優缺點，討論教學成效，最後歸納結論並提出：鼓勵學生積極的學習態度、平時涵養美感與創意的訓練、積極培育高等教育師資、循序漸進進行統整教學、充分而完整的培訓課程等建議，作為相關人員的參考，共同培育遊戲與動畫人才，提升國內數位內容的創作水準。

關鍵字：MAYA 軟體、3D動畫教學、行動研究、數位內容

壹、研究背景與動機

大學校院初階 3D
MAYA 動畫教學之
行動研究

由於電腦科技的發達，資訊科技的應用已深入生活的各個領域（Gere, 2002），藝術的創作也不可能置外或逃避數位時代的潮流（Paul, 2003；葉謹睿，2005）反而更應積極的善用數位科技所開發的工具，創作出數位時代藝術的新面貌。尤其是2004年政府已將「數位藝術」納入數位內容的新領域（經濟部，2004），與遊戲、動畫、數位影音、行動通訊、軟體、網路服務、出版並列為「行政院挑戰2008國家發展重點計劃」（行政院經建會，2006）的「兩兆雙星」的數位內容之一，其重要性值得肯定。

教育部為配合上述行政院推動兩兆雙星的數位內容政策，自2002年開始執行「大學校院藝術與設計系所人才培育計畫」，選擇國內五個重點大學成立教學資源中心，並由各教學資源中心公開甄選夥伴學校，共同推動數位內容人才的培育事宜。國立嘉義大學美術系為國立雲林科技大學數位媒體中心的夥伴學校之一，從第一年的計畫開始即接受教育部的補助，聘請業界的專業動畫師進行MAYA 3D動畫教學，至今已有四年的時間。由於本校（前為嘉義師範學院）自設校以來即注重藝術教育的推廣，因此，數位藝術教育為當前本系的推動重點，尤其是MAYA 3D動畫的教學與推廣更是研究者極力挑戰的目標，因此本文擬將本系四年來推動初階MAYA 3D動畫教學的經驗加以整理，與有興趣從事MAYA 3D動畫教學的相關人員或系所分享，以擴大教育部「大學校院藝術與設計系所人才培育計畫」的執行成效，使MAYA成為當前與未來數位藝術教育的重要工具。

貳、研究目的與方法

根據前述的研究背景與動機，本研究的目的如下：

- 一、探討MAYA軟體的特質與教學的困難。
- 二、示範MAYA的初階教學過程。
- 三、分析學生的期末作品，並比較其優劣。
- 四、檢討整個教學過程，提出改進的建議。

本研究的主要研究方法為行動研究法，何謂行動研究？Jean McNiff, Pamela Lomax與Jack Whitehead（2001）解釋：

行動研究是實務工作者研究的一種型態，可以用來幫助你改善你在各種不同工作場所的專業實務…實施良好的行動研究可以獲致如下的成果：

1. 改善你自己的專業發展。

2. 使專業實務更加卓越。
3. 改善你的工作情境。
4. 而且因為你的努力而締造更好的社會秩序。

由上可知，行動研究最主要的目的在於改善現狀及增進知識。行動研究又可區分為三種類型：「科學技術形式的行動研究…務實的行動研究…批判解放的行動研究。」（蔡清田編，2004）本研究研究者為數位藝術與設計的實務教學者，為改進教學困難，提升教學成效，所以本研究採用行動研究法的「務實行動研究」，藉以改善MAYA 3D動畫教學實務，並增進數位藝術教學的相關知識。

本研究的研究步驟參考蔡清田（2004）在其所著《課程發展行動研究》，闡述行動研究的過程與重點如下：1. 關注問題領域與焦點；2. 規劃行動方案；3. 尋求合作夥伴；4. 實施行動方案與反思；5. 進行評鑑反省與回饋；6. 發表與呈現課程發展的行動研究証據。

依據上述的理論，本研究所關注的問題在於如何提昇MAYA教學成效；透過一般的MAYA動畫教學課程，規劃從初階、中階、高階等階段逐步提昇研究者本身與學生的動畫能力，本研究屬於初階研究，後續將繼續進行中、高階的動畫教學研究；由於教育部的專案補助，本研究聘有專業動畫師林岳漢作為合作夥伴，解決動畫教學的技術問題；研究期程自2005年9月起至2006年1月止共一學期，研究者於教學中不斷反省教學的方式；到了期末再根據學生的作品進行評估，以了解教學成效；最後將研究成果發表，以檢證教學結果。

為了進行行動研究，研究者進行研究日誌的紀錄、教學教材的整理、學生作品的收集與學生學習意見的訪談，作為收集與分析研究結果的重要參考。研究對象為某技術學院二技二年級的學生，大部份的學生都已具備基礎的電腦操作能力。但是因MAYA 3D動畫教學屬於高階的數位藝術教學，一般來說難度高於其他平面與剪接的軟體，因此對大部份的學生來說，仍有相當的困難度。

參、文獻探討

國內有關電腦藝術教學的研究論文大都集中在平面的電腦藝術教學研究，研究者例如張恬君、高振峰、王鼎銘、李堅萍、張全成等，3D動畫美學則有林珮淳與其研究生發表一些文章。MAYA 3D動畫教學因為學費昂貴、教材不易取得，因此相關文獻較少，但卻非常具研究的迫切性，以提昇國內數位內容研究與應用的競爭力。

本研究的文獻探討擬分MAYA的功能與特性、MAYA的教學資源與MAYA的教學困難等三方面來討論：

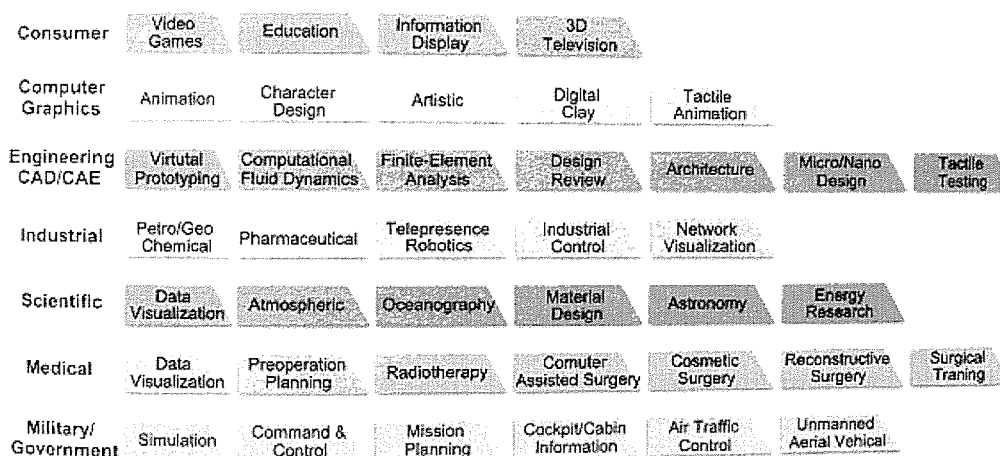
一、MAYA的功能與特性

研究者為美術教育科班出身，對於傳統藝術與理論稍有了解，但是在研究者接觸MAYA之後發現，它是當前數位時代相當重要的藝術創作與應用工具，其廣度與深度大異於傳統藝術素材，極具挑戰性。除了必須具備原有的美術能力之外，音樂、戲劇、文學、影視、資訊工程、程式設計等跨領域的能力都必須有所涉獵，或者必須與跨領域專長的人員一起合作，才能創作出優秀的藝術作品。

根據研究者的初步了解，MAYA 3D軟體除了在藝術與設計領域廣受歡迎之外，在建築、醫學、工程、航太等多種領域也被廣為應用，除此之外，MAYA也被用來從事建築的模擬，例如曾柏庭（2003）寫道：「哥倫比亞大學的數位設計教育方式…學生被訓練應用好萊塢電影常用的動畫軟體Maya或Softimage以執行建築的工作。這並非為創造特殊效果，學生運用這些功能強大的軟體是為了實踐與視覺化建築的概念與構想。」因此，美術科系學生具備傳統美術的美感素養與手繪能力，再加上MAYA的學習與運用，可以跨足其他領域，在社會上爭取更多的就業空間。

至於MAYA的功能相當的多，筆者歸納：（一）數位藝術創作、（二）影片的視覺特效、（三）虛擬實境、（四）電腦動畫、（五）遊戲製作、（六）建築設計、（七）醫療、（八）電子商務等。（簡瑞榮，2004）

MAYA當前被評估為3D動畫最佳的軟體之一，3D動畫技術的應用非常廣泛，經濟部工業局在《2004台灣數位內容產業白皮書》歸納：「1.娛樂應用：影視、遊戲、網路傳播等；2.工商業應用：建築、工業設計等；3.其他用途：包含醫學、科學、軍事、教育等。除了依用途和分別之外，更有依據動畫顯示標的不同，而分為網路動畫、遊戲動畫、廣告動畫、電視動畫、電影動畫、電影後製特效動畫等。」（經濟部，2004）詳如下圖：



圖一 3D動畫技術的應用

由此可知，3D動畫應用的領域相當的廣泛，MAYA的功能強大，這也是研究者大力推動MAYA教學的原因，如果能學好MAYA，學生的升學與就業空間將更加廣闊，而不再侷限於傳統的藝術教育領域。(Chien, 2006)

二、MAYA的教學資源

有關MAYA教學的相關資源，在2000年MAYA軟體剛問世不久的時候，資料非常的少，因此不管是從事MAYA的學習與教學都是相當困難的事。因為相關的資訊或指令的介紹，都必須自行翻閱十多本的原廠英文參考手冊(Alias/Wavefront, 2000)，或者花費昂貴的價錢到民間的補習班補習。例如研究者也曾於2001年暑假到臺北數位猴科技學習進階MAYA，9天72小時，共花56,000元，播下了研究者了解進階MAYA動畫的種子，不過因為時間匆促，學費昂貴，壓力繁重，學習成效不佳，引發研究者如何學好與教好MAYA 3D動畫的想法。

後來台灣的美工科技出版社出版整套由大陸翻譯的MAYA 3.0原文參考書(龍碼工作室編譯，2001)，成為當時鑽研MAYA 3D動畫教學的重要參考資料，以及相關問題的查詢手冊，對於MAYA的推廣有相當大的幫助。

之後由於MAYA被廣為應用於好萊塢的3D動畫電影與影視特效，例如《蟲蟲危機》、《玩具總動員》、《海底總動員》，並曾榮獲2003年奧斯卡金像獎的最佳科技技術獎，知名度大幅提升，相關的圖書出版品也越來越多。其中文官方網(<http://www.cradle.com.tw/maya1/>, 2006, 05, 28)敘述：「Maya被廣泛的使用在電影特效上，如《蟲蟲危機》、《MIB星際戰警》、《楚門的世界》、《鐵達尼號》、《老夫子》、《冰原歷險記》、《魔戒》、《史瑞克》、《哈利波特》…等，都是使用Maya超強的功能來完成動畫製作的部分。」

不過因很多撰寫者實務經驗豐富，但是學術訓練較弱，因此書中內容雜亂，英文錯誤很多。尤其是書中的範例大部份都流於指令的介紹，前後經常無法連貫，作品無法整合成一體，讓很多初學者浪費很多時間，甚至經不起一連串的挫折而放棄學習。後來金禾出版的《MAYA進化論系列》(葉育恩，2005)，與博碩出版大陸環球數碼媒體培訓中心的《MAYA培訓講座系列》(陳明、許翎主編，民94)，已改善前述的部份缺失，使得MAYA的學習更有系統。尤其是後者為大陸自製動畫的經驗分享，對於動畫的背景知識與技術介紹甚多，可惜並不適合初學者入門參考。

除了書籍的出版之外，國內外電腦實作錄製教學的影片資料也越來越多，例如國外MAYA總公司Alias/Wavefront、Gomon與Digital Tutor公司都出版了系列的影音教學光碟，可惜價錢昂貴，國內的金禾出版社也出版了《私房教程》線上影音教學光碟，對於MAYA教學的推廣，有相當大的幫助。另外，本系也在網路上架設3D動畫教學網站([Http://140.130.49.109](http://140.130.49.109))，提供教學資訊與教學錄影資料，協

助MAYA動畫學習者的學習與教育推廣。

MAYA的教學除了上述相關的參考書籍之外，配合適當的教學與問題解決也是相當的重要。(簡瑞榮，2006年4月23日學生訪談)一般來說初學者很難沒有他人的輔助而自行摸索，坊間補習班雖有政府的大力補助，學費仍然相當的昂貴。一般大學開設MAYA課程逐漸增多，但是仍有許多師資、設備、軟體等相關問題必須克服。

三、MAYA的教學困難

3D動畫雖然非常重要，有興趣學習的人也非常的多，但依研究者多年的觀察，剛開始全班40人有30個人修課，經過了一學期，往往只剩下20個人；再經過一學期的淘汰，最後只剩下10個人不到。筆者歸納其學習有下列的困難：(一)介面全部都是英文、(二)指令繁多、(三)創意與技術很難並重、(四)軟硬體與學費昂貴、(五)教材不足、(六)學生學習態度不夠積極、(七)高等教育師資嚴重不足、(八)跨領域合作尚未成熟。(簡瑞榮、張億涵，2004)

本系的學生雖然大多對電腦動畫懷著高度的好奇心與學習熱誠，但是因為自我中心、好高騖遠、生活懶散，刻苦耐勞的意志力薄弱，導致教學成效不彰。反觀世界知名的遊戲設計師在接受訪問時：「對於現在及未來的遊戲藝術家您有什麼樣的忠告？」回答：「不斷的把鼻子放在電腦螢幕前面，花更多的時間磨練你的技術，越努力越好，努力的人通常都能夠達到頂尖。」(McKinley, 2005)另外一位遊戲設計師也回答：「非常努力的工作以徹底了解你的技術，願意花很多的時間在軟體以及模型的功能、特殊效果及角色的技術上。」(McKinley, 2005)由此可知，不斷的努力，吃苦耐勞，才能在遊戲界與動畫界成功，當前學生的企圖心與刻苦耐勞的精神都不夠。

綜上所述，當前MAYA動畫教學仍然困難重重，本研究擬針對上述的教學問題，利用行動研究，針對教學實務的困難，提出解決之道，以提升教學成效，為國內數位內容產業培育人才，創造經濟產值，以解決學生的失業問題。(簡瑞榮，2005)

肆、教學實施

本研究教學實施時間自94年9月起至95年1月止，在某技術學院每週教學三小時，為期一學期，而且為夜間課程。以下擬針對教學設備、教材與教法說明如下：

一、教學設備

由於電腦硬體設備的進步，以前必須在十分昂貴的SGI電腦工作站(workstation)

才能執行的MAYA，現在一般的個人電腦，甚至是筆記型電腦都可以運作得很好。但要注意的是，顯示卡 (graphic card) 應該要外加而不要內建，記憶體 (RAM) 至少1GB，雙處理器 (CPU) 或雙XEON處理器更佳。

由於MAYA對硬體設備要求特別高，尤其是軟體不斷更新改版，對於硬體的需求亦不斷提升。因此，對於一般學生來說很難不斷購買新的電腦設備，對學校來說也必須逐年汰換設備。還好，目前硬體設備功能不斷提昇，價錢不斷降低，使MAYA動畫的學習能不斷的普及。

至於MAYA方面，價錢也不斷的降低，除了教育版 (Educational Edition) 有相當的優惠之外¹，MAYA還提供免費的個人學習版 (Personal Learning Edition)² 給有興趣的初學者練習，除了畫面與算圖之後的浮水印之外，功能幾乎相同。本研究所使用的電腦都是P4以上的等級，由於是初階教學，因此尚能負荷教學所需。

二、教材

如前所述，MAYA的學習教材目前已經相當的多，本研究採用葉育恩著的《MAYA進化論- I》作為初階教學與學生課後的參考教材。在上課的過程中適當的運用課本的內容，讓學生知道學習的內容與進度，如果學生課後有困難還可以自行查閱課本的參考資料，解決問題。除了上述的基本教材之外，研究者更融合其他教學相關資料以及自行開發的教學內容，依照學生的能力與需求，給予適當的補充教材，並鼓勵學生運用創造力，自行製作不同的作品。

除此之外，研究者還提供教學光碟，將以前學生的優秀作品與檔案、動畫欣賞作品、國內外教學影片檔、重要參考網站等資料燒成光碟，提供學生課後欣賞與參考。研究者也鼓勵學生上本系執行教育部專案，建構的MAYA 3D動畫教學網站³，自行搜尋與觀看相關的教學資源。

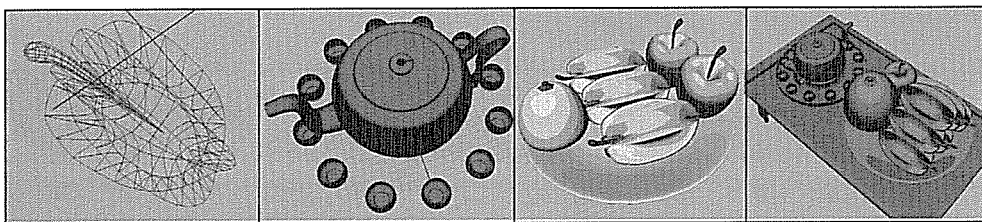
三、教法

在教法方面，研究者有別於傳統的課本只偏重指令的介紹，在第一次上課時即要求學生熟悉基本的操作指令與軟體的介面，以免在自行練習時碰到困難而不知所措。第二次上課之後，即開始運用簡單的NURBS建模方式製作水果（楊桃、蘋果、柳丁）、水果盤、茶壺、茶杯，並用Polygon建模方式製作茶几，以擺放水果盤與茶具。在完成製作模型之後給予簡單的材質，以增加物件的美感與完整度，並將物件群組，刪除歷史紀錄，方便下一步驟的整理如下圖。

1 MAYA 7.01 無限教育版 (MAYA Unlimited Educational Edition) 一套2006年4月市價58,000元。

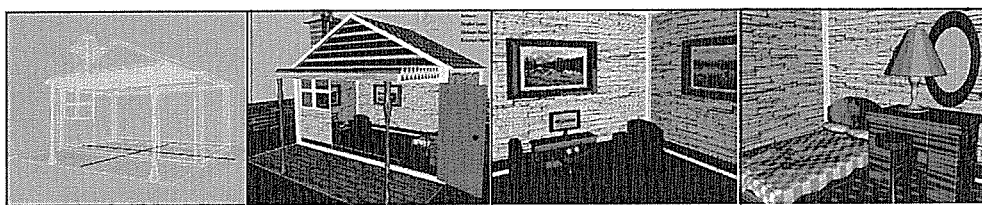
2 免費下載網址<http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/index?id=6902573&siteID=123112>

3 網址:[Http://140.130.49.109](http://140.130.49.109)



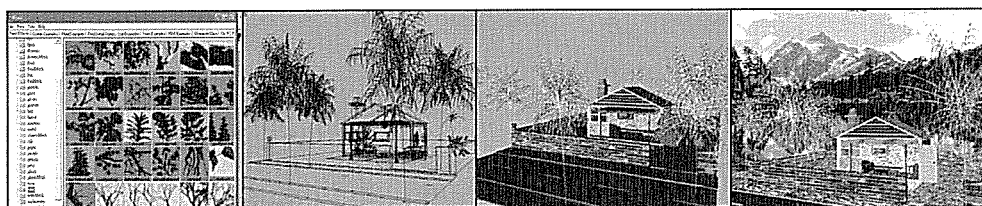
圖二 MAYA 初階物件建模練習

接著運用Polygon的建模方式製作房子，並將房子的高度調至與參考網格同高，將先前的水果盤、茶具與茶几放在室內適當的位置，並調整比例。之後不斷的靈活運用NURBS與Polygon的建模方式製作加入其他室內的物品，例如床、床頭櫃、枕頭、書桌、台燈、電視、沙發等，一方面熟練建模方式，二方面充實室內物品的內容如下圖。



圖三 MAYA 初階室內建模練習

等到室內的物品完成到一定程度之後，再製作室外的圍牆、花園、馬路、行道樹、背景圖等，並給予適當的貼圖，調整大小與位置。花草樹木可以運用Paint Effect工具製作，但是必須注意調整其內建的參數 (Attribute Editor)，以免電腦當機或速度緩慢。

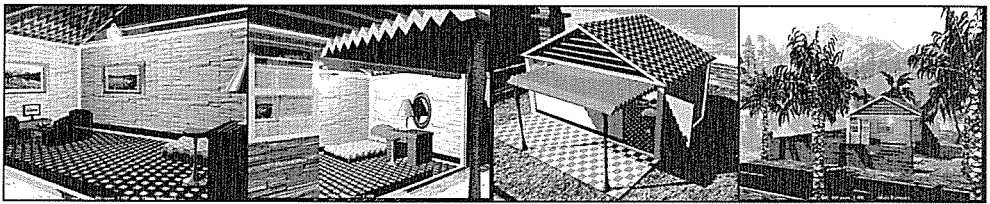


圖四 MAYA 初階室外建模練習

在完成室內室外的物件之後，再次調整物件的大小、位置、材質與貼圖，建議使用自行收集的材質貼圖，甚至運用Photoshop軟體加以適當的處理，以增加

材質與貼圖的豐富性，提升作品的美感度。

接著按快速鍵7到燈光的模式，依據場景是早上、中午、黃昏或晚上，給予主燈光、輔燈光與補燈光，並依據不同的發光物體選擇不同模式的燈光，例如室外以平行光（Direction Light）較為適當，反射光線依反射方向及比例逐漸減弱，而且必須注意細節的變化，不要太亮或太暗，可用即時算圖（IPR）調整到所要的明暗度如下圖，此原理與西畫的素描非常的接近。因此，部份人士主張美術科系學生從事3D動畫的製作有其優越性，因為學生對於造形的美感、色彩的調配、光線的強弱較為敏感，有別於其他科系技術不錯，但是缺乏美感，比較無法製作出完美的作品。



圖五 MAYA 初階全景燈光練習

建模、材質、燈光完成之後即可從事簡單的鏡頭動畫設定，將鏡頭設定為安全框（Resolution Gate）模式，選取鏡頭，設定鏡頭不同的遠近，製造動態。也可以同時建立好幾個鏡頭，分別設定鏡頭的動態，以增加鏡頭運動的豐富性。除了鏡頭的運動之外，也可以設定場景物件的動態，例如移動位置、旋轉方向、改變大小、調整顏色等等，都可以形成不同的動態效果，十分有趣。

建模、材質、燈光、動畫設定完成之後即可從事最後的算圖階段，算圖可以分成靜態的單張算圖與動態的影片算圖。剛開始可以選定較低解析度調整不同的參數設定，快速的預覽算圖結果，等到結果符合預期之後，再依據實際需求調整成輸出的品質（Production Quality），並設定輸出的格式與大小。如果是單張的展覽用途，可以設定為4K Square；如果要輸出成影片，可以選擇一般的Avi或專業連續單張的Targa格式，再到後製軟體製作成動態檔。不管是輸出單張或影片，研究者強烈建議，必須再到後製軟體做適當的調整，例如調高解析度、加上片頭片尾與轉場效果、調整速度、配上音樂與文字，使作品更為完整與完美。

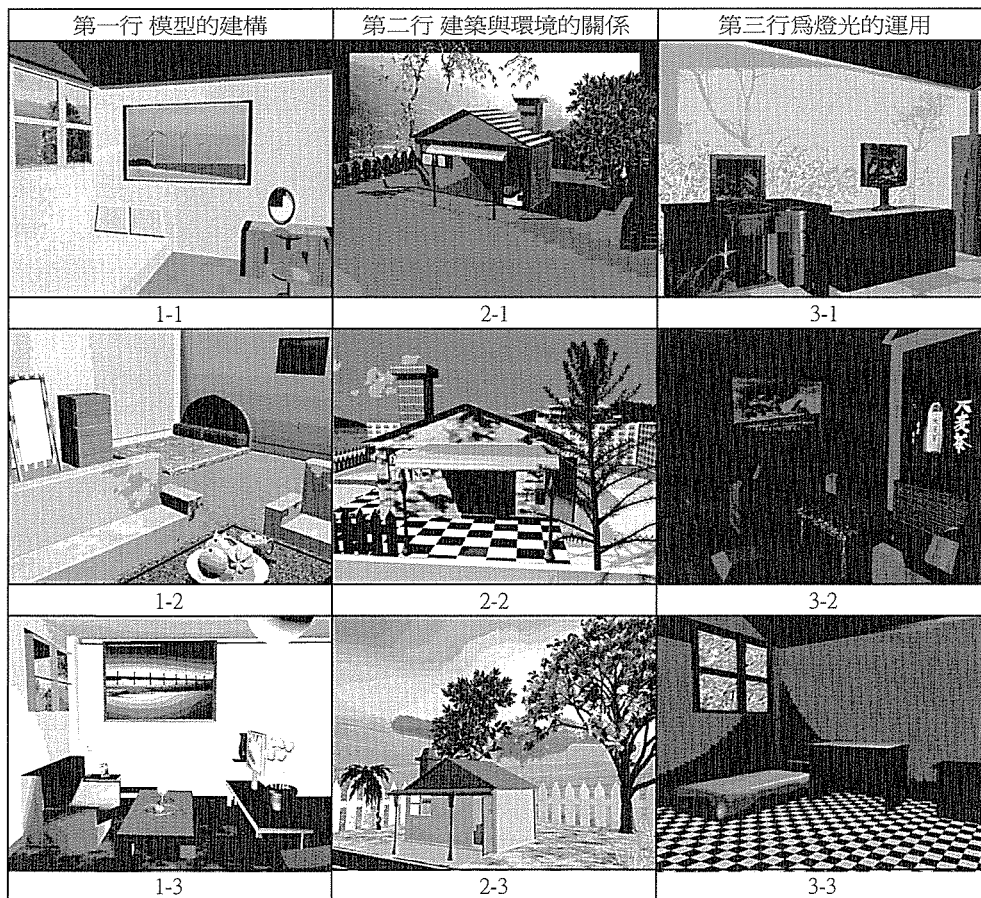
依照上述的步驟，即可快速完成初階的場景建構，熟悉建模、材質、燈光、動畫與算圖設定，完成初階動畫能力的要求。

伍、期末作品之分析

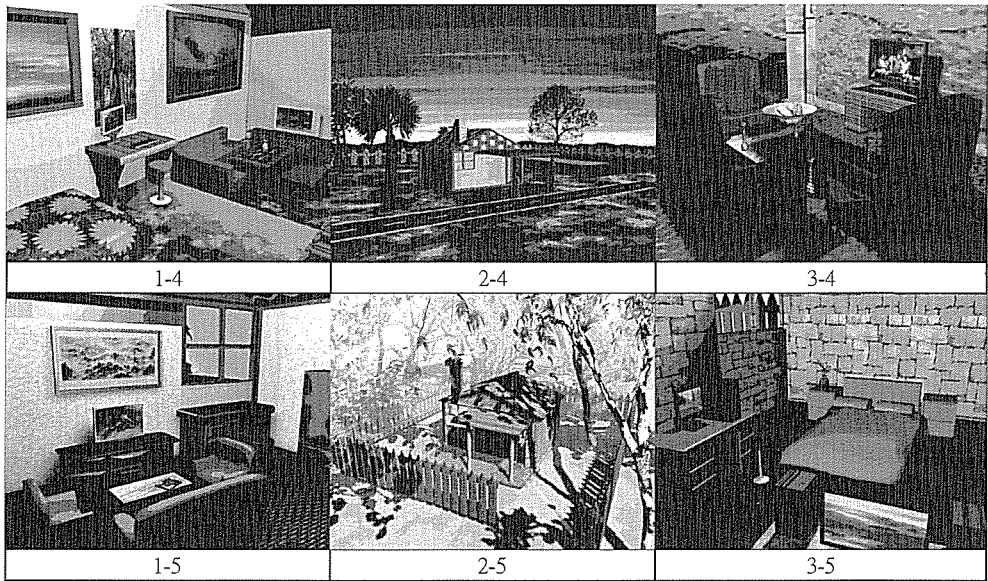
經過一個學期每星期三小時的授課，研究者參考國際知名的藝術教育學者Clark與Zimmerman 2004年的英文著作 *Teaching Talented Art Students: Principles and Practices* (Clark & Zimmerman, 2004) 當中對學生進行美術測驗結果的分類方法，根據學生的期末作品，依照其好壞分成五等分，第一行重點為模型的建構、第二行為建築與環境的關係、第三行為燈光的運用。讀者可以很明顯的判斷作品的優缺點，例如下圖第一行第一張圖建模太過於簡略，色彩太過於單調，無法表現細微的變化，而且也看不出光線的強弱變化。第二張圖仍有些缺點，不過已經進步了一些，到第五張圖已經接近理想的程度。

第二行建築與環境關係方面，第一張圖太過簡略，尚未表現清楚細節，作品似尚未完成，其背景圖也未完全拉開，導致上方有黑框，而且背景圖未拉遠，因此左方一半的樹木被背景遮住。到了第二行最後一張，由於使用環境霧的關係，加上鏡頭的角度由上而下，結合樹的陰影，建築物與環境氣氛表現的不錯。

第三行燈光運用方面，第一張圖顯得背景太亮，第二張圖又全部太暗，第三張圖氣氛不錯，但是物件太少。第四張圖則算圖的角度不錯，很有透視的感覺。



大學校院初階 3D
MAYA 動畫教學之
行動研究



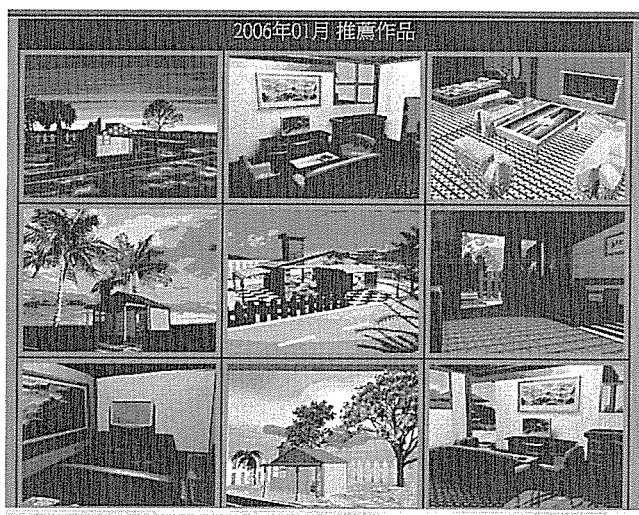
圖六 初階MAYA學生期末作品比較

因為修課時間只有一個學期，而且是夜間每週三堂，加上學生的英語程度也不是很好，因此，能有如此的結果，研究者已覺滿意。本學期學生的作品與行動研究前之前一學期的6張單張推荐作品相較，本學期不但單張推荐作品26件，而且有8件動態檔置於網站上⁴，在作品的質與量上都有明顯的提昇（如下圖）。其中很重要的關鍵在於研究者進行行動研究時不斷注意掌控與反思各個教學細節，而且期末最好有三週充分的時間讓學生修改與潤飾作品，使平面與動態作品更完美與完整。



圖七 吳鳳技術學院資管系2005年6月推薦作品，靜態共6張。

4 請比較[Http://140.130.49.109](http://140.130.49.109)→學生作品→吳鳳資管94級推薦作品→2006年1月與2005年6月。



大學校院初階 3D
MAYA 動畫教學之
行動研究

圖八 吳鳳技術學院資管系2006年2月推薦作品-靜態共26張、動態8張（詳見網站）。
資料來源: [Http://140.130.49.109](http://140.130.49.109)→學生作品→吳鳳資管94級推薦作品

陸、分析與討論

以下擬從教學設備、教材與教法方面進一步分析與討論教學的成效：

一、教學設備

教學設備方面，學校使用的是P4個人桌上型電腦，雖然機齡已超過兩年，但是從事基礎的初階MAYA教學，還可以使用，只是電腦的故障率相當的高，常常必須更換電腦使用，因此建議電腦的數量應該多於修課的學生人數，以備不時之需。一遇到電腦故障，馬上可以立即更換其他電腦，繼續教學。

另外，由於學校電腦教室開放時間管制嚴格，部份學生因家庭環境不佳，無法新購電腦在家練習，因此，學生主動要求課前與課後開放電腦教室供學生練習（簡瑞榮，教學日誌，2005年11月3日），結果非常有助於教學成效的提升。否則光靠上課時間的教學與練習，往往成效不彰。

除此之外，使用軟體的版本也應該相同，如此檔案才可以相容，累積製作的作品，不至於無法開啓低階版本的檔案。對於部份英文不佳的學生來說，部份中文文化的版本也可以解決一些語言上的問題。

二、教材

教材方面，教科書的選用、課外補充教材的提供與相關網站的介紹，對於學習

成效的提升也相當的重要。教科書的價格十分昂貴，如能每人自備一本最佳，如果不能，最好能夠在教室提供數本，讓學生練習碰到問題時可以自行翻閱參考。另外，如果能夠在教學當中利用電腦，同步錄製教學的操作過程，及時讓學生參考，甚至課後掛在網路上，效果更為顯著，學生不必一邊忙於筆記，一邊跟著操作，學習可以更為輕鬆愉快，而且成效更好，不會聽到後面就忘了前面的指令，缺課或遲到的學生也可以自行利用錄製教材，進行補救教學。

三、教法

至於教法方面，研究者在教學過程當中，喜歡在課前讓學生欣賞動畫作品，分析歷屆學生作品的優缺點，甚至開啓優秀學生的作品檔案，分析其模型的建構、材質的製作、燈光的搭配、鏡頭的運用，相當有助於學生深入了解動畫作品的構成，避免欣賞完美的作品，但是無法了解其製作過程的缺點。

在進行教學時，教師示範與學生練習的次數宜增加、示範時間不要太長，並且立即解決學生的學習困難。因為MAYA相當複雜，冗長的示範會使學生學了後面忘了前面，跟不上教師的操作，最後放棄學習。

另外，依據教學內容的需要，循序漸進，逐步介紹指令並且製作作品，不斷的累積學習成果。從前述簡單的水果、室內物品到室外的環境，逐步建構，並且鼓勵學生舉一反三，在學習基本的操作指令與內容之後，能夠發揮創意，自行設計與製作不同的物件，以增加作品的豐富性與創意，更將所學應用到其它的專業領域。

柒、結論與建議

研究者從事整個學期的教學活動之後，提出下列結論與建議供參考：

一、結論

(一) MAYA功能強大，學習困難，教材日增

MAYA確實功能相當的強大，應用的層面也相當的廣泛，例如影視、遊戲、動畫、網路傳播、建築、工業設計、商業設計、醫學、科學、軍事、教育等，值得大力推廣。但是因為其介面全部都是英文、指令繁多、創意與技術很難並重、軟硬體與學費昂貴、教材不足、學生學習態度不夠積極、高等教育師資嚴重不足、跨領域合作尚未成熟等因素，現階段推動的過程中仍有相當大的困難必須克服。還好目前各式教材已不斷充實當中，協助解決教與學的困難。

(二) 統整教學完成作品，避免流於指令操作

初階MAYA的製作過程可分建模、材質、燈光、動畫設定、算圖等不同階段，至於人物的建模、骨架的綁定、動作的調整為中階的製作。研究者以統整的教學方式，學生一邊學習指令一邊製作物品，並累積所有物品，調整其大小、位置、材質、光線、美感等，不但可以學習指令的操作，更可以完成初階的作品，加以應用。避免部份動畫教學者只重視介面功能指令的介紹，卻無法統合完成作品的缺失。因為製作作品除了指令的運用之外，更需要考慮整體形式的美感與觀念的傳達，使作品更為完整。

(三) 研究成效顯著，學生作品數量多、美感受度高

本研究的學生作品與研究之前的學生作品有相當大的進步，不但數量多美感受度也較高，而且也有部份較優學生的動態作品。研究者也比照Clark與Zimmerman美術資優測驗將學生作品從劣到優，分成五個不同等級，使讀者更容易分辨作品的優缺點，進而學習優點、避免缺點，提昇學生作品的水準。

(四) 注重教學細節，控制教學品質

由於行動研究的進行，研究者特別重視學習過程學生的反應，並且不斷反省與思考如何使教學更為成功。即使是一些細節都會影響學習的成效，例如課堂與家用軟體版本的一致；教室開放時間的提前與延後關門；示範時間不宜過長；教學過程同步錄製，供學生參考；課程結束三週前即不斷透過相互觀摩，欣賞其他同學的作品，讓學生分辨作品的好壞；要求學生運用後製軟體，美化圖檔與視訊檔；最後在網路公佈較優學生的作品，相互勉勵與觀摩。

二、建議

根據研究結果，研究者提供下列建議：

(一) 鼓勵學生積極的學習態度

學生學習的動機與意願是MAYA 3D動畫教學是否成功的要素，當前很多學生養尊處優，缺乏主動學習的耐心與毅力，雖然目前就業情況不佳，數位內容的遊戲與動畫領域卻急需大量的人才，然而很多學生仍然得過且過，學習的態度不夠積極。因此，如何運用適當的教學方法，給予學生未來發展的人生指標，提供具挑戰性但又適合其能力的學習課程，以提高學生的學習意願，相當的重要。

(二) 平時涵養美感與創意的訓練

動畫的製作除了熟練的技巧之外，平時美感能力的涵養與創意的訓練也相當的重要，否則空有技巧，缺乏美感與創意，很難完成一件好的作品。然而美感與創意的訓練必須靠平常的體驗，耳濡目染，很難在短期間達成。因此，平時通識課程的落實，廣泛的培育人文素養，相當有助於動畫與遊戲的創作。

(三) 積極培育高等教育師資

師資的好壞是教學成功與否的重要關鍵之一，由於3D動畫與遊戲為一新興

的數位內容領域，傳統師資培育無法即時提供適當的師資從事教學，形成目前業界動畫師有教學能力卻沒有學位，大學教師有學位卻沒有教學能力的窘境，因此，如何在短期間內充實高等教育的3D動畫與遊戲師資，是國內數位內容能否成功推動的重要關鍵。

這種困難國外也有類似的情形，不過國外重視能力較不重視學位，可部份解決上述的困難，因此，國內不應完全以學歷為導向。

(四) 循序漸進進行統整教學

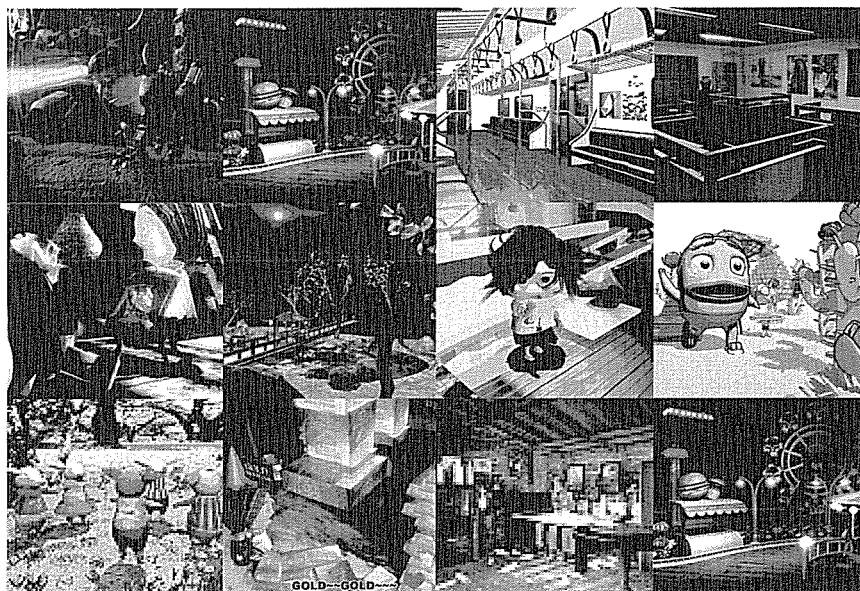
為了改善坊間MAYA教科書的一般缺點，教學過程除了循序漸進介紹指令的運用之外，應該將作品逐漸累積與整合，如同本研究的教學一樣，從簡單的單一物品到室內的擺置、到室外環境的結合，不但可以讓學生熟悉操作指令，更能訓練學生解決物體的比例、場景的建構、檔案的整理、美感的運用、創意的發揮等能力，避免學生個別完成物件，卻無法統整，強調技術但缺乏美感的缺點。

(五) 充分而完整的培訓課程

由於3D動畫與遊戲難度暨深且廣，本研究只針對MAYA 3D動畫初階的技術訓練著手，完整的訓練必須從故事的編擬、角色的設計、分鏡的製作……等非常複雜的程序逐步提供相關課程，並且從2D平面、2D動畫、攝錄影、後製、3D動畫、虛擬實境與遊戲互動，建立基礎，再往上發展。因此，提供充分而完整的培訓課程是相當重要的，否則課程流於蜻蜓點水，無法進一步加深、加廣，加上學生又缺乏主動學習的意願，以「師父引進門、修行在個人」的精神自勉，所有的努力可能半途而廢。

總之，MAYA是一既難教又難學但功能強大的軟體，不管是教學者與學習者都必須有相當大的耐心與容忍力。因此，研究者存著挑戰不可能任務的心態，搭配業界動畫師進行教與學，並且藉由行動研究將教學過程與成果發表成論文，讓外界檢驗研究成效，作為檢討與改進再教學的參考。盼能拋磚引玉，使MAYA 3D動畫的教學能夠在國內更為順利的推動與推廣到各大專院校，甚至往下扎根至高中、國中、國小以，及廣泛應用到教育科技、資訊工程、純藝術創作、工商設計等等領域。

在本文的撰寫過程當中，研究者同時也在進行中階（角色人物）的MAYA 3D教學行動研究（部份學生作品如下圖），學習曾經到本系客座的美國藝術教育學者Clark與Zimmerman「教學」與「研究」相互結合的精神，使教學的成效更為提升，並不斷的發表研究結果，與他人分享，共同解決MAYA 3D動畫教與學的困難。避免部份學校或人士將3D動畫教學視為祖傳秘方或商業機密，不願分享，結果大家都事倍功半，不斷的嘗試錯誤。



大學校院初階 3D
MAYA 動畫教學之
行動研究

圖九 本系日間班部份學生動畫作品

參考文獻

- 行政院經濟建設委員會 (2006, 04, 01)。http://www.knowledge.nat.gov.tw/2008/。
- 曾柏庭 (2003)。數位空間衍生一個學習與探討數位設計的歷程。邱茂林主編, *CAAD TALK3 數位設計教育*。台北市: 田園城市文化。
- 陳明、許翎主編 (2005)。MAYA建模培訓講座。台北市: 博碩文化。
- 經濟部 (2004)。2004台灣數位內容產業白皮書。台北市: 經濟部工業局。
- 葉育恩 (2005)。MAYA進化論- I II III。台北市: 金禾。
- 葉謹睿 (2005)。數位藝術概論。台北市: 藝術家。
- 蔡清田編著 (2004)。課程發展行動研究。台北市: 五南。
- 龍碼工作室編譯 (2001)。MAYA 3 中文手冊。台北市: 美工科技。
- 簡瑞榮、張億涵 (2004)。3D MAYA軟體在藝術與設計之應用與教學之研究。數位藝術教育期刊, 國立新竹師範學院美術系網站。
- 簡瑞榮 (2005,12,07)。MAYA 3D動畫教學之行動研究。2005數位媒體教學研討會, 國立嘉義大學美術系(所)。
- Alias/Wavefront (2000)。Using MAYA. Toronto: Alias/Wavefront.
- Alias/Wavefront (2006, 05, 28) MAYA中文網站(http://www.cradle.com.tw/maya1/.
- Clark, G., & Zimmerman, E. (2004). *Teaching Talented Art Students: Principles and Practices*. New York: Teachers College.
- Chien, J. J. (2006, 5, 18) 'A Case Study on the Vocational Training Transition from Arts Educators to Independent Digital Content Creators.' Present at 2006 Asia Comics, Animation and Games International Conference. York University, Toronto, Canada.
- Gere, C. (2002). *Digital Culture*. London: Reaktion.
- McKinley, M. (2005). *The Game Artist's Guide to MAYA*. San Francisco: Sybex.
- McNiff, J., Lomax, P. & Whitehead, J. (2001). 行動研究-生活實踐家的研究錦囊(You and Your Action Research Project) (吳美枝、何禮恩譯)。台北市: 濤石出版社。
- Paul, C. (2003). *Digital Art*. London: Thames & Hudson.