

影音教學內容設計對於3D動畫軟體學習成效影響之研究

孫弘^{1,2,*}, 邱勇標^{1,2}

¹ 華夏科技大學 數位媒體系

² 中華大學 科技管理博士學位學程

* arion3d@gmail.com; frank@cc.hwh.edu.tw

摘要

2002 年政府推動發展「兩兆雙星」產業發展計畫，其中的雙星之一為數位內容產業，時至 2010 年政府頒布文化創意產業發展法，可見內容與創意是近年來政府所大力推動的重點產業，因應此一趨勢，國內各大專技職體系紛紛設立數位媒體相關科系，課程的主軸以動畫與遊戲並行發展，這也是台灣文化創意產業的先鋒。為了將創意落實為內容，發展動畫與遊戲需要相關技術的學習與應用，本研究擬以一個專業的技術培育者的角度切入，以 3D 動畫的教學方式，人才培育途徑等方向，依搜尋資料、教學實證與拜訪產業，了解產學界對人力培訓形式的落差，討論適合用於 3D 動畫軟體教學之影音教學內容，並透過最適化的影音教學提升學生的學習效果，從而降低學生就業時的學用落差，提升人才素質與競爭力。

關鍵詞：線上學習、電子學習、軟體影音教學、磨課師。

Research on the effectiveness of the impact of the video teaching content design for learning 3D animation software

Hung Sun¹, Yung-Piao Chiu²

¹ Department of Digital Media Design, Hwa Hsia University of Technology
No.111, Gongzhuo Rd., Zhonghe Dist., New Taipei City 23568

² Department of Technology Management, Chung Hua University
No. 707, Wufu Rd., Sec. 2, Hsinchu 30012, Taiwan
E-mail address
* arion3d@gmail.com; frank@cc.hwh.edu.tw

ABSTRACT

In 2002, the Government to promote the development of "Two Trillion and Twin Star Development Program" industrial development plan, in which one of Twin Star is digital content industry, then in 2010 the government enacted the "Law for the Development of the Cultural and Creative Industries", In recent years, content and creative industries are the focus of the government to vigorously promote the industry, in response to this trend, domestic technical college have set up digital media design departments, courses in animation and game development in parallel to the spindle, which is the pioneer in Taiwan's cultural and creative industries. In order to implement creative content, the development of learning and application of animation and game needs related art, the present study is intended to a professional technical breeders of the angle, 3D animation in teaching methods, personnel training pathways such as the direction, according to search for information, Teaching Demonstration and visit industrial, academic understanding of manpower training in the form of yield gap, discuss school with appropriate teaching content for 3D animation software, video teaching, and enhance student learning through optimizing audio-visual teaching, thereby reducing time student employment drop, improve personnel quality and competitiveness.

Keywords: Online Learning, E-Learning, Software video tutorials, MOOCs.

1 前言

1.1 研究背景

21 世紀是產業數位化的時代，面對資訊科技浪潮，政府將 2002 年訂定為「數位元年」，將數位內容產業納入「兩兆雙星」產業推動的重點發展之一[1]。時至今日，台灣在半導體、面板、以及資通訊產業之外，並無較具規模的新興產業¹。2009 年政府再度規畫發展六大新興產業，分別為精緻農業、醫療照護、觀光旅遊、文化創意、生物科技與綠色能源。其中的文化創意產業旗艦計畫，政府於 2010 年頒定「文化創意產業發展法」，其範疇幾乎涵蓋所有視覺、設計、影視、動畫、遊戲、建築、音樂等等內容產業。

龍華科技大學於 1999 年成立「多媒體與遊戲發展科學系」，是台灣第一個將「遊戲」二字揭示於系名的科系²，而後各大專院校陸續成立以數位科技、動畫、遊戲設計等為內涵之相關科系。

根據教育部統計簡訊第 11 號[2]指出，至 103 年 6 月止，數位媒體與時尚創意設計類學生合計增加五千人，其中數位媒體設計類科系學生總數已達 9,650 人。

數位媒體設計系所學的面向很廣，包括 2D 與 3D 動畫、影像處理、數位影音、程式設計、傳播、互動網頁、遊戲製作、互動媒體等等內容皆可涵括其中，3D 動畫或 3D 遊戲幾乎都是各校的重點項目，學習內容著重於軟體的使用熟習度。

有賴於電腦軟硬體與網際網路的高度發展，使用數位學習方式已經是學校教育不可或缺的一的環節，透過影音教學可奠定技職體系學生製作能力基礎，對於需要與產業無縫接軌的技職教育而言，數位學習的輔助益顯重要。

1.2 研究動機

Autodesk 公司於 1990 年發表在 PC 的 DOS 環境下運行的 3d Studio 動畫軟體⁴，打破以往只能在昂貴工作站製作 3D 的窠臼，從此開展個人電腦製作 3D 動畫的時代。

在當時學習資源十分匱乏，直到 1995 年網際網路及全球資訊網開始發展，1996 年建立第一個提供 3D Studio Max 動畫軟體教學的個人網站，初期依據操作步驟截取電腦銀幕畫面，加上解說文字，製成教學網頁，提供

給有心者自我學習之用。

1997 年應當時華人圈最大之 3D 論壇「V.N.Club on line」-視覺領航員³網站邀約，持續撰寫 3D Studio Max 動畫軟體網路教學，開始少量提供低解析的影音教學，由論壇回饋發現影音教學對網路學習的成效較靜態教學網頁為佳。

對於設計類電腦軟體的自我學習，最佳的途徑就是觀看影片[3]，尤其是指令眾多，功能複雜的 3D 動畫軟體，影音教學的成效更為顯著[4]。

1.3 研究目的

根據前述的背景與動機，對比因教學時數減少，學生素質下降，導致產業人才需求與學校訓練產生的學用落差，本研究的目的在於：

1. 探討 3D 動畫軟體特殊的教學需求。
2. 檢討與改進影音教學內容。
3. 目標不同的期末作品的成果分析。
4. 結合 MOOCs 平台提出可行方案。

2 文獻探討與現況分析

2.1 數位學習

數位學習 (E-Learning)，為利用數位科技將課程資料轉換為可透過數位設備或網際網路下載及觀看的學習方式，與傳統的教育方式相比，數位學習較不受限於教室授課時的教師耳提面命，學生得以根據自我學習狀態、自訂時段，更具效率的透過數位平台取得學習資訊。[5]

數位學習可以分為以下五類[6]：

- 電腦輔助學習 (Computer-assisted Learning)：將教學內容數位化，透過電腦還原。
- 線上學習 (Online Learning)：將教學內容傳播的範圍限制於網際網路或單位之內部網路。
- 電子化學習 (e-Learning)：泛指一切經由電子媒體傳送內容的學習方式，傳播之途徑不限於網路或實體儲存裝置。

- 遠距學習 (Distance Learning)：指教師與學生，因時間或空間之限制，產生二者必須分隔的教育環境，其教學方式可為同步或非同步，其形式可以不侷限數位或類比資料、實體或非實體內容。
- 行動學習 (Mobile Learning)：利用科技服務人性，建立不限時空限制的個人化學習環境。[7]

本研究的主要範疇為電子化學習，目前興起的行動學習，雖然具備即時性與機動性，因網路頻寬與行動裝置儲存空間仍有侷限，有待改進與發展。

良好的數位學習設計可以帶來的優點 如下[8]：

- 更有彈性的合作
- 更快得到學習反饋
- 在學習過程中需要時即可得到社群或其它支援
- 建立與地點位置 (Location-Based) 相關的探索過程
- 迎合不同學習者的偏好
- 在適當情境中引起主動自發的學習
- 學習的持續性不受時空局限
- 朋友與家人都可參與學習過程

數位學習作為教育輔助工具，有其正面助益，然而數位學習對學生並無主動約束力，學習成效不易呈現，準備數位學習課程對教師產生莫大的壓力[9]，並非所有學門或教師適合開發數位學習課程。

2.1 教學現況

3D 動畫軟體學習途徑可以從以下三個面向來看：

1. 學校教育

學校均設有 iCanXp 做為數位學習平台，作為教育輔助工具，但系統綁定微軟 IE 瀏覽器，亦不支援行動裝置，對於學生造成使用困擾與障礙，實際應用成效不高。目前替換為 iLMS 數位學習系統，對於 3D 動畫軟體教學而言，實用性並無不同。

以修課設計而言，各校規定總畢業學分多半為 128 學分，北科大互動設計系較高，為 135 學分，各校的 3D 軟體修課學分設計差異不大，根據系所的專業要求，3D 軟體課程學分數由 9~15 學分不等。

以本校 3d 遊戲美術課程為例，原始設計為 18 學分，逐年減至 12 學分，課程進度與內容須不斷調整規劃。

圖 1 為 103 年度上學期發布於 iCanXp 平台的講義與教材及 Youtube 網站鏈結，影音教學因 iCanXp 平台可使用的磁碟空間不足，採用上傳 Youtube 網站，設定為不公開後，將連結發布於 iCanXp 平台之方式，總數超過 70 段影片。

| | | | |
|---|-------------|------------|----|
| PICs.7z | 104.03 KB | 2013/9/18 | 86 |
| PICs.7z | 166.44 KB | 2013/9/26 | 62 |
| hand.jpg | 156.9 KB | 2013/10/3 | 36 |
| 黃色小鴨.7z | 1031.2 KB | 2013/10/16 | 13 |
| headtopology.max | 1806.33 KB | 2013/10/17 | 34 |
| 17_10_2013_DMD3A_Head topology 01.part1.rar | 25000 KB | 2013/10/24 | 39 |
| 17_10_2013_DMD3A_Head topology 01.part2.rar | 25000 KB | 2013/10/24 | 52 |
| 17_10_2013_DMD3A_Head topology 01.part3.rar | 25000 KB | 2013/10/24 | 30 |
| 17_10_2013_DMD3A_Head topology 01.part4.rar | 25000 KB | 2013/10/24 | 29 |
| 17_10_2013_DMD3A_Head topology 01.part5.rar | 25000 KB | 2013/10/24 | 29 |
| 17_10_2013_DMD3A_Head topology 01.part6.rar | 25000 KB | 2013/10/24 | 27 |
| 17_10_2013_DMD3A_Head topology 01.part7.rar | 19777.75 KB | 2013/10/24 | 35 |
| 24_10_2013_DMD3A_Head topology 02.part1.rar | 26214.4 KB | 2013/10/24 | 33 |
| MeshBiped.ZIP | 1339.95 KB | 2013/11/21 | 51 |
| Logo講義.docx | 10968.33 KB | 2014/1/8 | 18 |

圖 2. 教材壓縮檔下載比例

| 名稱 | 大小 | 日期 | 下載次數 |
|---|-------------|------------|------|
| 17_10_2013_DMD3A_Head topology 01.part1.rar | 25000 KB | 2013/10/24 | 39 |
| 17_10_2013_DMD3A_Head topology 01.part2.rar | 25000 KB | 2013/10/24 | 52 |
| 17_10_2013_DMD3A_Head topology 01.part3.rar | 25000 KB | 2013/10/24 | 30 |
| 17_10_2013_DMD3A_Head topology 01.part4.rar | 25000 KB | 2013/10/24 | 29 |
| 17_10_2013_DMD3A_Head topology 01.part5.rar | 25000 KB | 2013/10/24 | 29 |
| 17_10_2013_DMD3A_Head topology 01.part6.rar | 25000 KB | 2013/10/24 | 27 |
| 17_10_2013_DMD3A_Head topology 01.part7.rar | 19777.75 KB | 2013/10/24 | 35 |
| 24_10_2013_DMD3A_Head topology 02.part1.rar | 26214.4 KB | 2013/10/24 | 33 |
| MeshBiped.ZIP | 1339.95 KB | 2013/11/21 | 51 |
| Logo講義.docx | 10968.33 KB | 2014/1/8 | 18 |

圖 1. 3d 遊戲美術課程在 iCanXp 平台的影音教材與 Youtube 網站影片連結

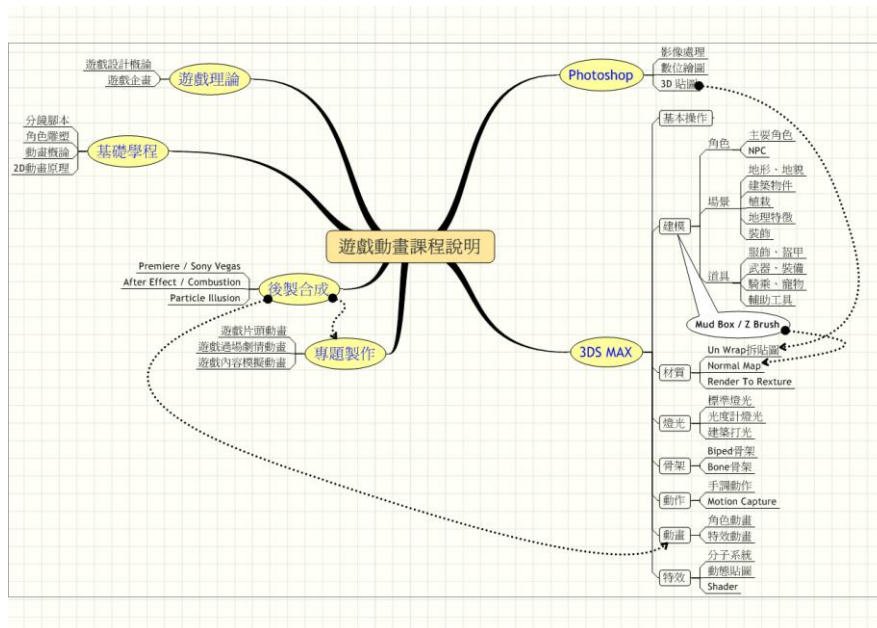


圖 3. 3d 遊戲美術課程在 iCanXp 平台的影音教材與 Youtube 網站影片連結

雖然提供大量影音教學供修課同學參考練習，但由圖 2 可以發現，沒有全部下載無法解壓縮重組完成的教材，其下載數為 27~52，至多也只有 27 個學生取得完整檔案，數位學習的不具強制約束力可見一斑。

2. 補習教育

1998 年，資策會教育訓練處首創 240 小時的長時數 3ds Max 動畫班，培育專精人員，而後成立的數位內容學院，以長達半年的 3D 動畫菁英班與遊戲美術菁英班，為產業界培育不少人才。樂陞科技與高雄市政府勞工局合作，在高雄開辦「次世代 3D 美術技術應用與人才培訓課程」，為高雄分公司培訓美術人員，至今已開辦四屆，其培訓時間也達 24 週。另外傳奇網路、昱泉國際也都與資策會數位教育研究所合作，開辦為期四個月的培訓專班，填補產業人力空缺。

與在校學生不同，受訓學員的學習動機普遍較高，對於影音教學的需求和利用率也更迫切。

3. 線上教學

自網際網路及全球資訊網發展以來，隨著電腦軟硬體之演進，錄製影音教學在數位學習中屬於基本技能，網路上的教學資源累積至今已是一座龐大的寶山，尤其是專精 3D 線上教學的付費網站，教材與課程內容更是與時並進，授課教師皆為產業界從業人員。

近年來中國的 3D 動畫、遊戲、建築視覺與廣告發展蓬勃，如火星社區原為 3D 動畫社群，逐漸發展為橫跨製作與教學的商業集團，另外由做建築動畫發展成大型教學與商業製作公司的水晶石數字科技，也廣為人知。

表 1 中列出一些專精於動畫、遊戲線上教學的代表性網站

表 1. 著名線上軟體教學網站

| |
|--|
| http://www.thegnomonworkshop.com/ http://www.3dbuzz.com/ https://www.3dmotive.com/ http://www.digitaltutors.com/ http://www.lynda.com/ http://www.ianimate.net/ http://www.hxsd.com/ http://www.crystalcg.com/ |
|--|

Youtube 與 Vimeo 網站上更有許多免費的教學影片足供參考學習，目前全球擁有最多開發者的 Unity 引擎，早在四年前，就有一套發布者是 BurgZerg 所錄製的，循序漸進開發完成一套遊戲的教學課程。教師或學生若能善用這些免費線上學習課程，就可以減少不少授課壓力與學習難度。

3 研究方法

3.1 教學方法改進

1. 軟體版本更新

3D 動畫軟體教學與基礎學門主要的不同處在於軟體年年改版，對於授課教師造成壓力，雖然產業界應用於生產作業的軟體版本更換不會如此快速，尤其是遊戲公司，一款遊戲的開發時程與產品生命週期動輒數年，產品研發期間所開發各種配套工具更不可能跟上 3D 軟體改版的速度，所以除了採用新的遊戲引擎或是全新的專案，多半會沿用工具完備的開發環境，早期的傳奇委訓的 3D 遊戲美術培訓班就特別聲明不能使用 3ds Max R8 尚未具備的功能。

建議可以採取固定維持以最新版與前一版本的軟體同時進行授課，其差異在於，已進入畢業專題製作的班級繼續沿用前一版本，而剛開始學習的班級則採用最新版本，可以避免間隔數年一次大改版的教材大躍進。

2. 教學方式與內容修正

專業課程授課時數減少，數媒系早期規劃為 3ds Max (遊戲) / Maya (動畫) 各 21 學分，圖 3 為課程範圍規劃與說明，目前課程歷經變動修改，逐步調降至各 11 學分，因應授課時數減少，授課內容須大幅變革，遊戲美術課程因有 Unity 遊戲引擎的導入，更須將課程的功能與進度與遊戲程式課程同步，讓同學所學及可用。

3. 調整影音教學錄製

目前網路上的軟體影音教學多半採用 Techsmith 的 Camtasia Studio 作為錄製講解的畫面擷取工具，影音教學又可以分為課程中錄影與獨立錄製兩種形式。

課程錄影可以搭配 Google Hangout 錄影並同步實況轉播，達到異地教學用途。

獨立錄製又分為補充同學容易不明瞭之處與專為繳交作業錄製之操作過程，每門課程約錄製 10~18 分鐘之影片 50 段。

配合學校方面推動交通大學 Share Course 平台，逐步建立 MOOCs 內容。

以教授 3D 動畫軟體而言，隨堂授課錄影對老師的備課負擔較輕，然而課堂中錄影會有

冗長的解說，又或如 Unity 遊戲引擎課程，Unity 軟體的操作適合採用隨堂授課錄影，但是講解程式碼的內容，教授如何撰寫則會拖長影片時間，降低學生的回看率。

繳交作業錄製之操作過程的教學影片是為了提升學生的作業繳交率而特別錄製，但卻收得最大成效。

3.2 研究對象

本研究之比較對象為數位媒體系在校學生與培訓班學員的學習行為與成果。

資策會數位內容研究所所開設的 3D 專業課程，分為產業專班與菁英班，前者是與動畫或遊戲公司配合，針對公司需求培訓人才，通常只學習製作流程的某一個功能區塊，後者則是多面向的軟體功能學習，除對應產業需求外並不局限於某個製作功能，學習的層面更為廣泛與深入。

3.3 研究方法

1. 教材下載與教學點閱率

根據 Icanxp 平台的課程教學下載率與 Youtube 網路教學的點閱率，對比修課人數，可以得知，冗長的課堂中錄影最不具回看率，同為次世代美術必備工具的 Mudbox 課堂錄影，點閱率不足 40 人，如圖 4 所示。



圖 4. 課堂中錄影之影音教學檔點閱率

圖 5 是專為繳交作業錄製的操作影片，部隊功能做解釋與說明，單純完成功能操作，對照圖 5 的點閱率，可見學生的需求十分明確。



圖 5. 僅講授操作步驟之影音教學檔點閱率

2. 專題實作方式

在校學生的畢業專題實作方式，均由學生自由發想與發揮，教師提供指導與解決問題，學生通常不會考慮產業的現況及需求，作品成果通常是良莠不齊，依據學生的自我要求以及團隊配合度不同，其間的差異十分巨大。

坊間培訓班則採取明確指定專題製作內容與風格的方式，如傳奇產訓班要求為 4~6 頭身比，日式可愛卡通風格，昱泉產訓班則偏好東方武俠寫實風格。圖 6 為將學員分組為兩個陣營，指定兩種美術風格的製作成果。表 1 為指定之參考原則，採用指定目標的方式，教師容易掌握並指導學員能力，直接以產業需求為要求標準。

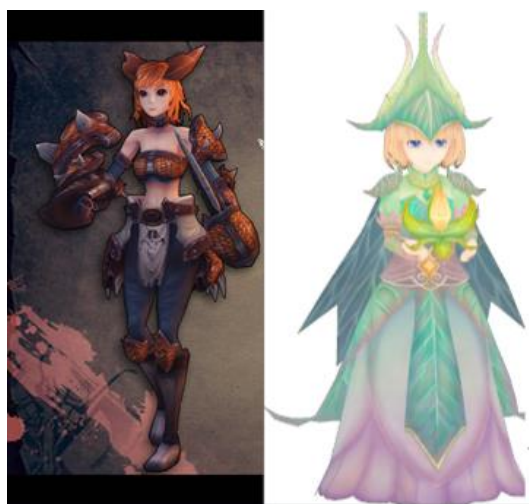


圖 6. 僅講授操作步驟之影音教學檔點閱率

表 1. 限定不同陣營的美術設計風格

| | 元素 | 色彩 |
|------|-------------|-------------|
| 野蠻部落 | 金屬、皮革、尖刺、破舊 | 黑、紅、褐、彩度低 |
| 自然精靈 | 植物、水晶、曲線、夢幻 | 綠、黃、粉色系、彩度高 |

4 研究結果與討論

主流應用的各種軟體，除 Adobe 旗下的影像處理軟體有中文版，但專業的 3D 動畫軟體均為英文介面，即便有簡體中文版，也只會造成更多教學上的問題。

與 2D 影像軟體如 Photoshop 相較，3D 動

畫軟體功能十分複雜，軟體總指令數多半超過二萬個，以多年工作經歷與教學經驗評估，一個能夠上手應用於製作產品內容的新手，至少需要熟悉 3000 個指令，技職學生尤其是設計類群學生，長於繪畫設計，但普遍的英文能力偏低，對於英文介面軟體有先天的排斥與恐懼，對於功能指令的應用僅止於授課內容，相關的調整參數則多半不瞭解，一方面受限於英文能力，不敢自行多做嘗試，另一方面 3D 動畫軟體功能十分複雜，修復錯誤反倒需要較高的技術能力，從頭製作又耗費時間，容易產生挫折感。

在校學生與培訓學員的差異如表 2 所示，學習動力與動機是最大的影響因素，學生在校四年，但專業課程實際授課時數遠低於補習教育，但學習動機強烈的學生的學習成效會超越培訓學員，因為有更長的學習與鍛鍊時間。

表 2. 在校學生與資策會學員之學習差異

| | 在校學生 | 受訓學員 |
|--------------|------|------|
| 學習動力 | 低 | 高 |
| 學習時間 | 長 | 短 |
| 專業課目 學習時數 | 短 | 長 |
| 專題內容 | 自由發想 | 目標明確 |

多數學生僅希望可以應付課業，前述影音教學適用於 3D 動畫軟體之學習，看似滿足翻轉教學或翻轉教室的初步條件：學生在課前先行觀看由教師提供的教學影片，自行練習並記錄重點或不解之處，在課堂中教師由單向的授課，轉為以學生為中心的解惑與討論[10][11]。

乍看之下的確配合得十分完美，然而技職體系學生的英文能力普遍偏低[12]，觀察學生背景，技職學生家境相對弱勢，課餘時間打工賺取生活費或學費的情況比比皆是，翻轉教學的可行性極低。

就成效而言，Unity 遊戲引擎的導入，對於學校教學與補習教學均大有幫助，以往遊戲美術的教學苦無驗證工具，容易學習的 Unity 引擎正好補上此一空缺，數媒系美術背景的學生只要學習簡易的程式基礎，就能組合自己製作的素材，大幅提升學習原動力。

5 結論與建議

以技職體系的教學目標而言，是培育學生進入職場的專業技能，然而在科技大學與普通大學間的分野逐漸模糊之際，需要運用適切的教學素材與方式，維持學生與產業接軌的能力。

學習動機與自我驅動力是影響使用影音教學學習成效的最大變數，一般技職體系學生之學習能力與背景不適用翻轉教學的方式。

對於多數學生而言，精簡、步驟單純，不多做解釋，僅需一步一動跟隨教學影片即可最受學生歡迎與喜愛，教學方式可調整為先求有再求好，先會用再求理解，降低學生的挫折感，適度的配合產業發展，強制學生創作方向，對於提升學生技術十分有幫助。

最後，3D 動畫軟體每年均會更新版本，並加入新功能，其內容變化幅度大，數位化之教材使用年限不長，製作為開放式課程影片勢必付出更多的努力與耐心。

註釋

1. 中華民國行政院網站，六大新興產業旗艦計畫，取自 <http://www.ey.gov.tw/policy9/cp.aspx?n=1EB1D1D8C83B9C0>
2. 巴哈姆特網站，GNN 新聞（2009 年 7 月），前進遊戲產業的必備條件-全台遊戲相關科系大搜查線。取自 <http://gnn.gamer.com.tw/8/38118.html>
3. 視覺領航員網站：<http://www.vnclub.org.tw/>，V.N.Club on line 網站於 1997 年 10 月上線，為台灣地區第一個專業 3D 電腦動畫網站，目前已停止運作
4. Autodesk 3ds Max，維基百科，取自 https://zh.wikipedia.org/wiki/3ds_Max

參考文獻

1. 吳梵(2014 年 6 月)，**台灣影音產業發展策略之研究**，國立高雄大學國際高階經營管理 IEMBA 學系碩士論文。
2. 教育部統計處(2014 年 6 月)，**教育統計簡訊第 11 號**。
3. 陳秋婷(2012 年 6 月)，**大學生使用數位學習系統輔助學習之成效研究-以某科技大學”數位學習網”為例**，南華大學資訊管理學系碩士論文。
4. 簡瑞榮(2006 年 7 月)，**大學校院初階 3D MAYA 動畫教學之行動研究**，**國際藝術教育學刊**，頁 182-197

5. 郭明木、賴正杰(2013 年 5 月)，**探索數位學習預期效能與結果落差之原因-以電腦輔助英文學習為例**，**2013 數位內容與數位互動論文集**，國立屏東教育大學。
6. 謝雅青(2007 年)，**失業勞工數位學習成效評估之研究-以輔助參加提升數位能力研習計畫者為對象**，國立政治大學勞工研究所碩士論文，取自 <http://thesis.lib.nccu.edu.tw/cgi-bin/g32/gswweb.cgi/login?o=dstdcdr&s=id=%22G0922620011%22.&searchmode=basic#XXXX>
7. 數位學習無國界網站(2013 年 2 月)，**何謂行動學習 (Mobile Learning)?**，取自 <http://chinese.classroom-aid.com/2013/02/mobile-learning.html/>
8. 陳韻竹(2001)，**企業發展電子學習之研究**，中山大學企業管理研究所碩士論文
9. 吳美美(2004 年 10 月)，**數位學習現況與未來發展**，**圖書館學與資訊科學**，第 30 卷第二期。取自 <http://jlis.glis.ntnu.edu.tw/ojs/index.php/jlis/article/view/444>
10. 張德永、陳柏霖、劉以慧(2012)，**自我導向學習在數位環境的實踐**，**T&D 飛訊第 148 期**。
11. 邱淑芬、蘇秀娟、劉桂芬、黃慧芬(2015 年 6 月)，**翻轉教室-資訊科技融入護理教育的新教學策略**，**護理雜誌**第 32 卷。
12. 劉東遠(2011 年 12 月)，**技職院校學生的英文能力探究與省思**，**台東大學人文學報**，第 1 卷第 2 期，頁 223~253
13. 王詩惠(2012 年七月)，**我國 2007~2011 年數位學習相關研究所碩士論文研究議題與趨勢之內容分析**，佛光大學學習與數位科技學系碩士論文。
14. 李海碩、周倩(2013 年 3 月)，**台灣開放式課程發展歷程、特色與影響之初探：以交通大學開放式課程為例**，**國立臺灣大學圖書館**，17 卷 1 期，頁 22~42。
15. 周祝瑛、劉豫敏(2012 年 4 月)，**雲端教育**，**教育研究月刊** 216 期，「國際瞭望專欄」。