

創意在 3D 動畫教學應用之研究

簡瑞榮、張億涵

The Application of Creativity in the Teaching of 3D Animation / Jian, Rui-Rong & Chang, Yi-Han

摘要

「創意」不管是在 3D 動畫教學或者是作品創作，都非常的重要，但是應用到動畫的相關研究卻非常的缺乏。因此，本文最主要的目的在於探討創意的意義與特質，及其在 3D 動畫教學與創作的應用。筆者首先釐清創意、創造力、創作、發明、發現、創造等名詞的意義，進而分析創意與創造力的特質。接著探討創意教學與創造力教學的相關理論，以作為 3D 動畫教學與創作的參考。再來分析當前 3D 動畫教學的困難與目前本系的 3D 動畫教學作法與成效。最後提出：創意的提倡、創意與技術兼顧、創意教學的運用、教學資源的分享等建議，以期提昇國內 3D 動畫教學與創作的水平。

關鍵詞：創意、創造力、3D 動畫教學、3D 動畫創作。

國立台灣美術館
National Taiwan Museum of Fine Arts

壹、前言

筆者目前從事數位藝術教學、數位美學與數位文化相關理論的研究。在從事數位藝術教學的過程中發現，3D 動畫教學是難度最高，但卻是最有發展性與前瞻性的數位藝術類別。如何提升 3D 動畫教學的成效，是筆者最近一直努力的方向。

另外，筆者在研究數位藝術與文化的相關理論當中發現，不斷的有學者提出「創意」在數位藝術創作與產業應用的重要性與迫切性。例如，姚裕勝寫道：「電腦設備的快速發展與動畫技術的持續精進，為這個媒體帶來了無數的可能性，然而最重要的還是創意與人性。」¹ 戴醒凡也指出：「目前台灣電腦輔助動畫課程的缺點是偏重於軟硬體操作、創作多偏向於自由發揮，無專業性、視覺語言不堪重視、視覺美感與專業訓練不夠嚴謹。……不過現在 3D 動畫所面臨的最大瓶頸就是創意的不足。」²

由此可知，「創意」不管是在 3D 動畫教學或者是作品創作，都非常的重要，但是卻非常缺乏相關的應用研究。因此，本文最主要的目的在於探討創意的意義與特質，及其在 3D 動畫教學與創作的應用，以期為提昇國內的 3D 動畫水準貢獻一份心力。

貳、本文

有關「創意」意義的探討、特質的分析、教師創意教學與學生創造力的教育，在資優教育常被研究與應用，但是在數位藝術教學卻仍然很少有相關的文獻，探討類似的議題。以下筆者擬先探討創意及其特質、以及創意教學等相關文獻，再思考其如何應用到 3D 動畫的教學與創作。

一、創意的意義與特質

(一) 創意的意義

1 姚裕勝，〈談新一代電腦動畫的技術與應用〉，《資訊與教育》，73，1999，頁 2-5。

2 戴醒凡，〈動畫趨勢與科技應用藝術教育之重點〉，《資訊與教育》，73，1999，頁 32。

創意、創造力、創作、發明、發現、創造等名詞繁多，相關的解釋也眾說紛紜，以下筆者擬針對相關文獻，對這些名詞作一些簡單的介紹與釐清。

就「創意」來說，傅學海主張：「創意是一種態度，強調的是與眾不同，對事物能持多種角度的觀察，創意或創新是一種可以培養的能力。」³ 何謂「創造力」呢？國內的資優教育學者陳龍安解釋：「創造力，狹義的說，是指一些富有創造力的人所具有的特性與能力，也是一種創造的行為。所以說：『創造力就是創造的能力，具有首創的性質。』」⁴ 另外，國內資優教育學者陳龍安也定義：「創造力是指個體在支持的環境下，結合敏覺、流暢、獨創、精進的特性，透過思考的歷程，對於事物產生分歧性的觀點，賦予事物獨特新穎的意義，其結果不但使自己也使別人獲得滿足。」⁵ 國內學者毛連塏更依據各學者對創造力定義的觀點，大致歸納出八種主張：「1.能創新未曾有的事物、2.具有創造性生活方式的能力、3.解決問題的能力、4.在思考歷程中能有創造性事物的產生、5.一種創新的能力和問題解決的能力、6.創造是一種人格傾向、7.將可連結的要素加以聯合或結合成新關係的能力、8.個人整體的綜合表現。」⁶

至於「創作」的意義，劉思量在藝術心理學指出：「創作是將獨特的觀念，以具體的形式表現出來的過程。……沒有呈現出來的想法、看法，只能稱為創意。」⁷ 他把創意與創作區分開來，前者只是一種理念，後者則必須把理念透過技術與材料呈現出來。

另外，前教育部長曾志朗也曾試著釐清發明、發現、創造這些名詞之間的關係，他寫道：「在科學上，發現（discover）、發明（invention）和創造（creation）的層次是不同的。哥倫布發現新大陸式發現...愛迪生發明電燈泡是發明……只有創造是不同的，創造是無中生有，……改變歷史的，替人類帶來精神文化遺產的多半是『創造』，而不是前面所提的『發現』或『發明』。」⁸。由他的看法可以

3 傅學海，〈創意與培養創新能力〉，《科學教育月刊》，第 237 期，2003 年 3 月，頁 45。

4 陳龍安，〈創造力的開發開發的理念與實踐〉，創意開發學術研討會，頁 3。

5 陳龍安，〈創造力的開發開發的理念與實踐〉，第一屆創意開發學術研討會，嘉義大學，頁 4。

6 同上，頁 3。

7 劉思量，《藝術與創造——藝術創作與欣賞之理論與實際》，臺北：藝術家出版社，1989 年，頁 286。

8 曾志朗，〈培養創造力：21 世紀最重要的人力資源〉，洪蘭譯，Robert J. Sternberg，《不同凡想》（Defying the Crowd），臺北：遠流出版社，2004，V。

知道，發現只是把現存的東西找出來，發明則是把現成的東西加以組合，產生新的功能，創造的角色最為重要，是一種無中生有、把創意具體化的過程。

以上的這些名詞，都有一些細微的差別，適度的釐清，有助於創意的意義與本質的了解。本文所指的創意、創造力與創作有相當密切的關係。在藝術理論的探討中，創作常常被提及，但是如何激發「創意」與「創造力」，以產生「創作」？如何運用「創意」提升數位藝術的教學成效？比較少被討論。

至於創意與智力有何關係呢？傅學海指出：「創意不等同於天才。天才是一種天賦的能力，通常表示資賦優異；創意是一種態度，是可以培養的能力。……多數學者專家同意資賦優異人數通常佔 1%，即使擴張解釋也不會超過 3%。……目前國內許多資優班的學生並不是資優生，應為學習成績優異的績優生。」⁹ 根據此說法，智力是一種遺傳與天賦的能力，創意則人人都有，而且是可以培養的。只要智力中等程度以上的人，都可以發揮創意，並且應用在日常生活當中。

另外，彭震球也主張：「所謂智力是指人的普通能力，它與一般性的學習，相關較高。……而創造能力是指個人的性向能力，它與某一項特殊才能的表出，相關性比較高。」¹⁰ 國外的文化經濟學者 John Howkins 認為：「所有種類的創造力都擁有三個必要條件：針對個人、獨創性，以及具有意義。」¹¹ Robert J. Sternberg 也主張：「當一個產品很新穎、恰當時，我們說這是一個有創意的產品。所以新穎 (novel) 和恰當 (appropriate) 為創意的二個必要條件。」¹² 由以上專家學者的理論，我們可以進一步了解創意的意義、創意與智力的關係，並可歸納出創意必須具備新奇與恰當兩個條件，具備創意則有更強的創造力從事藝術創作。

總之，有關創意與創造力的相關文獻相當的多，兩者的關係也相當的密切，但是創意一般指的是一種創新的觀念與理念，創造力指的是一種解決問題的獨特能力，兩者互為表裏、相輔相成。3D 藝術家因為創造力旺盛而產生創意，並將創意經由技術與材料的呈現，創作出藝術作品，成為藝術家與觀眾溝通的工具。

National Taiwan Museum of Fine Arts

(二) 創意的特質

9 傅學海，〈創意與培養創新能力〉，《科學教育月刊》，第 237 期，92 年 3 月，頁 45。

10 彭震球，《創造性教學之實踐》，臺北：五南出版社，2000 年 12 月，頁 87。

11 李璞良譯，John Howkins 著，《創意經濟》(The Creative Economy)，台北：典藏出版社，2003，頁 28。

12 洪蘭譯，Robert J. Sternberg，《不同凡想》，(Defying the Crowd)，臺北：遠流出版社，2004，頁 17。

創意的特質為何呢？藝術心理學者劉思量認為：「愈是獨特、愈流暢、愈有變化、愈精進，則愈有創意或創造力。獨特是指與眾不同，流暢是指在特定時間內能夠順暢和快速的想出很多解決方案，變化是指在特定時間內，一個人的所有答案是多樣的，精進是力求改進，添枝加葉。」¹³ 黃婉琪也提到：「創意是可以訓練的。創意的訓練在於提升個人的敏覺力、變通力、獨創力、精密力。」¹⁴ 另外，依據戈爾福氏的看法，「凡是經由擴散思考而表現於外的行為，即代表個人的創造能力，此種能力表現於行為上，主要的有三種特徵：變通、獨特、流暢。」¹⁵ 由以上學者的看法可以得知，獨特、流暢、變通與精進是一般認為創意與創造力的共同特質。至於如何培養創意，傅學海指出：「在培養創新的各種因素中，個人的態度乃是最重要的。……（一）不要限制自己……（二）接觸最好的人物、題材與研究夥伴。……（三）建立或尋找討論的研究群……（四）自己學習所需的知識。……（五）努力、堅持，並在一定的期限內得到成果，完成報告。」¹⁶

（三）創意的人格特質

創造力是推動科技、文化、金融、智慧、個人境界提昇的原動力。有創意的人具備什麼樣的人格特質呢？什麼樣的人有創造力呢？美國著名的心理學家 Robert J. Sternberg 的研究和受試者的回應都指向六項個人資源——智慧、知識、思考型態、人格、動機和環境，茲摘要說明如下：

1. 智慧在創造力中有三個主要的功能：綜合、分析、實際。
2. 知識：歷史上最有創意的人，其實都只在其領域接受過中等程度的教育——不是最多也不是完全沒有背景知識。
3. 思考型態：所謂思考型態是一個人如何利用或發揮他的智慧。它不是一種能力，而是一個人選擇用哪種能力的方法。
4. 人格：冒險性就是創造力的主要關鍵。

13 劉思量，《藝術與創造——藝術創作與欣賞之理論與實際》，臺北：藝術家出版社，1989年，頁286。

14 黃婉琪，〈淺談創意教學〉，《Taiwan Education Review》，614，民91.04，頁52。

15 彭震球，《創造性教學之實踐》，臺北：五南出版社，2000年12月，頁62-63

16 傅學海，〈創意與培養創新能力〉，《科學教育月刊》，第237期，2003年3月，頁47。

- 5.動機：動機強是有創意的人的一個特質。
- 6.環境：創意是一個人跟環境互動的產物。¹⁷

另外，芝加哥大學教授 Mihaly Csikszentmihalyi 在 1990 年至 1995 年間進行了 91 位不平凡人物的訪問，也歸納出創造性人物的人格特質如下：

- 1.創造性人物往往精力充沛，但又經常沈靜自如。
- 2.創造性人物向來聰明，但同時又有點天真。
- 3.第三種矛盾的特質結合了遊戲與紀律，或責任心與無所謂的態度。
- 4.創造性人物的思考，一邊是想像與幻想，另一邊是有現實的根底，兩者交互換轉。
- 5.創造性人物似乎兼具內向與外向兩種相反的傾向。
- 6.創造性事物也同時具備了不尋常的謙卑與自豪。
- 7.在一切文化中，男性的養成務求陽剛，並且忽略和壓抑那些被文化認定為陰柔的心情，對女性的期待則正好相反。
- 8.創造性人物被認為比較叛逆而且獨立。
- 9.大多數創造性人物對自己的工作都很熱情，但又能極為客觀。
- 10.創造性人物的開發與敏銳使他們經常陷於悲喜交雜之境。¹⁸

國際知名的藝術教育學者 Victor Lowenfeld，研究藝術天才兒童的個案，在眾多因素中，有五項藝術特質特別突出：

- 1.想像和表現的流暢性。
- 2.高度發展的敏銳性。
- 3.想像的自覺性。
- 4.表現的直接性。
- 5.對於題材和媒介高度的自我確認。¹⁹

17 洪蘭譯，Robert J. Sternberg，《不同凡想》(Defying the Crowd)，臺北：遠流出版社，2004，頁 14。

18 杜明城譯，Mihaly Csikszentmihalyi 著，《創造力》(Creativity)，臺北：時報出版，2000 年，頁 74-91。

筆者認為，認識這些創意性人格的特質，對從事 3D 動畫教學有相當大的幫助。一方面教學者可以確認創造性人格的特質有何特色，二方面在教學過程當中，可以透過各種教學方法，培養學生上述的人格特質，發揮學生的創意與創造力。在教學的過程當中，適當的鼓勵學生冒險犯難，嘗試不同的技術、媒材、主題，並且容忍不同的想法與看法。另外，創造環境的塑造，對於培養創造性的人格特質，也有相當大的幫助。

二、創意的重要性

「創意」的重要性目前受到世界各國的矚目，尤其是先進國家都以文化創意產業、數位內容作為當前強化經濟競爭力的發展重點之一。黃貝玲指出：「數位革命正在對人類生活產生巨大而深遠的影響，數位相機、MP3、上網……，這些你逐漸熟悉的產品，正在引發一場產業的革命與大戰，而勝負決戰關鍵就在『創意』。」²⁰ 美國的經濟學者 Richard Florida 也認為：「在上一個世紀，特別是在上個世紀末的 20 年間，從事創意工作的人數大量的增加……他們是科學家、工程師、藝術家、音樂家、設計師和以知識為基礎的專業人士，我通常稱他們為『創意階級』。」²¹ 根據他的分析，創意階段是繼農業階級、工業階級、服務階級，在 21 世紀因為創意的重要性而新興的一種社會階級，他們可以透過個人創意的發揮，創造龐大的經濟產值，提升國家的總體競爭力，例如研發人員與軟體設計師就是其中的一份子。

在藝術領域裏，文化經濟學者 Bruno S. Frey 也主張：「在現代西方藝術領域裏，創意與藝術之間的關係緊緊相連，的確，一個藝術家所具的價值等級絕大部份取決於它的創新程度……因此，畫家發展出新類型的畫法或作家寫出不同於往常的創作與看待世界的方法都是必要的。因此，宣稱創意是所有藝術的本質一點都不過份。」²²

19 王得育譯，Victor Lowenfeld，《創造與心智的成長》(Creative and Mental Growth)，臺北：康橋書店，1983 年，頁 391。

20 黃貝玲，〈創意大革命：國內外數位內容產業的新風貌〉，《ARC Business Intelligence》。

21 R. Florida, *The Rise of Creative Class*, New York: Basic Book, 2004, p.xiii-9

22 蔡宜真、林秀玲譯，Bruno S. Frey 著，《當藝術與上經濟》(Arts & Economics)，台北：典藏藝術，2003 年，頁 159。

由於創意產業（creative industries），在經濟上的產值越來越扮演著重要的角色，所以創意在文化藝術領域的重要性不斷地受到肯定，例如莊耀輝寫到：「如果以為只有能申請專利賺大錢的產品，才叫創意，才最有價值，恐怕是科技背景的迷思，因為魔戒、哈利波特等暢銷小說的作者所獲得的豐富版稅利潤，即為其例。」²³

筆者之所以大力推動 3D 動畫的教學，最主要的理由也在於體認到 3D 在動畫與遊戲產業有相當大的經濟前景，如果能夠加上「創意」的發揮，前途更不可限量。

三、創意教學

創意與創造力的教育是指透過教育的手段，培養學生的創意與創造力。國內由於升學壓力，目前的教育方式對學生的創意與創造力的培育，都產生不良的影響。張振成就批評：「在升學與考試的競爭壓力下，學生接受學校教育愈久，創造力的表現也愈受抑制。統一版本的教科書、填鴨式的教學法、偏重抄寫、計算的學校作業，以記憶、背誦為主的教學評量，試題出自課本，評分依據標準答案，服從聽話就是美德，把課本唸熟就是學習，大家想的、做的都像自同一個模子出來的。」²⁴

陳龍安也指出：「我國由於傳統教育束縛、升學競爭的壓力、教育偏重背書、考試，忽略了思考創造，以至於培養出『功利、自私、缺乏積極主動，以及團隊精神』的人才，多年來一直為有識之士所詬病，近年來，各界莫不呼籲加強創造人才的培養。」²⁵ 不只是台灣有類似的教育問題，根據吳靜吉在 2001 年對華人社會所做的調查，也有類似的研究結果。²⁶

以藝術類科的大學聯考來說，學生為了準備升學考試，對於考試之外的科目，例如電腦藝術、民俗工藝根本漠不關心，更何況是創意與創造力的培育等問題。至於那些教學行為會扼殺孩子的創造力，陳龍安轉引國外訪問學者的看法如下：

23 莊耀輝，〈激發創意研究〉，嘉義：第二屆創意開發學術研討會論文集，頁 510。

24 張振成，〈實施創造思考教學以培養富有創意的學生〉，《中等教育》，第 148 卷第 3 期，1997 年 6 月，頁 68。

25 陳龍安，〈創造力的開發開發的理念與實踐〉，第一屆創意開發學術研討會論文集，頁 2。

26 陳龍安，〈創造力的開發開發的理念與實踐〉，第一屆創意開發學術研討會論文集，頁 7。

- 1.教室的布置要盡量單調，不要引起孩子的興趣，他才能專心念書。
- 2.只要用一本教科書，不要用其他的參考書，那會分散他的注意力。
- 3.要定一個嚴格執行的作息時間表，並且用一個鐘控制，上課了馬上思考，下課了立刻停止。
- 4.不管孩子的智力高低或興趣如何，所有孩子一律給同樣的作業，然後依據作業來評分。
- 5.用只測驗記憶的考試分數來評定成績，也就是所考的東西只要拷貝，不要思考，不要有創意。
- 6.注意孩子的學科成就，至於其他的科目，美術、體育、音樂，管他去！
- 7.不聽話的孩子、不順從的行為要加以訓戒。
- 8.只要重視知識層次的問題，至於高層次的推理、評鑑等就別管了。
- 9.獎勵聽話的行為。²⁷

除此之外，「強迫依從、權威、嘲笑的態度、教師的固執、以成績為主、過重確切性、強調成功、反對異常的人格、不容嬉戲。」²⁸ 也是不利於學生創意與創造力的培育，在此不一一列舉。

以上的這些負面的教學作法，3D 動畫的教學者可以檢視平常教學的過程，或教學環境當中是否有類似的問題，以做為教學過程當中的警惕，避免在不知不覺中扼殺學生的創意與創造力。

至於如何實施創意教學，吳清山提出了以下的策略：「了解學生學習需求、營造班級學習氣氛、善用現代資訊科技、活用多樣教學方法、使用多元評量方式、運用產生創意方法、鼓勵學生分組討論、正確使用發問技巧、鼓勵學生勇於嘗試。」²⁹

四、創意思考教學

27 轉引自陳龍安，〈創造力的開發開發的理念與實踐〉，第一屆創意開發學術研討會論文集，頁 8。

28 陳寶山，〈重起學生創造力的創意教學〉，《教師天地》，第 121 期，91 年 12 月，16。5

29 吳清山，〈創意教學的重要理念與實施策略〉，《Taiwan Education Review》，614，民 91.04，頁 6-7。

創意教學指的是教師在教學的過程當中，運用其創意，以培養學生創造力的方法。吳清山區分「創意教學」與「創意思考教學」的不同，他指出所謂：「『創意教學』即指教師於教學過程中，能夠採用多元活潑的教學方式和多樣豐富的教學內容，激發學生內在的學習興趣，以培養學生樂於學習的態度而提升學生學習能力。……『創意思考教學』係以利用創造思考策略，配合課程，讓學生有應用想像力的機會，培養學生流暢、變通、獨創及精密的思考能力。所以創意教學與創意思考教學並不完全相同，略有差異存在。」³⁰

如何培養學生的創意與創造力呢？王其敏認為：「創造思考教學，是鼓勵教師依創造力發展的原理與原則，運用適當的創意方法和技術，因時制宜、變化教學的方式，其目的在啟發學生創造的動機，鼓勵學生創造的表現，以提升創造能力的發揮。」³¹ 張振成則主張創造思考教學的理論基礎為：「創造力並非少數天才所特有，而是人類所具有的能力；生活環境豐富與否，可以左右個人創造力的高下；創造力可以經由教育訓練而提升。」其涵意為：「提供開放的、自由、安全、和諧，無拘無束的情境與氣氛；學習活動以學生為主體，教師不獨佔整個教學活動的時間；應用想像力及啟發創造思考的策略，以及培養學生的創造力；教學方式彈性及變化，激發興趣並能容忍學生不同的意見。」³² 至於實施創造思考的教學原則如下：

1. 支持並鼓勵學生不平凡的想法與回答。
2. 接納學生的錯誤及失敗。
3. 尊重學生的個別差異。
4. 允許學生有時間思考。
5. 促進師生間、相互尊重和接納的氣氛。
6. 察覺創造力的多層面。
7. 鼓勵正課以外的學習活動。
8. 傾聽及與學生打成一片。

30 吳清山，〈創意教學的重要理念與實施策略〉，《Taiwan Education Review》，614，民 91.04，頁 4。

31 王其敏，〈創意人在圖像創作教學之應用研究〉，第二屆創意台灣學術研討會論文集，嘉義：國立嘉義大學人文藝術學院，2004，頁 468。

32 張振成，〈實施創造思考教學以培養富有創意的學生〉，《中等教育》，第 148 卷第 3 期，1997 年 6 月，頁 70。

9.讓學生有機會成為決定的一份子。

10.鼓勵每個學生都參與。³³

以上張振成所提的創意思考教學的理論基礎、涵義與教學原則，很值得 3D 動畫的教學者反省與思考其教學的方式，尤其是 3D 軟體比較機械性或理性，如何運用教師的創意，參考創造思考教學的理論基礎、涵義與教學原則，培養學生的創意與創造力，並提升教學成效，相當值得努力。

另外，國外的創意的研究學者 Beth Good 在接受訪問的時候，也強調：「有很多東西可以滋養我的創造力，第一是在生活中常常與小孩子在一起第二是一般的民眾滋養我的創造力，……最後是大自然滋養我的創造力。」³⁴ 由此可知，兒童天真無邪的好奇心、一般民眾的生活與接近大自然，也是培養創意與創造力的方法之一。

五、技術、創意與藝術教學

如何將創意運用到藝術教育的教學呢？吳清山強調：「有創意的教學，不僅可激起學習的動機和興趣，更可培養學生思考，而這些能力將是未來知識經濟最重要的資產，所以創意教學是有其時代的迫切性和必要性。」³⁵ 藝術教學也是如此，不但必須把創意教學的精神發揮到藝術教育教學，更須在教育的過程當中培養學生的創意與創造力，加強技術的磨練與材料的運用，以創作出優秀的作品。

上述的學者主張創意教學的迫切性與必要性，以下的學者則強調技術與長時間的努力也是成功的重要條件之一。例如劉秀瑛強調：「創造思考，並非憑空想像，它需要長時間的醞釀，更是智慧結合的思路歷程。其中共同點就是不斷的吸

National Taiwan Museum of Fine Arts

33 張振成，〈實施創造思考教學以培養富有創意的學生〉，《中等教育》，第 148 卷第 3 期，1997 年 6 月，頁 70。

34 Beth Good, 'A call for Creative Teaching and Learning', *Creative Nursing*, 2002, Vol.8, Issue 4, p.4.

35 吳清山，〈創意教學的重要理念與實施策略〉，*Taiwan Education Review*，614，民 91.04，頁 3。

收，從各領域、任何可抓到的部份加以學習、觀摩，假以時日，即可累積成為自己日後創造性思考的泉源與頓悟的重要脈絡。」³⁶

美國的教育心理學者 Howard Gardner 在其著作《創造心靈》(Creating Mind) 分析了七個不同領域的世界級重要人物，例如畢卡索、瑪莎葛蘭姆、史特拉汶斯基之後，也指出：「不管對某個領域是多麼沈醉，在他成為專長技藝以前至少需要十年穩定的訓練工作或技巧，這似乎是不可或缺的。……而且典型的情形是，在第一個主要創見形成之前，往往還要再經過另一個十年。」³⁷ 他進一步分析：「初期的十年開始學習工藝技巧；第二個十年邁入拓展階段，直到最引人注目的成就時刻來臨；第三個十年階段就是發表另一件登峰造極的作品，以先前的成功作品為基礎，但更具決定性、有理解力地與周遭的專業領域連結。」³⁸

另一個重要的例子是，格魯伯 (Howard Gruber) 的一生工作都在研究那些對世界有偉大貢獻的人的生涯，他的發現也和 Howard Gruber 相類似，駁斥了這樣的觀念：「歷史上偉大的創見來自於？那的靈感。……這些最偉大的心靈都能夠堅苦卓絕的工作以達成最偉大的成就，完成其最主要的作品艾瑞克森 (Ericsson) 等人在他們的研究中指出，要在任何領域中成為專家的重要因素之一，就是辛勤工作和不斷練習。」³⁹

根據前上述國內外研究學者的發現，創意雖然非常重要，但是就藝術的創作來說，辛勤的工作與不斷的練習，也是成功的重要條件之一。因此，在講求創意的時代談數位藝術教育的推展，吃苦耐勞的精神、技術水準的提升與創意能力的訓練，三者都相當的重要。因此，在強調創意與創造力的同時，也不要忘了技術水準的提升與刻苦耐勞精神的培養，才能得到最後的成功。

六、3D 動畫教學的困難

36 劉秀瑛，〈從智力理論談技職教育的創意思考教學〉，《教育實習輔導季刊》，第 5 卷第 4 期，頁 29。

37 林佩芝譯，Howard Gardner，《創造心靈：七位大師的創造力剖析》(Creating Mind)，臺北：牛頓出版社，1997 年，頁 49-50。

38 林佩芝譯，Howard Gardner，《創造心靈：七位大師的創造力剖析》(Creating Mind)，臺北：牛頓出版社，1997 年，頁 49-50。

39 郭俊賢、陳淑惠譯，Robert Sternberg 著，《如何培育學生的創造力》(How to Develop Student Creativity)，臺北：心理出版社，2003，頁 58。

3D 動畫雖然非常重要，有興趣學習的人也非常的多，但依筆者多年來的觀察，剛開始全班 40 人有 30 個人修課，經過了一學期的折磨，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

英文能力不佳是一般電腦學習者的痛苦之一，也是國人共同的通病。不幸的是 3D 動畫軟體不但指令繁多，而且全部都是英文的介面。到目前為止，根本沒有中文化的軟體，造成教與學很大的困難，而且短時間也無法突破，只有靠學生努力學習英文，才能克服此困難。但是，大多數的學生都無法克服此困難，學習過程當中常常遇到瓶頸，甚至連查字典都無法了解其指令的意義，導致半途而廢。

（二）指令繁多

在教學的領域中，3D 軟體的功能模組與介面參數過於龐大，學習起來非常的吃重，加上國內大專院校一般都是選修的幾堂課而已，這時候教法就必須有所不同。先要了解學生為什麼要學 3D 軟體，是為了將來就業？還是有興趣想了解而已？

3D 軟體不像其他辦公室軟體或 2D 軟體來得簡單，它幾乎是把一個拍電影所需的工具都交給創作者使用，因此，指令相當的繁雜。誇張一點說，創作者幾乎可以扮演上帝的角色，一個空空的場景，可以隨意製作人物角色、城市鄉村、山水草樹，各種生物隨意建立，甚至風雷雨電等都可以由創作者掌控。創作者猶如 3D 的上帝，建立自己想要的世界、發展自己所需要的故事情節。

但是，由於 3D 動畫軟體指令繁多、功能強大，間接地也讓初學者無所適從，往往學會一堆指令，卻不知如何應用，或者學會了後面的指令，已經忘了前面所學的指令。

（三）創意與技術很難並重

3D 動畫軟體只是一種工具，讓創作者實現偉大的夢想。有些人用畫作、雕塑、文章……等來表現偉大的創意，而 3D 動畫軟體只是近幾年來因為電腦科技的發達，才發明的新工具。所以，創作者不要被軟體所主宰，自己應扮演主動的角色，來主宰 3D 軟體，讓它按照自己的創意來完成夢想。

另外，創意應該凌駕於技術之上，當創作者學會 3D 軟體，當然是用這工具幫他完成想要表達的作品。創意的來源自古以來都沒有改變，3D 軟體的工具只是在表達創意時的一種媒材，並不是這工具有什麼功能，就依它的功能來完成作品，這就被工具所駕馭。長久下來，藝術家反而是「工匠」，而非創作者。

上述的說法不是說技術不重要，而是應該以創意為主、技術為輔，相輔相成，才可能完成一部好的作品。但是目前的情況是，軟體功能的了解、技術的掌握已經相當地困難，如何結合創意的發揮，仍需相當的努力才能達成。

(四) 軟硬體與學費昂貴

由於 3D 動畫學習困難，電腦的軟硬體設備需求過高，形成學習的瓶頸。在初學的過程當中，必須有適當的引導比較容易入門，以及提升技術。但是，由於學習的管道並不普及，因此，學費相當地昂貴，並非一般想學習 3D 動畫的學生都可以負擔得起。而且一般的大專院校因為師資來源不足與軟、硬體設備的限制，造成學生學習的困難，導致 3D 動畫的教學一直無法普及。

(五) 教材不足

3D 動畫的教學門檻較高，初學者並不容易入門，加上市面上所可以購得的教材十分有限，價錢又非常的昂貴，即使初學者十分努力，往往事倍功半，半途而廢者不在少數，因此，如何充實 3D 動畫的學習教材，降低學習的成本，容易取得學習的資料，也是努力的目標之一。

七、3D 動畫教學的推動

為了解決上述 3D 動畫學習的困難與問題，本文以下擬針對前述創意教學的理論與精神，思考如何運用到 3D 動畫的教學，解決 3D 動畫教學的困難，使學生的學習事半功倍，兼顧創意與技術的學習。

（一）網路教材的建構

在 3D 動畫的學習過程當中，學習資源的取得是一件相當困難的事情，一方面受限於軟硬體的要求標準較高，另一方面取得學習資源的管道有限，而且費用相當昂貴，網路上廣告的 3D 動畫全套學習課程將近十萬元，並不是一般的學生所能付得起。因此，本系最近配合教育部「藝術與設計人才培育五年計畫」，除了邀請張億涵動畫師進行實際教學之外，特別將上課的內容與操作的過程全部錄影，並且掛在網站上供有興趣學習 3D 動畫，缺乏經濟能力的學生與社會人士能夠透過網路，在彈性的時間、地點自行上網學習。如有問題還可以透過討論區與動畫師進行研究，解決學習的困難。

另外，在網路上公布學生的學習成果，提供相互觀摩學習的機會，內容包括動畫的草圖、平面的算圖、動畫的視訊檔等，以達到教學、展覽、問題解決全部電腦化的教學模式，符合資訊時代的教學需求，解決教材取得的困難。

（二）教學方法的改進

3D 軟體的功能非常廣泛，不要盲目的學習，要知道自己的目標在哪裏，因為它不是一兩個月，甚至一年可以學完的軟體。當初學者因為興趣去學習時會抱著滿腔的熱忱，可是當遇到瓶頸或是一堆參數設定無法解決時，是不是能堅持初衷，繼續走下去？每一行都是一樣，成功的人多半是堅持到底的人，若是覺得 3D 太辛苦走一半就放棄，到別行也會差不多，一遇到困難就放棄，那麼人生就一直在放棄中過完，最後一事無成。

為了避免學生半途而廢的問題，本系初階的動畫教學，從去年注重技巧傳授的方式，修正為介紹部分軟體功能，立即進行實物的製作。讓學生練習完之後，在下次上課立即討論、觀看學生的作品，並將學生優秀的作品在很短的時間內掛在網路上，提供所有學生以及有興趣人士直接上網觀摩，相互觀摩學習彼此的優缺點，教學的成效立即有顯著的提升。加上授課的學生在一、二年級的時候已經

具備照片處理、影像剪接、鏡頭的運作等基本知識，比較能夠適應 3D 動畫的英文介面，以及功能繁多的要求。

(三) 教學內容依需求循序漸進

3D 動畫教學的內容依據學生的目標，制定學習方向，例如想走遊戲界或影視界……等，就針對業界所需的技術加以研究。若想製作純粹的動畫，就開始以故事、分鏡、音效、資料收集、場景設定、人物設定、分組製作、後制合成……等標準程序，來完成一部動畫。技術的部份針對故事的需求再進一步的研究。因為 3D 軟體應用廣泛，它針對不同需求作軟體的設計，所以不用把 3D 軟體全部的功能都學會。這樣不但浪費時間，若用不到的功能，久不用也會忘記，所以筆者強調以作品為導向，針對作品需求去做研究。

本系的進階 3D 動畫教學課程由業界的動畫師引導，依動畫創作過程如下：票選故事→工作分配→劇情討論→角色、場景設定→分鏡→實拍 DV→分工製作角色、場景→同步配樂→算圖→完成。

茲詳細說明如下：

- 1.票選故事：依據創意教學的精神，由所有同學各自提出動畫故事，從虛擬性、真實性、半真實性、可愛的題材，最後票選決定故事的主題。學生最後選擇恐怖性與震撼性的故事主題「殺死你 殺死你 殺死你 殺死……殺死你殺死你……就是今天……」。
- 2.工作分配：由於動畫創作工作非常的繁雜，必須由同學分工合作，分別從事資料收集、照片拍攝、資料記錄等工作。
- 3.劇情討論：故事的主題選定之後，必須深入的討論劇情的內容與細節，並且與分鏡的繪製相互配合。
- 4.角色、場景設定：依據劇情的需要，考慮主角與配角的人物性格、工作環境、劇情的發展。
- 5.分鏡：決定故事之後，由所有的同學共同合作，依據故事的情節用鉛筆繪製分鏡的鏡頭。
- 6.實拍 DV：為了輔助動畫的製作，運用 DV 實際拍攝分鏡的動作，做為製作動畫時人物動作的參考，以加速動畫製作的速度。

- 7.分工製作角色、場景：由於所需的人物與場景相當複雜，為了訓練每一同學都具備動畫製作的能力，因此，將所需人物、場景，以建模、貼材質、打燈光，分工合作，訓練學生進行團隊合作的製作能力，以適應未來就業市場的要求。
- 8.同步配樂：在分鏡決定之後，特別將分鏡用影像編輯軟體剪接成故事性的連續影片，方便配樂的進行。並商請音樂系的學生協助配樂的工作，以提升音效的水準。
- 9.算圖：將分工合作所製作的角色與場景分別算圖，並至後製作軟體進行影像剪接。
- 10.完成：修正錯誤，完成所有工作。

由於目前教學工作只進行到第七階段，預計 8 個月的時間完成，因此，還有很多的工作必須進行。工作的進度與相關資料都掛在網路上，做為資料記錄與溝通交流的參考，提供有志從事 3D 動畫創作者參考的途徑，減少嘗試錯誤的機會。

（四）注重學生興趣的引導

目前動畫師擬定的教學方向，以「有趣、能快速製作作品」為主要方向。先以簡單的指令來製作作品，讓學生有製作出作品的成就感，加強他們對 3D 的興趣。若是以紮實基礎的角度，希望學生記住其功能與指令，對現在的學生來說，太沉重。一堆參數、指令也會嚇到許多人，讓當初的興趣被潑了冷水。所以，要怎樣讓學生有興趣的繼續學習，課程的設計很重要。讓他們每走一步都可以看到成果。第一次做當然很不理想，但還是要做，當作品一次次累積時，才會看到進步。

另外，為了引發學生的學習興趣，除了軟體與技術的教學、故事內容與創意的引導，在上課的過程當中經常播放生動有趣的動畫作品或動畫製作流程的參考資料，作為學生觀摩學習的參考，以提昇學生的欣賞與製作能力，並且引發學生的學習動機，避免因為學習的困難與挫折而半途而廢。

（五）兼顧傳統與創新

由於本系為美術系，而非視覺傳達設計或多媒體動畫系，傳統的素描、水彩、油畫、立體造型、版畫等課程仍佔相當重的比例。在推動 3D 動畫教學的過程當中，並不忽視傳統繪畫的訓練，做為推動 3D 動畫的基本能力。在傳統的藝術教育功能上，進一步學習 3D 動畫的技能，加強學生創意的訓練，兼顧傳統與創新、創意與技術的培養。

參、結論與建議

一、結論

筆者在本文的前半部，試圖了解資優教育有關創意的意義與特質、創意教學與創造力的教學，並將其精神應用到 3D 動畫的教學，使技術難以學習、創意難以發揮的 3D 動畫教學，能更順利的進行，達到更好的教學成效。

目前 3D 動畫的教學與學習可以說仍是困難重重，它與任何一個工作都是一樣的，必須付出相當多的時間與學習才能有所成果，沒有速成的路，唯一一條就是長時間的努力。因此，很多莘莘學子在學習的過程當中，都因為不同的原因而半途而廢，相當的可惜。透過創意的研究與創意教學的了解與利用，避免傳統扼殺學生創意的教學方式，善用電腦科技與創造思考教學法，解決前述 3D 動畫教學的困難，讓學生感受到 3D 動畫的強大功能，培養學習興趣，以普及國內 3D 動畫的人才培育。

二、建議

針對前文的研究，思考當前的現況，筆者提出以下的建議：

(一) 創意的提倡：認識創意的特質與重要性，並且加以發揚與提倡，在 3D 動畫的教學與製作的過程當中，隨時注重材料、形式與內容的創新，以提升文化創意產業與數位內容的經濟價值，擺脫傳統動畫代工的困境。

(二) 創意與技術兼顧：創意是作品是否具有價值的關鍵，但是根據偉大藝術家的相關研究發現，專業技術的磨練與長時間的努力，才是實踐創意的基礎。因此，在學習的過程當中，創意與技術應彼此兼顧、相輔相成。

(三) 創意教學的運用：傳統的教學方式不利於創意與創造力的培育，創意教學與創造力教學的相關理論與精神，可以做為 3D 動畫教學的參考，培養學生冒險犯難的精神，與獨特、流暢、變通與精進的能力。

(四) 教學資源的分享：利用電腦網路分享 3D 動畫教學資源與教學經驗，避免嘗試錯誤，共同提昇國內 3D 動畫的水準。

總之，國內 3D 動畫的教學與創作，仍有一段艱辛而長遠的路要走，必須群策群力，發揮創意，加強產、官、學各方面的合作，以迎頭趕上世界先進國家，培養各領域所需的 3D 動畫人才。

參考文獻

Beth Good, "A call for Creative Teaching and Learning", *Creative Nursing*, 2002, Vol. 8 Issue 4.

R. Florida, *The Rise of Creative Class*, New York: Basic Book, 2004.

王德育譯, Victor Lowenfeld, 《創造與心智的成長》(Creative and Mental Growth), 臺北：康橋書店，1983。

杜明城譯, Mihaly Csikszentmihalyi 著, 《創造力》(Creativity), 臺北：時報出版，2000。

林佩芝譯, Howard Gardner, 《創造心靈：七位大師的創造力剖析》(Creating Mind), 臺北：牛頓出版社，1997。

姚裕勝, 〈談新一代電腦動畫的技術與應用〉, 《資訊與教育》, 73, 1999, 頁 2-5。

張振成, 〈實施創造思考教學以培養富有創意的學生〉, 《中等教育》, 第 148 卷, 第 3 期, 1997 年 6 月, 頁 68。

莊耀輝, 〈激發創意研究〉, 嘉義, 第二屆創意開發學術研討會論文集, 頁 507-517。

陳龍安, 〈創造力的開發開發的理念與實踐〉, 嘉義：第一屆創意開發學術研討會論文集。

陳寶山, 〈重起學生創造力的創意教學〉, 《教師天地》, 第 121 期, 91 年 12 月, 頁 13-20。

傅學海, 〈創意與培養創新能力〉, 《科學教育月刊》, 第 237 期, 92 年 3 月, 頁 45-47。

- 彭震球，《創造性教學之實踐》，臺北：五南出版社，2000年12月，頁62-63。
- 曾志朗，〈培養創造力：21世紀最重要的人力資源〉，洪蘭譯，Robert J. Sternberg，
《不同凡想》(Defying the Crowd)，臺北：遠流出版社，2004。
- 黃貝玲，〈創意大革命：國內外數位內容產業的新風貌〉，《ARC Business Intelligence》，50，民92.10，頁10-15。
- 黃婉琪，〈淺談創意教學〉，《Taiwan Education Review》，614，民91.04，頁51-53。
- 劉秀瑛，〈從智力理論談技職教育的創意思考教學〉，《教育實習輔導季刊》，第5卷第4期，民89.03，頁28-31。
- 劉思量，《藝術與創造-藝術創作與欣賞之理論與實際》，臺北：藝術家出版社，1989年。
- 戴醒凡，〈動畫趨勢與科技應用藝術教育之重點〉，《資訊與教育》，73，1999，頁32。
- 王其敏，〈創意人在圖像創作教學之應用研究〉，第二屆創意台灣學術研討會論文集，嘉義：國立嘉義大學人文藝術學院，2004，頁463-482。
- 吳清山，〈創意教學的重要理念與實施策略〉，《Taiwan Education Review》，614，民91.04，頁2-8。
- 李璞良譯，John Howkins 著，《創意經濟》(The Creative Economy)，台北：典藏出版社，2003。
- 洪蘭譯，Robert J. Sternberg，《不同凡想》(Defying the Crowd)，臺北：遠流出版社，2004。
- 郭俊賢、陳淑惠譯，Robert Sternberg 著，《如何培育學生的創造力》(How to Develop Student Creativity)，臺北：心理出版社，2003。
- 蔡宜真、林秀玲譯，Bruno S. Frey 著，《當藝術與上經濟》(Arts & Economics)，台北：典藏藝術，2003。