

第二章 文獻探討

本研究主要目的在探討創造思考教學融入電腦動畫課程，是否有助於提升六年級學童之創造力表現。因此，透過創造思考與電腦動畫之相關的研究與理論，期望能歸納出本研究之理論依據。本章分為四節，第一節：創造力的理論基礎與相關研究；第二節：創造性思考教學的內涵；第三節：電腦動畫與創造力之關係；第四節：其他創造思考教學之相關研究。

第一節 創造力的理論基礎與相關研究

本節將針對一、創造力的定義；二、創造力的內涵；三、影響創造力發展的因素等方面作探討。

一、創造力的定義

創造(Creative)的字源來自拉丁文的Creatus，原意為「製造或製作」或按字面解釋為「生長」。韋氏大字典則將「創造」(creative)解釋為有「賦予存在」(to bring into existence)的意思，具「無中生有」(make out of nothing)或「首創」(for the first time)的性質(Gove, 1973)；1988年英語詞庫字典指出「創造力」為一種「超越傳統概念、規則、型態、關係，並能創造有意義的新概念、形式、方法、解釋等能力」。張氏心理學辭典將「創造力」解釋為「在問題情境中超越既有經驗，突破習慣限制，形成嶄新觀念的心理歷程；以及不受成規限制而能靈活運用經驗以解決問題的超常能力」(洪淑美，2004)。

專家學者對於創造力的定義呈現多樣化的解釋，洪淑美(2004)認為創造力是從舊經驗或知識中產生獨特的新觀念或以特有的方法解決問題的能力，及個體產生未有過的任何心理結構，此外，它更是人類社會進步不可或缺的一種生活方式，人類為求不斷滿足需求，提昇生活水準，必須不斷以新的方法，發明新的事物或觀念，以解決生活中所面臨的問題。以下為學者陳崇彥(2003)所整理之國內外學者對創造力的定義表(如表2-1及表2-2)。

表2-1 國內學者對創造力的定義

學者	年代	創造力的定義
賈馥茗	1976	利用思考的能力，經過探索的歷程，藉敏覺、流暢與通的特質，做出新穎與獨特的表現。
李錫津	1987	創造力是創造性人物，以其原有知識、經驗為基礎，發揮其好奇、想像、冒險、挑戰的人格特質，運用其習得的創造技術，透過靈活有效的創造性歷程，表現出流暢、變通、獨創、精進的能力，獲得新穎、獨特、稀奇、與眾不同、利人利己的觀念行為與產品的總和。
郭有遙	1989	創造是個體或群體生生不息的轉變過程，以及智情意三者前所未有的表現。其表現結果使自己團體或該創造的領域進入另一個更高層的轉變時代。
吳武典	1997	認為創造力是一種高層次的心智能力或思考能力，具變通、新奇、原創、精練且有意義價值的行為表現，人們不是天生具有創造力，而需靠後天培養。
黃麗卿	1998	創造力是一種思考和行動的方法，同時是一個人獨特思考後的價值呈現。它可能是一種解決問題的歷程，可能是產生一些新產品的過程。
林坤鎮	1998	創造力是一種產生新聯想與新組合之能力，或是一種外張思考(divergent think)之能力。
毛連塹	2000	創造力有時是一種理性的表現，有時卻是非理性的表現，它需要智能的基礎，也需要有知覺、認知、聯想、趨合和符號化、概念化的能力，更需要有創造性的人格特質和環境，所以是一種獨特的能力。
葉玉珠	2000	創造力乃個體在特定的領域中，產生具有原創性與價值性產品之歷程；此創造歷程涉及認知、情意、技能的統整與有效應用。

魏秀恬	2001	創造力是一種可以被訓練的心理歷程且會被環境因素影響，創造力著重認知及情意兩方面。
-----	------	------------------------------------------

資料來源：引用自陳崇彥（2003）

表2-2 國外學者對創造力的定義

學者	年代	創造力的定義
Osborn	1953	想像、先見和構思新奇觀念的能力。
Williams	1980	創造力為變通力、流暢力、獨創力和精密力等四種能力的表現並具有好奇心、想像力、挑戰性和冒險性等格特質。
Torrance	1984	認為創造力包括流暢力、變通力、獨創力和精密力。
Rhodes	1987	提出4P 理論認為，創造力著重於創造者(person)的人格特質、創造者的心理歷程(process)、創造力的產品(product)以及創造力的環境(place)，及個體與環境的交互作用。
Stenberg	1988	由智力、認知思考、以及人格動機三層面探討創造力的本質，主張「創造力三面說」(three face model of creativity)，強調創造力的是三者交互作用的結果，唯有三面一體，才能充分瞭解創造力的概念。
Simonton	1988	提出6P 理論，認為創造力著重於創造者（ person）的人格特質、心理歷程(process)、創造力的產品（ product）、環境(place)的交互作用，在適當的壓力(press)產生結果，並且具有說服力(persuasion)，使人接受創意的表現，由專家認定。
Bare	1993	在Guilford 的智力結構理論中，擴散性思考為（ divergent thinking）表現於外的行爲，即是創

		造力的表徵，且在智力結構中佔24 個因素，皆可由圖形擴散思考測驗中獲知其高低。
Gardner	1993	創造力是一個能夠經常性解決問題、產生新產品或能夠定義新問題的個體，而創造力的產生受創造者的智力、人格特質、社會環境及機會所影響。
Runco	1996	創造力是一種適應力的表現，是由經驗轉變、個體的主觀意識、動機、知識與經驗的結合運用。
Lengnick-Hall	1999	認為創造力是將已知事物或觀點連結成新的組合與關係之能力。此二位學者皆認為創造力的發揮皆源於舊有之基礎上。

資料來源：引用自陳崇彥（2003）

綜合各家學派對創造力所下的定義，研究者加以分析發現創造力就是一種改變舊有知識、觀念、經驗或態度，而轉以新穎的表現手法來解決問題的能力；創造力的生成由個體心理結構重組而產生獨特的新觀念或特有的問題解決方法為開端。創造力為現在既有的社會經濟與知識價值觀提供改變力量，使得原有的能變得更好或是變得更具多元性，創造力可謂是帶動人類生存發展進步不可缺少的關鍵要素。

Edwards（2000）曾經提到我們的兩個腦半球聚集了相同的感官資訊後，各半邊腦會用不同的方式處理這些資訊：整個任務將由兩個腦半球分別完成。左腦會進行分析、提煉、計算、作時間記號、計畫逐步的程式、描述，以及根據邏輯作出理性的陳述，其展現了L模式：分析性、詞彙性、解決性、連續性、象徵性、線性和主觀性的模式。另一方面，我們有第二種認知的方式：R模式。這個模式使我們看見想像中的事物，我們透過視覺模式可以看到事物如何在空間中存在，以及各個部分如何組成一個整體。透過右腦我們能夠理解事物的象徵性意涵、做夢、產生新的想法，在使用R模式處理資訊時，我們擁有直覺和卓越的洞察力—這時我們不用按照邏輯順序解決問題。R模式展現了：直覺性的、主觀的、相關的、整體的、沒有時間概念的模式。透過上述「創造力」的定義闡述，我們更加能了解為何開發右腦的潛能對於創造力提升有莫大的幫助，因為創造力需要高度想像力、洞察力、直覺性

與敏感度來作為後盾，而右腦的思考模式正好能大量提供這些必要的元素。

二、**創造力的意涵**（引自毛連塹等，2000；張玉成，1999；陳龍安，1997；羅美慧，2005）

（一）創造力是一種能力

馬斯洛（Maslow）、杜威（Dewey）、陶倫斯、基爾福特（Guilford）、威廉氏（Williams）、羅恩費爾（Lowenfeld）、迦納（Gardner）…等學者認為創造力是一種能力，像創新未曾有的事物之能力、聯結現有要素成新關係的能力、解決問題的能力或開創生活的能力等，都被認為是創造力。而在基爾福特（1956）的「智力結構」裡，創造力是一種擴散思考能力，屬於高層次認知歷程，但與智商有別。基爾福特強調透過創造力測驗雖然能得知一個人的創造力，但人類智慧能力並不限於目前所能測量的智力。

陳龍安（2001）綜合基爾福特、陶倫斯與威廉氏的論述，將創造力分成：敏覺力、流暢力、變通力、獨創力和精進力等五個向度，說明如下：

1. 敏覺力（sensitivity）：

覺察事物的靈敏度，具有發現缺漏、不尋常及發現未完成部分的能力。

2. 流暢力（fluency）：

在每一單位時間內，所產生觀念的數量。包括觀念的流暢、聯想的流暢、表達的流暢。

3. 變通力（flexibility）：

指變化思考方向以解決問題的能力，其改變並不失適當性。包括：主動的變通、調適的變通。

4. 獨創力（originality）：

指反應的獨特性、不尋常性與新奇性。獨特與否是由某一反應在全體反應中所佔的比例來訂定，相同的反應出現次數愈少者，獨創力愈高。

5. 精進力（elaboration）：

將概念和產品予以詳細化，豐富化，亦即精益求精之能力。

（二）創造是一種歷程

陶倫斯曾說：「創造思考力可以從嬰兒對外界探索、試驗的活動、運用面部表情、試探別人面部表情和姿勢的意義等活動中，去尋求和發現」。這種觀察、探索、發現問題、試驗各種想出來的辦法，最後找出一條可行的途徑的歷程就是創造的歷程（國立編譯館，1998）。如果說創造是一種歷程，其所強調的是思考運作的過程，而非思考之產品。認為創造是一種思考歷程的學者有杜威、陶倫斯、波爾亞(Polya)、瓦勒氏(Wallas)…等人，其中瓦勒氏所提出的創造歷程最具代表性，茲說明如下：

- 1.準備階段：結合舊經驗和新知識，蒐集有關問題的資料。
- 2.醞釀階段：對問題百思不解時，不作意識的思考，先暫時擱置，但潛意識裡仍在思考問題的方案，將前階段的資料加以組織，消化成新方法。
- 3.豁然階段：突然頓悟，瞭解問題的關鍵所在，問題解決方法浮現。
- 4.驗證階段：將前一階段所浮現的解決方法加以實施，驗證其可行性。

（三）創造與人格特質

人格特質指的是在生活中，對人己、對事物適應時，在行為上表現的獨特個性，包括氣質、態度、興趣、動機與情緒（李錫津，1987）。根據陶倫斯所做的研究結果，創造力高的兒童，多具有以下三種人格特質：1.頑皮、淘氣與放蕩不羈。2.所作所為有時逾越常規。3.待人處事不固執、較幽默，但難免帶有嬉戲。另外，美國心理學家也歸納出「有藝術創造力」的兒童具備以下幾種人格特徵（董奇，1995）：

- 1.具有較高的智能。
- 2.真誠地推崇智慧與知識活動。
- 3.尊重自己的獨立與自主。
- 4.非常靈敏可以頗有技巧的將觀念表達出來。
- 5.作品豐富。
- 6.對哲學問題很感興趣。
- 7.自我期望高。
- 8.具有多方面的興趣。
- 9.具有超俗的想法，並有異常的思考與整合觀念的能力。

- 10.往往在早期生活中就表現出超常的藝術才能。
- 11.與人交往直率與坦白。
- 12.行爲合乎倫理與個人的標準。
- 13.有時表現出焦慮以及內心的創傷所引起的情緒不穩。

威廉氏（1970）則認為高創造力者在情意態度方面具有好奇、冒險、挑戰與想像等心理特徵，分述如下：

- 1.冒險心：指有猜測、嘗試、實驗或面對批判的勇氣，它包括堅持己見及應付未知情況的能力。
- 2.好奇心：是指經由懷疑、思考、困惑而形成的一種能力，它是開始去發問、思索及嘗試的關鍵。指對事物感到懷疑或問題產生時，有調查、探詢、追問的舉動，雖然感到困惑，卻仍能繼續思索、沈思，以求明白事情的真相。
- 3.想像力：是指在腦中將各種意象構思出來，並加以具體化。它使我們能超越現實的限制，進入一個無所不能的世界。
- 4.挑戰心：是指處理問題、意見混亂時，尋求解決問題的能力，它將邏輯條理帶入情境中，並洞察出影響變動的因素。

（四）匯合取向的創造力內涵

陳龍安（1997）綜合各家觀點，對創造力的內涵及特質歸納出以下五點結論：

- 1.創造力不是單純的心智狀態，也絕非屬於完全無法表達的形式。
- 2.創造是一種能力，也是一種歷程，和個人的人格特質有關，可藉由創造者的行爲或作品以客觀的標準來加以評量。
- 3.創造力並非空中樓閣，而必須有充實的知識經驗背景，從原有的基礎上加以擴展引申，有「推陳出新」的涵義。
- 4.創造力的發展以支持性的環境條件爲第一優先，在民主與自由的環境下，才能容忍分歧的觀點，更能充分發揮個人的創造力。
- 5.創造的成果強調獨特新穎，前所未有，但必須能與社會相結合，對人類有所貢獻。換言之，創造的定義應符合新穎性、實用性、進步性。判斷一件事物的創意首應

考量新、有用及改良的效果。

許多國外學者也認為必須整合多元要素才能導致創造力的發生（Amabile, 1983,1996; Csikszentmihalyi, 1988; Gardner,1993; Gruber, 1989; Lubart, 1994; Mumford & Gustafson, 1988; Perkins,1981; Sternberg, 1985, 1996; Sternberg & Lubart, 1991, 1995; Wiesberg, 1993），如Amabile（1983）指出，創造力是匯合「內在動機」、「領域相關的知識或能力」，以及「創造力相關技能」這三項要件之後，所產生的結果。所謂「創造力相關技能」包含：

- 1.在問題解決的過程中，能藉以處理複雜性及突破個人心向的一種認知方式。
- 2.如何啓發自己生產新點子的知識，例如嘗試使用「反直覺」的方法。
- 3.具有專心一致、能克服困難以及精力充沛的工作方式。

本研究主要探討實驗課程後學童創造性的認知能力是否提升，並檢視整個實驗過程裡學生是否產生創造的歷程，最後討論學生的心理表現是否也因此而有創造力的情意態度，所以也是由一種綜合、匯合的取向來看待學童的創造力表現。

三、影響創造力發展的因素

影響創造力的因素十分多樣，有生理、遺傳因素、環境教育因素、個體主觀因素等，依據文獻資料，大致可從個人、家庭、學校、社會四方面來探討（引自洪淑美，2004）：

（一）個人因素

1.智力：

據各家研究，創造力為擴散性思考，在各方面所表現出來的認知特質，與智力量數間有.25~.30 的低度相關。智力低者很少表現出創造性，而有創造性者未必有相當高的智力;智力特高者未必具有卓越的創造力，創造力特高者也未必具有卓越的智力。因此中上智力者是創造力所必備的要件，而在此一範圍之上，兩者的相關便很低(陳奐宇，2000)。

2.態度、傾向或動機：

好的問題解決者，具有良好的態度和傾向，較具侵略性、有信心、固執、對細節較注意(李錫津，1987)。創造性的態度、傾向或動機，是創造者內心一種積極、主動導向革新發明的心態，亦是指個人具有的，較為穩定的、有適度傾向的心理特徵的總和，包括氣質、性格、動機、興趣、意志、理想、信念等，統稱為個性。高創造力者常表現出某些與一般人不同的個性特徵，因此創造力與某些個性心理特徵之間有高相關(董奇，1995)。

3.性別：

多數研究證實，創造力之表現不受性別差異影響，各創造力因素分數之間無差異，性別與因素之間亦無交互作用。另男生在流暢性思考方面，優於女生，在變通性、獨創性之創造力方面，男女無差異(李錫津，1987)

(二) 家庭因素

父母親對子女做事能力是否深具信心，對獨立自主孩童是否具有不尋常的敬意，父母是否能表現出高容忍低控制的特質，是影響創造力表現的家庭因素。Mansfield 和Busse(1981)指出，三種因素影響一個人的創造力：1.父母的養育行為；2.雙親特質；3.家庭特質(如出生序、成員特質、家庭大小、社會地位)(李錫津，1987)。

(三) 學校因素

在學校中，影響兒童最重要的人是老師，兒童在學校中，何種因素影響兒童在創造力的發展，此方面的研究，涉及到教育觀、教學方法、教師的課堂行為、學校團體和班級氣氛等多種因素。而教師，是實施教學的主要角色，因此，若欲培養兒童創造力，教師必先具有發展創造才能之特質，並且也需要具備創造性教學的相關專業知能，在此類教師的指導下，兒童才能從中獲益。

(四) 社會因素

文化因素是影響兒童創造力發展的重要因素之一。不同的文化背景對兒童創造

力發展有不同的作用。例如尊重兒童，強調獨立創新的民族，較強調兒童服從、不太尊重兒童的民族，其兒童的創造力發展水平，前者顯著高於後者。再者，現代種類繁多的社教設施，如青少年活動中心、自然科學館、歷史博物館、圖書館、科技館等，對豐富兒童的感性認識，擴大兒童的知識面，培養兒童的觀察力均具意義，對兒童創造力之發展和發揮有直接促進作用(董奇，1995)。

影響創造力表現的因素很多，但本研究主要欲探究「創造思考教學法」是否對於國小六年級學童的創造力產生影響，故對於上述將影響創造力表現的干擾因素，研究者設法將其控制到最小的範圍，例如隨機抽樣常態分班的兩個樣本，以確保學童的智力、性別分佈平均；抽樣樣本其住家皆於臺北市文山區內，以確保學童生活周遭所接觸的社會文化大致相同；教學者與使用之教室情境一致，以確保學童於學習間的教學者和學習情境一致，如此研究者才能針對「教學法」的不同所導致的實驗結果來進行推論與說明。

第二節 創造性思考教學的內涵

毛連塹(1988)指出創造思考教學是教師透過課程的內容及有計畫的教學活動，以激發和助長學生創造行為的一種教學模式，也就是說，透過設計的教材，根據思考的原則，運用創造思考的策略和方法，在有利的情境下，引導學生學習、討論、同學間激盪反應、回饋等，逐步習得學科的知能和創造思考能力的一種活動和歷程(圖2-1)。

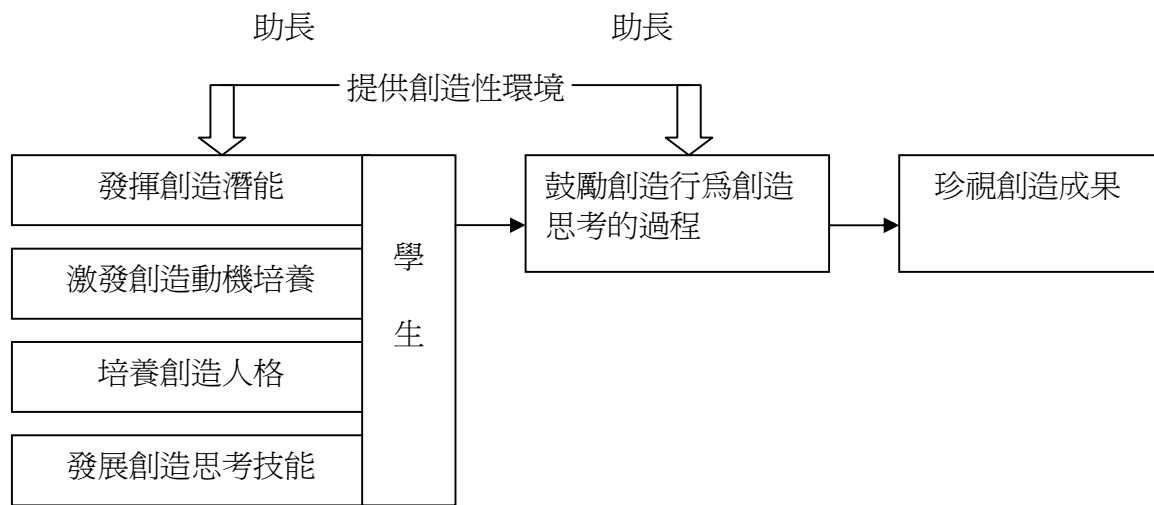


圖2-1 創造思考教學參考架構（資料來源：毛連塹，1984）

一、創造思考教學的涵義

創造思考教學的目的在啟發學生創造的動機，鼓勵學生創造的表現，以增進創造才能的發展。也就是教師透過課程的內容即有計畫的教學活動，在一種支持性的環境下，激發和助長學生創造行為的一種教學模式（毛連塹，1984，引自陳龍安，2001）。因此，創造思考教學乃是利用創造思考的策略，配合課程，讓學生有應用想像力的機會，以培養學生流暢、變通、獨創及精密的思考能力。進一步來看，它有如下幾個特徵（引自周文敏，2004；陳龍安，2001）：

- （一）鼓勵學生應用想像力，增進其創造思考能力。
- （二）學習活動以學生為主體，在教學中教師不獨佔整個教學活動時間。
- （三）特別注意提供自由、安全、和諧的情境與氣氛。

(四) 教學方法注重於激發學生興趣、鼓勵學生表達，同時容忍學生不同的意見，不急著下判斷。

什麼樣的教師會比較利於學生發展創造力呢？學者詹志禹分別從「動機」、「成長」、「教學」三個方面提出看法，分析了影響創造力發展與學習的各個面向（引自周文敏，2003；詹志禹，2002）：

就「動機」而言，如果一個教師可以對教學工作有著內在動機，即是教學工作本身對於教師是有吸引力的一項工作，那麼這樣的教師比較有利於自身以及學生發展創造力；進一步來講，對於自己的教學領域充滿著熱情，具有高度內在動機的教師，會勇於自我突破，追求專業成長與教學創意，從而有利於培養自身與受教學生的創造力。

就「成長」的角度來看，能夠促進知識流通，合作分享，並追求專業成長的教師，比較有利於自身與學生發展創造力，若是只會固守自己的領域，只用一套守舊的教學方式來教導學生，那麼教師本身的成長動力將會停滯，對於自身與學生創造力的發展也會有不好的影響。

最後，談到「教學」的方面，一個老師如果能設定有利於培養學生創造力的教學目標，在教學風格上活潑有創意，在教學歷程中擅於辨識學生的潛能，在教學方法與策略方面擅於引發學生的內在動機，鼓勵學生發現問題、鼓勵多元觀點、鼓勵學生勇於嘗試，包容學生的失敗、採取多元的評量方式，提供學生多元的成功機會，那麼，這種教師應該非常直接有利於學生發展創造力。

二、創造思考教學的原則

創造思考教學鼓勵教師以創意的教學手法，來改良傳統式教學的單一面向，藉此充實教學內容，並且以循序漸進的方式培養學生各方面的思考能力。歷年來中外學者對創造思考教學的論述甚多，以下謹提出數位學者對創造思考教學原則的見解

(引自洪淑美，2003)。

Torrance (1965)提出下列五項:

- (一) 重視學生所提出來的不尋常問題或意見。
- (二) 留意學生所提出的不平凡觀念，且不隨意批評。
- (三) 對學生表示他們的觀念是具有價值的。
- (四) 提供並鼓勵自發性學習的機會。
- (五) 提供不作評價的練習或給予嘗試機會。

Feldhusen (1980)認為創造思考教學應具有十項原則：

- (一) 支持鼓勵學生獨特的想法。
- (二) 接納學生的錯誤及失敗。
- (三) 適應學生的個別差異。
- (四) 允許學生有時間思考。
- (五) 促進師生間、同學間，相互尊重和接納的氣氛。
- (六) 多層面察覺創造的表現。
- (七) 鼓勵課外的學習活動。
- (八) 傾聽並與學生打成一片。
- (九) 讓學生有機會作決定。
- (十) 鼓勵每個學生都參與。

簡茂發(1982)以近年來學者研究的結果為依據，提出四項進行創造力教學的原則:

- (一) 及早發現具有創造潛能的學生，給予適時與適當的輔導。
- (二) 提供適宜的環境以鼓勵學生發展創新。充實教學設備，創新教學方法。容許獨立思考、對學生自由發表的意見，應給予相當的重視和鼓勵。
- (三) 改進成績評量方法以鼓勵創造行為，命題靈活且不必以課文為唯一取材範圍，試題的型式和評分的方法應具彈性。

- (四) 培養和助長創造性人格特質，提供一個自由、和諧的情境，及容許學生自我發現學習的活動。

陳龍安(1991)研究創造思考教學。歸納十項教學原則以供參考：

- (一) 提供自由、安全、和諧、相互尊重的學習氣氛。
- (二) 讓學生在輕鬆中學習，但卻保持「動而有節」的原則，不太放任，也不過於嚴肅。
- (三) 重視學生所提意見，並肯定各種與眾不同的構想。
- (四) 鼓勵全體學生都參與活動，並接納學生的個別差異與興趣。
- (五) 讓學生由錯誤中學習，從失敗中獲得經驗。
- (六) 讓學生多嘗試新的經驗，由課外的學習活動，養成獨立研究的習慣。
- (七) 讓學生充分利用語言、文字、圖畫……等各種方式，充分表達自己的想法。
- (八) 教材要多變化，教師不獨佔整個活動，盡量激發學生的想像力。
- (九) 對於學生的意見或作品，應暫緩下判斷，待意見都提出後，師生再共同評估。
- (十) 與家長密切配合，並充分運用社會環境的資源。

三、創造思考教學的目的

創造思考教學的主要目標就在於開發學生的創造力(Wriwt& Fesler 1990；毛連塹，1989)。Davls (1986)指出創造力教學或訓練主要在達成以下幾項目標（引自洪淑美，2003）：

- (一) 讓學生成為具有創造意識及創造態度的人。
- (二) 讓學生更了解創造力的主題。
- (三) 讓學生致力於創造的活動。
- (四) 讓學生應用創造性問題解決的歷程。
- (五) 變化學生創造性的人格特質。
- (六) 協助學生學習創造思考的技巧。

四、創造思考教學模式

創造思考的教學模式即為激發或培養學生創造力的基本教學架構，學者指出：人類雖然強調創造力的重要，但一直沒有一套系統的方法來培養人類的創造力。自從吉爾福特(Guilford, 1967, 1977)首創智能結構模式以來，許多學者專家紛紛以此作為培養創造力的基本架構，設計各種實際的教學方案（毛連塹，1989，引自陳龍安，2001）。創造思考教學的模式大致可分為：

- （一）「基爾福特創造思考教學模式(Guilford, 1967, 1977)」。
- （二）「威廉斯創造與情意的教學模式(Williams, 1970)」。
- （三）「帕尼斯創造性問題解決教學模式(Parnes, 1967)」。
- （四）「泰勒發展多種才能創造思考教學模式(Taylor, 1978)」。
- （五）「創造思考教學的三段模式（陳龍安，1984）」。
- （六）「陳龍安『問想做評』（ATDE 愛的）創造思考教學模式（陳龍安，1985）」等數種。

在此研究者根據本研究教學所欲探討的問題，選擇其中較合適的兩種教學模式，即「威廉斯創造與情意的教學模式」、「問想做評創造思考教學模式」，加以介紹如下：

- （一）「威廉斯創造與情意的教學模式」

威廉斯創造與情意的教學模式強調教師透過課程內容，運用啓發創造思考的策略，以增進學生創造行為(Williams, 1970)。這種教學模式，呈現的是一個三度空間的結構，它強調現行學校課程中各種不同的學科（第一層面），經由教師的各種教學法（第二層面），來刺激學生四種認知和四種情意的發展（第三層面），以達到預期的教學目標（引自陳龍安，1998）。

該模式第一層面列舉了語文、數學、社會、自然、音樂、美勞等現行國民中小學課程中的六種學科。第二層面列舉了如下表2-3的十八種創造思考教學策略：

表2-3 威廉斯十八種創造思考教學策略

名稱	定義
1.矛盾法	(1) 發現一般觀念未必完全正確； (2) 發現各種自相對立的陳述或現象。
2.歸因法	(1) 發現事物的屬性； (2) 指出約定俗成的象徵或意義； (3) 發現特質並予以歸類。
3.類比法	(1) 比較類似的各種情況； (2) 發現事物間的相似處； (3) 將某事物與另一事物作適當的比喻。
4.辨別法	(1) 發現知識領域不足的空隙或缺陷； (2) 尋覓各種訊息中遺落的環節； (3) 發現知識中未知的部分。
5.激發法	(1) 多方面追求各項事物的新意義 (2) 引發探索知識的動機； (3) 探索並發現新知或新發明。
6.變異法	(1) 掩飾事物的動態本質； (2) 提供各種選擇、修正及替代的機會。
7.習慣改變法	(1) 確定習慣思想的作用； (2) 改變功能固濁的觀念及方式增進對事物的敏感性。
8.重組法	(1) 將一種新的結構重新改組； (2) 創立一種新的結構； (3) 在零亂無序的情況裡發現組織並提出新的處理方式。
9.探索的技術	(1) 探求前人處理事物的方式（歷史研究法） (2) 確立新事物的地位與意義（描述研究法） (3) 建立實驗的情境，並觀察結果（實驗研究法）
10.容任曖昧法	(1) 提供各種困擾、懸疑或具有挑戰性的情境，讓學生思考。

	(2) 提出各種開放而不一定有固定結局的情境，鼓勵學生擴散思考。
11. 直觀表達法	(1) 學習透過感官於事物的感覺，來表達感情的技巧。 (2) 啟發對事物的敏感性。
12. 發展調適法	(1) 從錯誤或失敗中獲得學習； (2) 在工作中積極的發展而非被動的適應；引導發展多種選擇性或可能性。
13. 創造者與創造過程分析法	(1) 分析傑出而富有創造力人物的特質， (2) 學習洞察、發明、精密思慮及解決問題的過程。
14. 情境評鑑法	(1) 根據事物的結果及含意來決定其可能性； (2) 檢查或驗證原先對於事物的猜測是否正確。
15. 創造性閱讀技術	(1) 培養運用由閱讀中所獲得知識的心智能力； (2) 學習從閱讀中產生新觀念。
16. 創造性傾聽技術	(1) 學習從傾聽中產生新觀念的技巧； (2) 傾聽由一事物導致另一事物的訊息。
17. 創造性寫作技術	(1) 學習由寫作來溝通觀念的技巧； (2) 學習從寫作中產生新觀念的技巧。
18. 視覺化技術	(1) 以具體的方式來表達各種觀念； (2) 具體說明思想和表達情感； (3) 透過圖解來描述經驗。

(資料來源：陳英豪等，1980；引自陳龍安，1998)

第三層面是學生的行爲，包含發展學生創造思考能力的八種過程，如表2-4。其中思考的流暢性、變通性、獨創性、精密性，是關於學生擴散思考發展的心智歷程，屬於認知領域；另一個領域是情意的領域，包括了好奇性、冒險性、挑戰性、想像力等，關係學生的態度、價值、欣賞及動機等特質。這些特質能促使學生與知識、事實、資料發生實際的聯結，產生有意義的學習。

表2-4 威廉斯創造性教學模式之學生行爲層面

	行爲	意義
認知 智能 的 領 域	1.流暢性思考 (想起最多的...)	1.量的擴充； 2.思路的流利； 3.反應數目的多寡。
	2.獨創性思考 (以新奇而獨特的方式思考)	1.非尋常的反應； 2.提出聰明的主意； 3.產生不同凡響的結果。
	3.變通性思考 (對...採取不同的途徑)	1.提出各種不同的意見； 2.具移轉類別的能力； 3.富迂迴變化的思路。
	4.精密性思考 (對...有所增益)	1.能修飾觀念； 2.拓展簡單的主意或反應使其更趨完美； 3.引伸事物或看法。
情意 情感 的 領 域	5.冒險性 (能夠勇於...)	1.多方面追求各項事物的新意義 2.引發探索知識的動機； 3.探索並發現新知或新發明。
	6.挑戰性 (能面對...的挑戰)	1.積極尋求各種可能性； 2.明瞭事物的可能及與現實間的差距； 3.能自雜亂中理出秩序； 4.願意探究複雜的問題或主意。
	7.好奇心 (樂於.....)	1.富尋根究底的精神； 2.與一種主意周旋到底，以求徹底瞭解； 3.願意接觸曖昧迷離的情境與問題； 4.肯深入思索事物的奧妙； 5.能把握特殊的徵象，觀察其結果。
	8.想像力 (富於.....的能力)	1.將各種想像加以具體化、視覺化和建立心像； 2.喜於想像從未發生過的事； 3.憑直覺的推測；

		4.能超越感官及現實的界線。
--	--	----------------

(資料來源：陳英豪等，1980，引自陳龍安，1998)

(二) 「愛的(ATDE)」創造思考教學模式

陳龍安(1998)綜合國內外學者的理論而提出「愛的(ATDE)」教學模式:由問(Asking)、想(Thinking)、做(Doing)、評(Evaluating)等四個要素所組成，ATDE 模式其代表的意義如下：

1.問：

教師設計或安排問題的情境，提出創造思考的問題，以供學生思考。特別重視聚斂性問題及擴散性問題，也就是提供學生創造思考與問題解決的機會。

2.想：

教師提出問題後，應鼓勵學生自由聯想，擴散思考，並給予學生思考的時間，以尋求創意。

3.做：

教師利用各種方式，讓學生做中學，邊想邊做，從實際活動中尋求解決問題的方法，而能付諸行動。

4.評：

是指師生共同擬訂評估標準，共同評鑑，選取最適當的答案，相互欣賞與尊重，使創造思考由萌芽而進入實用的階段。在此階段所強調的是師生相互的回饋與尊重，也是創造思考「延緩判斷」原則的表現。

「問想做評」創造思考教學是一種以增進學生創造思考能力為目標的教學模

式，如圖2-2：

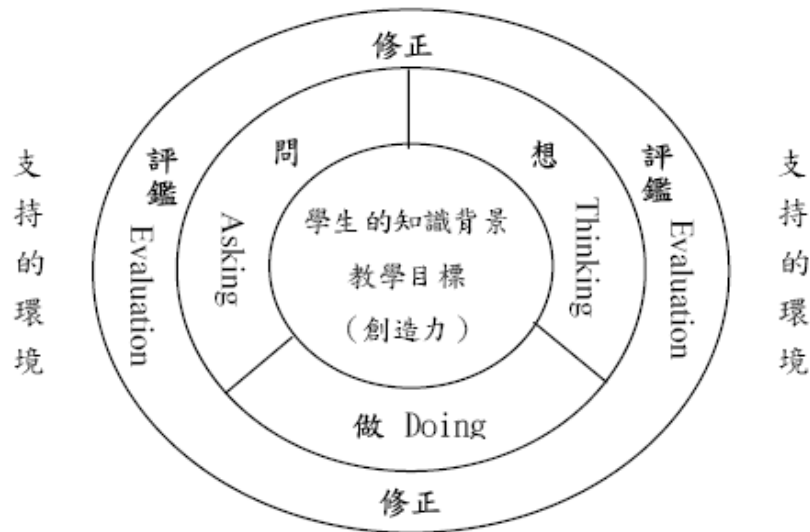


圖2-2「問想做評」創造思考教學模式（資料來源：陳龍安，1990）

「問想做評」創造思考教學模式特點（引自周文敏，2003）：

- 1.推陳出新：在學生原有的知識背景上，實施問、想、做、評的活動。
- 2.有容乃大：強調愛的教育，暫緩批判，能容忍不同或相反意見的雅量，以及提供和諧的教學氣氛。
- 3.彈性變化：問想做評的程序可依實際狀況強行整理，可「問→想→做→評」，也可「問→做→想→問→想→做→評」，靈活運用。

本模式適用於國小或國中各年級之教學，教師可在各學科中，選擇適當單元配合進度教學，亦可利用時間單獨教學。教學時宜採遊戲方式，以便學生在不怕受到評判的自由氣氛下，開放心靈，發揮想像、推測、直覺判斷的擴散思考(陳龍安，1998)。

五、創造思考教學策略

創造思考最能表現出實作教學之具體的成果，同時能引發學生更強的學習動機。是故，如何有效地運用創造思考教學策略是最重要的課題。創造思考教學策略約有如下幾種：（引自洪淑美，2004）

(一) 一般的創造思考策略(陳龍安，1998)

1.腦力激盪

乃是利用集體思考的方式，使想法互相激盪，發生連鎖反應，以引導出更多意見或想法的策略。

2.分合法

是一種透過已知的事物作媒介，將毫無關聯的、新奇的知識或事物結合起來，以產生新知的的方法。也就是擷取現有事物的特質創造出新事物。其內涵即所謂「同中觀異、異中觀同」，就是「使熟悉的事物變得新奇(由合而分)，使神奇的事物變得熟悉(由分而合)」。

3.聯想技術

聯想就是由一事物想到另一事物的心理現象。聯想可以針對特定的事物進行，也可以作自由聯想。自由聯想技術用在字詞方面就是字詞聯想，用在圖片上面就是圖畫的聯想，當然也可應用在其他方面的事物。

4.屬性列舉法

針對某一事物讓學生列舉所有該事物的各種特性或屬性，然後逐一提出改進辦法，以促使新觀念的產生。也可延伸為：

(1) 缺點列舉法：

要解決問題，必須先發現缺點；能找出缺點，自然容易想出解決辦法。

(2) 希望列舉法：

此法較缺點列舉法積極，將所期待的想法甚至幻想一一列出，將所期待的想法甚至幻想一一列出不管它不可行，然後想像此事已經實現，並在腦中逐步縮小想像與現實的差距，不久會想出實現此希望之可行方法。

(3) 強力組合：將任何事物和問題，形成關聯加以組合，而產生新事物。

5.六W 檢討法

這一種對現有的辦法或產品，從六個問題來重新檢討的思考策略。這六個問題是：（1）為什麼？（2）做什麼？（3）何人？（4）何時？（5）何地？（6）如何？等六項。

6.目錄檢查法

這是一種查閱和問題有關的目錄或索引，以提供解決問題的線索或靈感的方法。教學時，教師可根據教學的主題，從許多相關的資料中獲得實用而又能引起學生興趣的教材。而教師也可輔導學生就其所要解決的問題去尋找有關的資料。

7.檢核表技術

所謂「檢核表技術」就是從一個與問題或題旨有關的列表上來旁敲側擊，尋找線索以求得答案或改進事物的方法。

8.SCAMPER 檢核法

這種設計，主要是利用幾個字的代號，幫我們了解並實際運用，其分母代表：取代（S）→原物是否可以利用別的東西替代。結合（C）→原物是否可以與其他東西合併成爲一體。調整（A）→原物可再增加別的東西嗎？。修改（M）→例如再附加什麼？。其他用途（P）→除了傳統用途外，還有什麼用途？。取消（E）→原物是否可以減些什麼？。重新安排（R）→改換因果關係。

9.符號類推

這是運用符號象徵化的類推符號的類推是一種「直指人心，立即了悟」的作用。

10.局部改變法

這種方法主要是從課程重組設計著手，就是先把課程內容打散，在教導學生時，預留某些空白，或是把課程某部份抽走，讓學生可以把自已的看法融入課程，達到啓發創思的效果。

11.六六討論法

菲立普(J.Donald Phillips)首創，以腦力激盪為基礎，適用於大團體時的討論方式。將大團體分為每組六人的小組，只進行6分鐘的小組討論，再回到大團體中分享成果，最後進行評估。

12.創意十二訣

大陸學者許立言、張福奎把檢核表法創意加以修正提出了十二個「聰明的辦法」，指導青少年兒童的創造發明。分別是加一加、減一減、擴一擴、縮一縮、變一變、改一改、聯一聯、學一學、代一代、搬一搬、反一反、定一定。

13.分類法

提供一些事物，讓學生依特性或關係分類。

14.範例法

這是一種藉由提供範例，讓學生模仿並創作的方法。大部份的創造皆由模仿開始，有時候在百思不解時，提供一些創造的線索，可激發學生的思路，但切記勿依樣畫葫蘆，免得阻礙創意。

15.資料修正法

給一些資料，鼓勵他們用放大、縮小、簡化、補充、變形等方法加以修改。這也是一種針對某些事物加以改變的策略，讓學生知道有時候只要改變或修正某一部分，使變成更好用，就是一種發明。

(二) 基爾福特(E. P. Guilford)的SOI 擴散思考策略(Guilford, 1967, 1977；Meeker, 1974)

Guilford 的智力結構理論模式，運用因素分析及型態綜合的方法，從運作(operation)、內容(contents)、結果(product)等三度空間探討人類智力的結構，認為人類智力是由四種內容(圖形、符號、語意、行為)，五種運作(認知、記憶、擴散思考、聚斂思考、評鑑)，六種結果(單位、類別、關係、系統、轉換、應用)所組成的

複合體。其理論以思考為中心，認為思考的結果，係在不同內容中，運用不同思考方式所致，形成一『輸入(內容)→運作→輸出(結果或產物)』的思考歷程。擴散思考是指由一個線索引伸各種不同答案的一種策略，透過圖形、符號、語意及行為的擴散思考策略共二十四項。

(三) 雷德夢(A.W.Lederman)創造思考教學策略(Lederman, 1983)

運用類推及隱喻的方式來擴展學生的內在思考以解決問題，激發創造潛能，提升兒童創造思考能力為目標。擴展內在思考的問題能激發學生的創造力及延伸思想的答案。此方法可適用於任何人，包括幼稚園、國小、國中及高中以上的學生。任何的經驗對擴展內在思考的問題，都有屬於他們自己的獨特性與準確性。擴展內在思考問題的倡導者，主要是希望問題必須能夠提供一個合理的答案，以防萬一沒有人能想到答案。

(四) 懷邦(J. Wiles & J. Bondi)創造思考教學策略(Wiles & Bondi, 1980, 1981)分為五大類二十種策略：

- 1.組織資料→組織資料；建立語彙；自我導向問題；關鍵性問題；界定問題；推廣延伸。
- 2.概念化技巧→研究事物間的關係；瞭解與關連；組合再組合；形成概念。
- 3.結構技巧→將知覺簡化為符號；意象的運作；建立模式；符號式思考。
- 4.知覺化的技術→分析的過程；構圖的結構；知覺的審視。
- 5.運用的技巧→延緩判斷；刻意扭曲資料；自由聯想。

(五) 帕尼斯(S. J. Parnes)創造性問題解決的思考策略(Parnes, 1967)

利用系統之思考方法來解決問題，特別強調問題者在選擇或執行解決方案前，應儘量想出多種及多樣的可能方法。創造性問題解決的步驟依序為：

- 1.發現困惑。
- 2.發現事實。
- 3.發現問題。

- 4.發現構想。
- 5.發現解答。
- 6.尋求接納等策略，其中包含擴散性思考及聚斂性思考的歷程。

(六) 威廉斯(F. E. Williams)的認知創造與情意創造思考教學策略(Williams, 1970；
陳英豪、吳鐵雄、簡真真，1982；張玉成，1983；陳龍安，1984)

分爲矛盾、歸因、類比、辨別、激發、變異、習慣改變、重組、探索、容忍的曖昧、直觀表達、發展調適、創造者和創造過程分析、情境評鑑、創造性閱讀、創造性傾聽、創造性寫作及視覺化技術等十八種(如之前表2-1所列出的十八種策略)。

綜合上述，創造思考教學能引導學生創造思考，增強其創造力，是一種以學童爲中心的教學方法，教師在教學過程中應該注意學生的創意是否有被激發，適當轉換不同的創造思考教學策略也是應該被重視的。本研究於教學策略上，採用一般創造思考教學策略，如：腦力激盪法、六W 檢討法、屬性列舉法、聯想技術法、SCAMPER 檢核表爲主要運用策略，以利於教學實驗課程活動之進行。

六、創造力評量

創造力是一個多面向的概念，由於創造力概念的複雜，理論不一，以致定義不明確，也因此造成評量的困難及多樣化。本研究在解讀兒童創造力時，也面臨同樣的問題，因此本研究希望透過文獻探討找到適合的創造力評量法。以下分就創造力評量的分類及主要的測驗，進行說明(羅美慧，2005)：

(一) 創造力評量的類別及方法

董奇(1995)綜合國內外創造力評量，將其分爲以下四大類：

1.實驗法：

爲受試者設計特定的問題情境，操弄一些條件，而後記錄受試者的反應情形及分析。

2.評定法：

專家或專門研究者依照特定的標準，對兒童的創造力進行評價的方法。可分為講述性調查評價及對特定產品的創造性進行評價。

3.作品分析法：

對兒童作品做定性和定量分析，以標示其創造性水平的方法。

4.測驗法：透過心理測驗的形式對兒童的創造力進行測量。

另外，何塞瓦等人（Hocevar & Bachelor）分析歷年來上百種評量創造力的工具後，歸納出以下八類（毛連塹等，2000；陳龍安，1998；黃晴逸，2004）：

1.擴散性思考測驗：

此類測驗主要以擴散式思考為基礎，異於傳統的智力測驗，沒有固定的標準答案，是最常被使用的評量方式。如：吉福特擴散性思考測驗、陶倫斯創造思考測驗…等。

2.態度與興趣量表：

以個人對創造的興趣與態度作為鑑別其創造力的高低。如：洛基之賓州創造傾向量表、威廉斯之創造評量組合測驗…等。

3.人格測驗：

由人格特質來推知其創造力的高低。如：形容詞檢核表、卡式十六因素人格測驗…等。

4.傳記問卷：

了解過去經驗對現在所顯現的創造行為的影響。例如：泰勒等人所編的 α 傳記問卷、謝佛（Schaefer）的傳記問卷…等。

5.教師、同儕或督導人員的評定：

由他人進行評定的工作，以了解其創造力或創造傾向。例如：阮祖理（Renuzulli）

等人的資優學生行為特質量表、威廉斯之創造評量組合測驗…等。

6. 產品判斷：

一個人所發展或表現的產品是評判其創造性高低最直接的方法。例如：貝斯摩（Bessemmer）等人以新奇、問題解決及精進與統合為判斷產品創造力指標。

7. 傑出人士：

依傑出創造者所具有的特質評量創造力。例如：人格評量與研究學院針對建築師、作家、數學家所進行的人格研究。

8. 自陳式創造活動與成就：

以個人陳述其所從事的活動與成就加以評斷，是最便捷的方法，表面效度也相當高，但不易判斷何種活動或成就具有創造性。例如：何蘭（Holland）等人在這方面做過許多研究，並列出檢核清單。

七、 幾個主要的創造力測驗

自1950年吉爾福特提倡加強創造的研究後，創造力測驗開始一一問世（羅美慧，2005），學童創造力的評量方式是相當多樣化的，也因此創造力評量發展出來的評量工具亦相當多元，且各有不同的用途、施測方式及適用的範圍，在使用前，須先了解評量工具的特性及適用性，再依照研究的方向及需求來選擇評量工具，如此，才能測得真正想要的測量數據及資料（劉建增，2004）。

下表 2-5 為適用於評量國小學童創造力的評量工具（引自劉建增，2004）。

表2-5 適用於評量國小學童創造力的評量工具

類別	測量工具名稱	編製者	結構、用途	適用對象
創造力測驗	拓倫思創造思考測驗 (Torrance Tests of Creative Thinking, TTCT)	Torrance (1974)	有語文與圖形兩種版本，各又有甲乙兩式附本，可做為實驗研究時前後測之用。用來測量流暢力、變通力、獨創造力、精進力等四項分數。	幼稚園到研究所的學生
	新版拓倫思創造思考測驗	Torrance (1984)	改良「圖形測驗」的計分方式。可測量流暢力、變通力、精進力、開放性及標題等六項分數。	
	基爾福特創造力測驗小學版 (Creative Tests for Children)	Guilford & Hoepfner (1971)	用以測量「擴散性思考」的部分。共十項分測驗： 1. 五項言語分測驗： （一）name for stories （二）what to do with it （三）similar meanings （四）writing sentences （五）kinds of people 2. 五項圖形分測驗： （一）make something out of it （二）different letter groups （三）making objects （四）hidden letters （五）adding decorations	國小四至六年級學童

<p>威廉斯創造思考 (活動)測驗 (Test of Divergent Thinking)</p>	<p>Williams (1980)</p>	<p>威廉斯創造評量組合 (Creativity Assessment packet, CAP) 包括三部分： (一) Test of Divergent Thinking (二) Test of Divergent Feeling (三) Williams Scale 此測驗為該組合 (CAP) 的一部分， 可測量認知方面的創造力，包括流暢 力，變通力，獨創力，精進力，標題 與總分。 國內的修訂版 (林幸台、王木榮， 1994) 在評分方面依 Torrance 的計分 法增加「開放性」的計分。</p>	<p>國小一年級至高 中三年級學生</p>
<p>幾何形式兒童創 造力評量測驗 (Gross Geometric Forms Creativity Test for children)</p>	<p>Gross, Green, & Gleser (1982)</p>	<p>用以測量受試者的創造性想像能力。 以五塊三種顏色的幾何圖形紙板，首 先讓受試者拼成一隻貓臉，再鼓勵其 自由拼出各種非抽象圖形，施測者觀 察其進行的過程，依標準給予評定得 分。</p>	<p>幼稚園至國小六 年級學童</p>
<p>Wallach-Kogan Creativity Tests</p>	<p>Wallach & Kogan (1965)</p>	<p>用以測量受試者的創造思考能力。以 遊戲的方式呈現語文與視覺的創造 力測驗，如說物體的相似性、加一些 線條使其有意義。</p>	<p>國小五年級學童</p>
<p>Multidimensio- nal Stimulus Fluency Measure (MSFM)</p>	<p>Card, Moran & Newell (1983)</p>	<p>主要用以測量受試者的創造思考能 力中的流暢力。改良自 Wallach-Kogan Creativity Tests。包括三個分測驗：譬 喻、句型意義、改變用途。</p>	<p>國小學童</p>

	新編創造思考測驗	吳靜吉等 (1998)	用以測量受試者的創造思考能力。以 Guilford 與 Torrance 的理論編製而成，包括有語文和圖形兩個主要測驗活動。	國小五年級到研究所學生
類別	測量工具名稱	編製者	結構、用途	適用對象
創造力測驗	圖繪展開創造思考測驗	洪榮昭、 王昭明、 林展力 (2003)	用以測量受試者的創造思考能力，包括異類思考、多向思考、逆向思考、獨創思考、同類思考、強化思考等	國小三年級以上
自陳式 (人格) 量表	賓州創造傾向量表 (Pennsylvania Assessment of Creative Tendency)	Rookey	主要再評量創造行為的情意領域，國內修改版本(陳英豪等 1981)有四十六題給受試者回答的題目，正反題均有。	國小高年級至國中學生
	威廉斯創造傾向量表 (Test of Divergent Feeling)	Williams (1980)	威廉斯評量創造組合(CAP)的一部分。性質十分接近賓州創造傾向量表，可測量情意方面的創造力特質包括冒險、好奇、挑戰、想像等四項分數。	國小一年級至高中三年級
	發掘才能團體問卷 (Group Inventory for Finding Interests, GIFFI)	Rimm & Davis (1984)	有三種形式，分別適用於國小高、中、低年級學童。用以評量與創造有關的情意特質，如冒險、好奇、幽默、想像、藝術興趣、創意的嗜好等。	國小高、中、低年級學童

教師或專家評量法	威廉斯評定量表 (Williams Scale)	Williams (1980)	威廉斯評量創造組合(CAP)的一部分。針對流暢、變通、獨創、精進、冒險、好奇、挑戰、想像等八方面，供教師或家長依其對兒童在學校或在家的觀察進行評量。	國小一年級至高 中三年級
類別	測量工具名稱	編製者	結構、用途	適用對象
作品評定法	專家評定量表 (Rating Scale)	依不同形式有不同編製者	此種評量方式依已定的標準化量表，評估學童創作作品之創意程度，評定者可由專家或深入學習該評定量表者實施，目前有多種評定量表，包括藝術評定量表、文學評定量表及科學評定量表等	學生
	Student Product Assessment Form	Reis& Renzulli (1991)	依據定好的十五個特徵標準來評量學生作品。	學生

(引自劉建增，2004)

針對上述的各種類型的創造力量表，我們在使用時候也必須洞悉其優缺點，才能了解這些量表使用的限制，以方便我們在量化結果後做適時的探討，以下表2-6就幾個主要的測驗做其優缺點的比較。

表2-6 創造力測驗量表之優缺點比較

測驗名稱	目的	測驗內容	測量向度	優缺點
拓倫思創造思考測驗	創造思考歷程	◎構圖 ◎未完成圖畫 ◎線條或圓圈	流暢 變通 獨創 精進	◎信效度良好 ◎預測度高 ◎使用最多、最廣
吉爾福特創造力測驗	輻射式思考	◎物品其他用途 ◎下故事標題 ◎假設問題的結果	流暢	◎缺乏信效度資料
威廉斯創造思考測驗	輻射式思考 輻射式情意	◎十二幅未完成的圖	流暢 變通 獨創 精進	◎鑑別度較差 ◎缺乏信效度資料
動作與運動測驗	-	◎多少方法？ ◎還有什麼其他方法？ ◎還能怎樣用紙杯？ ◎你能像...一樣動嗎？	流暢 獨創	◎適合幼兒 ◎獨創評分可能主觀 ◎信度好，效度考驗少
聲音與影像測驗	-	◎特異聲音的感受、想像	獨創	◎信度好，效度考驗少
普渡創造力測驗	-	◎物品用途 ◎物品連結使用 ◎物品名稱	流暢 變通	◎適用工程人員 ◎信效度資料少

幾何形式兒童創造力測驗	-	◎5塊3種顏色的幾何形紙板，拼貓臉及其他東西。	-	◎無時間限制 ◎評分複雜，可能受主觀影響。 ◎9歲前的效度資料多
-------------	---	-------------------------	---	----------------------------------------

(資料來源：毛連塹等，2000；引自羅美慧，2005)

研究者基於本研究之需要，擬以信效度良好之拓倫思創造思考測驗（吳靜吉等修訂，1981），來作為本研究探究學童創造認知能力表現情形之量表；此外，對於學童電腦動畫作品之評量，研究者則以發展專家評定量表(Rating Scale)為主要之評定工具，透過與其他評分專家的討論，而達成「電腦作品專家共識評量表」（詳見第三章），期能有效評定出學童電腦動畫作品創造表現之情形。

第三節：電腦動畫與創造力之關係

一、電腦動畫之發展

(一) 動畫的開端(高祺君，2002)

「動畫」一詞是襲自日本人在二次世界大戰結束以前的稱謂。當時日本人當時稱呼以線條描繪（line drawing）的漫畫式作品為「動畫」。而後日本人則用片假名外語拼音統稱包含人偶動畫、線繪動畫等技巧所製作出來的影片。隨著國人開始大量採用日式詞彙，「動畫」代替了以往被稱呼的「卡通」（cartoon），有時也稱為「卡通影片」、「卡通動畫」。在中國電影出版社於1968年出版的『電影藝術詞曲』中，把動畫界定為以繪畫形式來表現人物與環境的技法，同時把動畫片與卡通片混為一談。

Bloomer指出，動畫是一種可視的訊號，其特色在於利用畫面的連續性動作，告知事件的發生順序及情境，讓人透過視覺對所表達之訊息而有所反應(張依真，2001)。Baecker 和Small則認為，動畫是一種很好的指導與解釋工具，因為它能描述比較複雜的循序步驟或狀況發展，比文字的解釋更具真實性，動畫不但能提供較多的資訊，也較靜態圖像更能讓人瞭解其功能與涵義(張依真，2002)。動畫的形成是由連續的靜態影像或圖形，在時間軸上不斷變化的結果，利用肉眼「視覺暫留」的特性所造成的動作連續錯覺。而網際網路的一般網頁介面設計上，若以此種動畫的方式來傳達圖像之語意，則稱之為動態圖像(姚志隆，2004)。

(二) 電腦動畫的新一頁(楊東岳，2004)

從六〇年代開始，利用電腦產生圖像再用攝影機拍攝電子監視器，或者將電子訊號輸出或者紀錄下來的電腦動畫(Computer animation)，不但擴大了動畫的領域，由於成像的方式與製作的原理有所不同，也使得動畫的定義更難去捉摸。甚至有人認為，電腦動畫不屬於動畫(Animation)，也不屬於實拍的影片(Live action film)，而是一個全新的媒體。電腦動畫和傳統動畫的基本原理差別在於，傳統動畫的所用的技巧是動作停格(Stop motion)，逐格變化與拍攝。電腦動畫的技巧是 Go Motion，動畫師只需要掌控每一關鍵畫格(Key frame)並設定一些必要的參數，關鍵畫格之間

的動作交由電腦計算，便可自動完成連續的「動畫」(In-betweens)，不須逐格繪製與拍攝。

電腦動畫在這幾年來，跟著科技快速的進步，已經發展成一個新的藝術表現形式，不管是應用在商業的電視、廣告、電影、網頁設計等，或者是個人的藝術創作，電腦動畫已經是許多創作人必須了解的新創作媒材。由於電腦動畫與科技息息相關，在電腦的運算速度越來越快，硬體效能越來越高，軟體能發揮的極限也越來越強，尤其是3D的動畫軟體，在這幾年來不斷的研究與改良，許多特效與質感都遠遠超越過去的水準，對於動畫製作者來說，軟體的限制越小，創意能發揮的空間就越大，所以在這幾年之中，電腦動畫已經能夠製作出電影規格的高質感作品，如全球第一部全3D動畫長片《玩具總動員》〈Toy Story〉就證明了全電腦動畫的可行性與龐大的商業價值，從此之後電腦動畫長片也成爲一種電影的表現形式，許多製片與導演也選擇使用電腦動畫來拍攝電影（楊東岳，2004）。

二、電腦動畫的構成元素分析

（一）電腦動畫的特性（陳柏良，2002）

電腦動畫和傳統動畫的基本原理差別在於，傳統動畫的所用的技巧是動作停格（Stop motion），逐格變化與拍攝。電腦動畫的技巧是 Go Motion，動畫師只需要掌控每一關鍵畫格（Key frame）並設定一些必要的參數，關鍵畫格之間的動作交由電腦計算，便可自動完成連續的「動畫」(In-betweens)，不須逐格繪製與拍攝（楊東岳，2004）。傳統的動畫製作，每一個動作均需要手工繪製，因此需要大量的繪圖人員，但是在電腦中，可以利用動畫軟體進行模擬與運算，例如一個僅有十格畫面的物件縮小動畫，我們僅要指定「第一格」與「最後一格」的物件大小，電腦自動會計算出中間的八格的狀態，而整個動畫中，我們指定的「第一格」與「最後一格」，就稱爲「主畫格」。

（二）電腦動畫動作方式

動畫依其呈現的動作方式，可歸納爲以下幾種類型：(陳怡成，1998；李如菁，1993；任永貞，2001；張依真，2002；姚志隆，2004)。

1. 互動：進入首頁畫面後，動畫經由滑鼠指標點觸後，所產生的畫面轉換。
2. 移動：圖像在定位點的運動或在非定點間之移動所造成的圖像運動效果，圖像在空間位置上有位移的現象。
3. 閃爍：由幾個圖像交替顯示所產生的閃爍效果，類似霓虹燈的功能，具有忽明、忽暗的視覺展現。
4. 漸變：由一個圖像已逐漸改變的方式轉化為另一個圖像，利用圖像間些微的差異達到動作的連續變動，期間圖像的轉變要使整體動態看起來順暢且具有連續感。
5. 旋轉：圖形繞著定點做旋轉或翻轉，在空間向度上可分為2D 平面或3D 立體圖形的旋轉。
6. 切換：是以一張張圖像切換的方式，而非順暢且具有連續播放之效果。

（三）電腦動畫的種類（張依真，2002）

應用於網路上的種類繁多，有Java程式所製作的動態圖形檔、GIF 動畫、AVI 影片檔、以及MPEG 影像動畫檔，而最簡單、相容性最大的則是使用動態的GIF 格式所製作的動畫。但因GIF 動畫在應用上的效果有限，往往讓網頁設計師無法自由發揮其創意，因此，Flash 動畫因應而生。Flash 動畫的多媒體特性增加了網路的生動性及互動性，讓網頁在設計上打破以往的限制，給設計師更大的發揮空間，因此豐富的多媒體概念被大量運用在網頁創意表現上。目前運用於網路上的動畫可分為GIF 動畫、AVI影片檔、MPEG 影像動畫檔、Java 動態圖形檔、以及Flash 動畫檔。

1.GIF 動畫：

GIF動畫是網頁中常被使用的動態表現方式，其組成方式是由一張張的單一圖像所串連，使用瀏覽器觀看時，圖檔會依序播放出每一張圖，讓視覺上感覺動態的效果，適合於簡單的動畫環境。而它最大的優點在於它與其他軟體相容性大且影像壓縮效果佳，所有圖形瀏覽器與大多數繪圖軟體都支援，皆可瀏覽。GIF 動畫的缺點在於，GIF 動畫的缺點圖形基礎是「點陣圖形」所以圖檔品質較為粗糙，放大後會有明顯的鋸齒狀出現。而色彩上的限制也是GIF 動畫的缺點之一，GIF 動畫色彩最多只有256 色顯示，在視覺表現上較差，因此在應用上效果有限。GIF

動畫目前常用於一般網站中的橫幅標題廣告、網頁介面等。

2.Java 動態圖形檔：

Java 動畫是以應用Java 語言所寫出的動態圖形檔，可以做出一個互動式的網頁和炫麗的動畫效果，由於技術上較艱深，設計者往往受限於程式撰寫的能力，難以將創意自由的發揮出來。目前常用於一般網站中的網頁特效上。

3.Flash動畫：

Flash 動畫突破了以往網頁上所使用「點陣圖形」所帶來的缺點，進而帶入向量式圖形技術，使得輸出的動畫播放檔案小，可同時下載資料與播放動畫，呈現出的動畫網頁比較順暢。而Flash 動畫中的色彩是以「RGB」全彩模式顯示，在運用上較具豐富性也大大提昇了網頁呈現的畫面品質。Flash 動畫不但加入了影音同步功能的多媒體特性，還克服了現在網頁動畫普遍檔案容量過大的缺點，所以Flash 動畫即使時間很長，內容又豐富，整個動畫的容量依然小於過去所使用的網路動畫，目前常用於寬頻網站中的片頭動畫、橫幅標題廣告、遊戲、動畫卡通、網頁介面等，因此Flash動畫將網際網路帶入了另一個更新的領域。

4.AVI 影片檔、MPEG 影像動畫：

AVI 影片檔、MPEG 影像動畫是屬於影片的一種拍攝製作影像動畫之軟硬體設備(如需有動態影像捕捉卡)，且此種影像動畫檔案所佔記憶體較大，所以大多將影片壓縮至最小放入網頁中，造成影片解析度低、畫面品質差等缺點，目前常用於寬頻影音娛樂網站的節目預告或視訊媒體（張依真，2002）。

三、迪士尼動畫發展與其動畫原則（紀柏舟，2006）

（一）迪士尼動畫發展

一次世界大戰中，美國遠離了戰場，戰後便取代了滿目瘡痍的歐洲成爲了世界最大的動畫發展國，歷史的因素成就了美國在世界動畫的地位。而這樣的優勢一直到二次世界大戰後仍然持續維持。在「動畫電影探索」一書中提到了迪士尼拚場的

興起源頭。1920 年代，年僅22 歲的Walt Disney 創立了世界上光膜與影響力最為巨大的動畫製片場—迪士尼。開啓了美國動畫使璀璨的一頁。迪士尼公司的成功綜合了許許多多的因素，其中一項相當重要的便是與科技結合。Walt Disney 非常了解科技對於動畫進步的重要性，為了提昇畫面美感與品質，他帶領著員工不斷創造開發新的動畫技術，成爲了世界上最重要的動畫先驅。現代動畫使用的每一項動畫技術，幾乎都是由迪士尼研發出來的。

20 年代後期，迪士尼公司製作出了第一部有聲動畫片《蒸汽船威利號》(Steamboat Willie,1928)。這部短片讓米老鼠 (Mickey Mouse) 成爲最廣爲人知的動畫角色，也是第一部有聲動畫片，成就了迪士尼的動畫帝國。而稍後華納、米高梅等好萊塢大製片廠也創立動畫製作部門，這一時期在動畫史上被稱爲“黃金時代” (Golden Age)。30 年代，迪士尼、華納等動畫工作室不斷改進動畫製作的工藝，將彩色攝影也引入動畫領域。30 年代初美國經濟大蕭條時期，動畫業卻是欣欣向榮，並以低薪吸收了大批藝術家加入到動畫製作中來。1937 年的《老磨坊》(The Old Mill,1937)則是首度運用[多層次攝影術](Mutiplane Camera)營造視覺深度的影片，同年，迪士尼公司第一部美國動畫長片《白雪公主》 (Snow White and The Seven Dwarfs)，在動畫製作水準上達到新的高峰，更在全世界產生了巨大影響。在這之前，人們對於動畫片抱持著不信任的態度，認爲那是一種不登大雅之堂、無法撼動人心的戲劇。《白雪公主》的推出完全打破了人們的成見，證明了動畫也能如同電影一般的敘事手法震撼人心。1940 年代推出的《幻想曲》(Fantasia,1940)將畫面配合音樂作了完美的組合；《小姐與流氓》(Lady and the Tramp,1955)《睡美人》(Sleeping Beauty,1959)等等不斷在技術上格新，1961 年改編自英國童話故事的《101 忠狗》(Dalmations,1961)則是第一步使用影印技術將手稿複製到賽璐璐片上的動畫，完整的保留了手繪線條的生命與律動。迪士尼去世之後，他一手創立的片廠和周邊設備商品仍持續經營，70 年代，重整旗鼓推出《羅賓漢》(Robin Hood,1973)、《救難小英雄》(The Rescuers,1977)，後者超越同期的《星際大戰》在歐洲創下空前的賣座記錄。一直延續到九零年代，迪士尼繼續通出不同類型的卡通動畫長片，包括《獅子王》(The Lion King)、《鐘樓怪人》(The Hunchback of Notre Dame)、《風中奇緣》(Pocahontas)等鉅作，再度證明了迪士尼在世界動畫影壇所向披靡的商業主流地位。

70 年代以來，隨著電腦科技不斷發展，原本屬於手繪的動畫產業慢慢開始和電腦技術緊密結合。1937 年《白雪公主》的製作已具備了完整的動畫技術，包括了「轉描機」的使用以及多層次攝影術的應用等等，然而這卻制約了之後的動畫逐漸轉變為以敘事性或是角色塑造為影片主體的結果。這樣的困境直到電腦技術的引用才得以解放。《老鼠大偵探》(The Great Mouse Detective,1986)中首次運用了「電腦整合圖像」(CGI)輔助動畫製作，《小美人魚》(The Little Mermaid,1989)一片中首見以3D 技術輔助，更讓原本以死氣沉沉的動畫片場起死回生。《美女與野獸》(Beauty and the Beast,1991)《獅子王》(The Lion King)等等也開始大量採用3D 輔助製作的工作模式。直到了近代，雖然表面看起來是手繪動畫的電影，實際上也已經和3D 技術緊密結合，開創出了不同的視野與風格。

(二) 迪士尼的動畫原則

迪士尼的動畫原則 (The Principles of Animation)，是迪士尼公司的動畫師，經過多年的製作經驗累積，為了便利動畫的繪製並讓作品有著更好的表演效果，而產生的動畫觀念與方便溝通的術語，在1981年由Frank Thomas 和 Ollie Johnston整理出來。一直到現在電腦動畫的發展，迪士尼的動畫原則還是一直適用(楊東岳，2004)。

迪士尼動畫原則為：(楊東岳，2004)

1.Squash and stretch 壓縮與伸展

物體受到力的擠壓，產生拉長或者壓扁的變形狀況，再加上誇張的表現方式，使得物體本身看起來有彈性、有質量、富有生命力，因此較容易產生戲劇性。

2.Anticipation 預備動作

動畫角色的動作，必須讓觀者能夠產生「預期性」，透過肢體動作的表演，或者分鏡構圖的安排，讓觀者預知角色的下一步動作，也就是讓觀者更容易融入劇情中。

3.Staging 演出佈局

戲劇是經由編劇和導演設計安排出來的，動畫更是如此，因為動畫的所有動作

安排與構圖，都是需要靠動畫師的手創造出來，所以在動畫中的構圖、運鏡、動作、走位都需要仔細的設計與安排，避免在同一時間有過多瑣碎的動作與變化。最重要的還是精心設計好每一個鏡頭與動作，經過設計之後，不僅可讓動畫整體感更好，也可以省去許多不必要的成本浪費。

4.Straight ahead action and pose to pose 連續動作與姿勢對應

連續動作和姿勢對應是兩種作動畫的技巧，連續動作是將動作從第一張開始，依照順序畫到最後一張，通常是製作較簡易的動態。姿勢對應，將動作拆解成一些重要的定格動作，補上中間的間補動畫後，產生動態的效果，通常適用於較複雜的動作。

5.Follow through and overlapping action 跟隨與重疊動作

跟隨動作，是將物體的各部位拆解，通常是沒有骨架的部位較容易產生跟隨的動作，例如動物的尾巴，頭髮，衣服的末梢等等。重疊動作，是將移動中物體的各部位拆解，將其動作的時間錯開，產生分離與重疊的時間差與誇張的變形，增加動畫戲劇性與表現力，達到更容易吸引觀者的目的，也強化了動畫的趣味。

6.Slow in and slow out 慢進慢出

一般動作在開始與結束時速度較慢，中間的過程速度較快一些，因為一般動作並非等速度運動，這是正常的物理現象。靜止的物體開始一動時由慢而快，而將要停止的物體則會由快變慢，若以等速度方式開始或者結束動作，則會產生一種唐突的感覺。

7.Arcs 弧形動作

動畫中的動作，基本上除了機械的動作之外，幾乎所有的動線都是以拋物線的方式進行，所以在繪製動線時，非機械式的物體，移動時就不要完全以直線的方式運行，而機械式的物件，則使用較僵硬的直線運動，這樣可以較容易的區隔機械與非機械物件的屬性，也可強化這兩種完全不同物件的個性。

8.Secondary action 第二動作

依附在主要動作之下的細微動作，雖然是屬於比較微小的動作，但實際上卻有畫龍點睛的效果。第二動作並非不重要的動作，而是強化主要動作的關鍵，不僅可以使角色更生動真實，更可讓角色感覺有生命。

9.Timing and weight 時間節奏與量感

動畫的靈魂就是物體與角色的運動，而控制運動的關鍵就是動作的節奏與重量感。動作的節奏就是速度的快慢，過快或者過慢都會讓該動作看起來不自然，而不同的角色也會有不同的節奏，因為動作的節奏會影響到角色的個性，也會影響到動作自然與否。另一個控制運動的關鍵是就質量感，因為所有的物體都是有質量的，而節奏可以表現物體的質量，這和一般人對自然界的認知有關。

10.Exaggeration 誇張性

動畫基本上就是誇張的表演形式，透過角色的表演，強化劇情起伏的情緒，讓觀者更容易融入劇情並且樂在其中。誇張不是只有把動作幅度擴大而已，而是巧妙且適當地將劇情所需要的情緒釋放出來。在設計動作與腳本時，如何運用動畫本身容易表現誇張的優勢去安排劇情的段落，動畫師在詮釋角色時對誇張程度的拿捏，都是動畫精采與否的重要關鍵。

11.Solid drawing 紮實的描繪

動畫的製作，視覺表現佔了很大的一部分，而視覺表現則需要非常扎實的繪畫訓練以及對美感的敏銳度，不論是製作傳統動畫或者是電腦動畫都一樣，動畫師都需要有扎實的繪畫基礎訓練，才能將動畫中所需要的畫面完整的表現出來。

12.Appeal 吸引力

吸引力是任何一種藝術都必要具備的條件，動畫是和電影一樣，包含了許多不同的藝術類型在其中，不管是音樂、畫面或者劇情，都必須互相搭配，才能交織整

體感最好的動畫作品。 動畫通常最吸引人的地方，就是充滿想像力的畫面表現方式。動畫幾乎所有都是經由動畫師與導演的手「創造」出來的，對畫面表現的「自由度」極高，所以動畫總是給人一種充滿想像的感覺，也是動畫最有吸引力的地方。對於Flash動畫製作而言，由於和傳統手繪動畫都是屬於2D類型的動畫製作，但若利用Flash軟體本身的功能，即可很輕易的達成類似的效果，不僅可增加製作效率，更可省去許多製作成本，例如壓縮與伸展可以利用改變物體長寬比例搭配漸變；圓弧運動則可以使用導引線跟漸變搭配；慢進慢出則可以利用調整平移的速率參數達成相似的效果。除了省去許多製作成本之外，最重要的還是掌握各種動畫製作媒材的優點，不管是傳統動畫、偶動畫、2D與3D的電腦動畫，發揮該媒材的特性與優點，而避開其缺點，才能比較容易作出較適合故事題材且優質的動畫作品。

四、電腦動畫與創造思考之關係性

電腦動畫的使用與普及已是有目共睹的事實，在視覺藝術的表現上，電腦動畫是一個非常重要的媒介，透過電腦動畫的技術與特色，藝術因此得到更多元的發揮。運用電腦動畫這樣的全新媒介，使得在過去傳統的創作工具使用上，及創作意含的表現上，所受到的諸多限制得以解除，並且得到更大的發展空間，追求更完美更多樣的視覺藝術效果呈現（楊東岳，2004）。但，電腦動畫的創作亦須創作者高度的創造能力，而這一些創造力可能是什麼，由簡單的電腦動畫創作流程與上述創造力意涵之關聯性中，我們也許可以發現端倪。

（一）動畫製作流程介紹（陳柏良，2002）

動畫製作是個結合影像、聲音、音樂及時間的複合媒體，因此整個製作過程必須有詳細的流程規劃，以及有效的時間分配加上有效率的執行製作。

1.構思靈感

每部動畫都有其中心精神，也就是這部動畫之所以誕生的原始構想，有的或許只有一個簡單的概念；有的可能是深奧複雜的邏輯體系，端視作者想表現的目的及衝動為何。動畫創作者，在構思靈感時是採取既開放又嚴謹的態度來執行的。首先要天馬行空的任憑創意、情緒來感動自己，而從中萃取題材靈感。一旦選定較具表

現性之題材後，便要十分嚴謹地從各方面評估其可行性，因為動畫是一連串的多工製作，若是事前沒有考慮周詳，當製作開始後遭遇調整及修改便會十分費時費力。在這個部分擴散性思考的介入與充分投入的積極動機是必須的，因此需要高度的創造能力。

2.文字腳本

有了靈感便要紀錄下來，以便反覆的檢視這個創意的具體可行性。而將創意轉換為文字腳本是為將來分鏡腳本及口白錄製作準備，因此文字腳本必須做到十分完整以及邏輯清楚，關於角色個性、時代背景及所在場景都要描寫仔細，人物的口白也要再三的揣摩推敲。

3.造型設定

接著根據文字腳本的描述，開始設定角色造型，這時是個決定性的階段，因為一個好的造型除了精準地表現角色個性外，更能為整個故事架構提供更多的劇情細節及故事魅力。所以造型設定階段總是要不停的對造型修正及調整。人物設定分成『表』和『裡』。表和裡簡單說就是外觀和內在。外觀，就是高矮胖瘦，衣服穿著風格，五官特徵，髮型眼神等等眼睛所見的東西。內在，就是指看不見的角色個性，習慣癖好，口頭禪及特殊技能及價值觀等。人物設定基本上要設定的項目，基本上包含角色的名字、角色的外觀、角色的個性、角色的說話特徵、角色的特技、角色的價值觀。角色的外型設定與內在特徵是動畫人物組成的靈魂，唯有高度的變通敏感度與獨特的想像力能使這個部分的工作達到效果，因此應用創造力的思考模式與技巧，將是必經過程。

4.分鏡腳本

分鏡腳本也就是所謂的故事板，就是將文字腳本轉換為可見畫面的分鏡腳本，就像是兒童的故事書一般，整部動畫的流暢與否就是由分鏡的節奏來控制與掌握的。而分鏡呈現的是發生事件的：

- (1) 發生順序
- (2) 觀察角度
- (3) 事(物)件與事(物)件的關聯
- (4) 節奏和情緒
- (5)

虛與實，將之整合便成爲包含時間成分的事件過程了。這個部分的工作除了左腦邏輯性的理性排列思考必須被使用外，右腦所掌控的整體性洞察力更是整個分鏡是否達到流暢(Fluency)的關鍵因素，而使用的也正是創造力的思考。

5.角色動作繪製

完成了故事的分鏡腳本，就可以根據分鏡腳本中人物的動作開始繪製動態，動作的拆解必須考慮到表現的結果，例如寫實的動作，可愛的動作，誇張的動作……等等在表現的技巧上都會不同。在動作的設定上，因爲是動畫世界的呈現，往往不能只是線性、理性的思考，情意感性的思考介入能幫助動畫角色出現更多幻想式的動作呈現，而這些動作不一定能出現在現實世界裡，因此想像力的介入額外重要，因此創造力思考再一次地幫助這一部分的工作達成效果。

6.背景繪製

製作動畫的工作，就在透過影像讓觀賞者了解他們的作品。對此，除了要淺顯易懂外，有時高超的表達技術也是必要的。如果能把這些表現出來，作品將能更加精進。背景美術，其目的就在把望之可見的形體確實地再現，並且連肉眼無法看到的意識也充分表現出來。而這些抽象的意識需要高度的想像力來達成，因此亦需要創造力思考。

7.動畫串連

將繪製完成的人物動作及場景背景結合，使之成爲一連串動態的集合。此時人物進出場景的節奏及轉場效果是特別要注意的。串接動畫時要有清楚的時間意識，也就是動畫人物每個動作快慢的時間掌握，如此才能將動畫中各個情緒及氣氛表現出來。動畫的情緒與氣氛掌控，需要創造思考中的流暢力與變通力以幫助達到串連效果，因爲動畫長串連許多的圖片與表現概念，若無上述的兩種創造能力，是很難成功的。

8.口白、音效及音樂配製

9.輸出格式。

由此我們可以明白，動畫製作的過程需要許多創造思考能力加以輔助，才能完成整體製作，這些製作過程除了理性的邏輯思維外，更需要充滿感性因子的創造性思考模式協助，才能讓動畫的呈現內容一變再變，屢屢展現出新穎創新的表現手法與風格。

(二) 電腦動畫製作流程各階段皆需具備創造力

依造電腦動畫製作流程與創造力的認知能力與情意態度相搭配，研究者整理出下圖以顯示電腦動畫製作與創造力之關係（圖 2-3）。

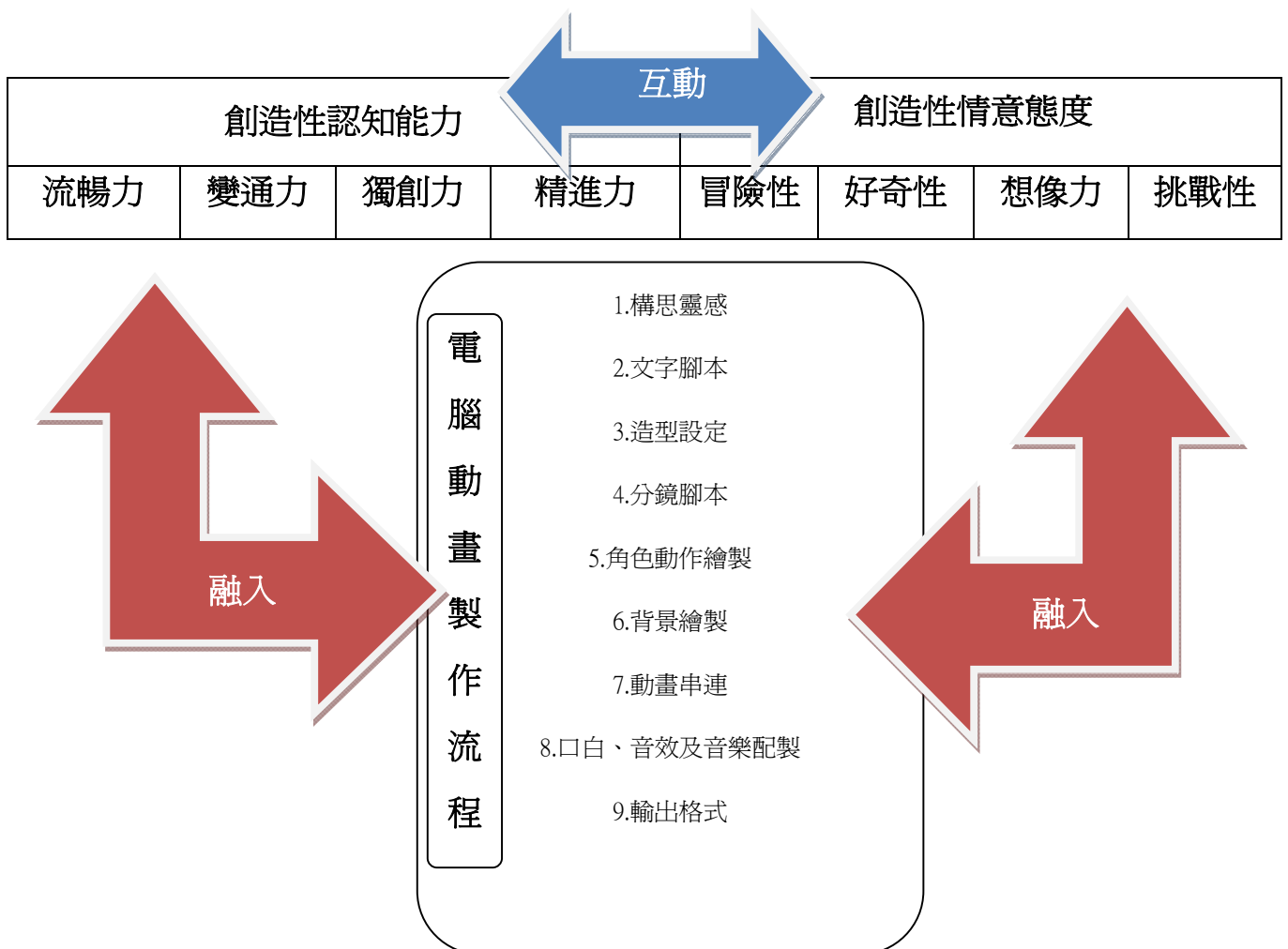


圖 2-3 電腦動畫製作與創造力之關係圖

五、電腦動畫融入教學課程有利於學童創造力提升之因素：

為何電腦動畫融入教學課程有利於學童創造力提升，我們可以從下列三方面來探討：

(一)電腦動畫可引起學童的學習動機，進而提升創造力。

以社會心理學的觀點，創造力是內在動機的產物 (Amabile, 1983)。許多研究均指出內在動機是影響創造力能否發展的重要因素之一 (Sternberg & Lubart, 1991, 1995; Woodman & Schoenfeldt, 1989)。電腦動畫的特色，就是可以多采多姿的表現方式來呈現視覺內容，尤其是圖片或影像與聲音的結合，更是吸引學童的目光及注意力，不論是教師教學或學童自我學習，均能引發其高度的內在學習動機。內在學習動機是學童創造力的動力，運用電腦動畫可以有效地引起學童學習動機，進而提升其創造力。

(二) 電腦動畫可提供學童增進變通的多元刺激，進而幫助其創造力提升。

教育心理學家Rand J. Spiro (1991)所提出的認知變通理論 (Cognitive Flexibility Theory)，此學習理論通常被用來解釋以超媒體或網際網路的教學可增進學童創造力的原因 (引自李珀，2000)。

Spiro的認知變通理論主要強調個案化的學習環境，在變通的應用上有助於學習者學習較複雜的知識，這些變通的應用包括：(引自劉建增，2004)

- 1.使用多元化得知是表徵，例如圖片、影像聲音等。
- 2.連結抽象的概念和實用的知識 (knowledge-in-use)。
- 3.複雜的知識以概念之交互關係或網狀的型態呈現。
- 4.激發學習者的學習動機

認知變通理論提供多種經驗與多種知識表徵以啟發學習者的認知結構，並主張選擇知識以適用於對各案化的情境之決定歷程。因為學生的學習方法與方式不同，所以在提供的學習內容組織上，要有多個超連結的技術，讓學生在學習的過程中，可以隨意通過不同的途徑、不同的方式進入同樣的內容學習，從而獲得對同一事物或同一問題的多方面認識或理解，如此，學習者從多種觀點或角度去建構知識表達時，才能真正掌握複雜的知識 (Spiro, 1991)。而電腦動畫的教學除了圖片的繪製、

動畫劇情的安排、模擬與實作外，更需要創意概念時時刻刻的介入與變化，如此豐富的過程與資訊刺激正提供給學童多元的認知思考面向，所以能提升學童的變通能力，進而提升創造力。

（三）電腦動畫介面可增進右腦的活動，進而提升創造力。

左右腦半球的功能有很大的不同，而與創造力息息相關的是我們右腦半球。右半腦是處空間的、非文字的，執行擴散性思考、直覺思考的中樞，主管視知覺、形象記憶、空間關係、識別幾何圖形、想像力、作夢、理解隱喻、模仿、藝術、音樂、節奏、舞蹈及態度、情感等，具有非連續性瀰漫性、整體性的功能(董奇,1995; Springer & Deutsch, 1985)。

因此，我們如何在教育環境中提供刺激右腦活動的機會，以增進學童的創造力，是身為教育工作者必須重視的問題。資訊科技中的電腦動畫可將學習內容結合可刺激右腦活動的圖片、影像及聲音，而非線性的學習方式也更符合右腦的處理模式，由此使個人創造力也逐漸提高。

所以綜合以上的討論，我們可以確定，使用電腦動畫媒體對刺激學童的創造力表現有相當之關係。其包含的視覺圖片、虛擬影像、多媒體及網際網路的整合，透過結合影、音的多元呈現方式、網狀式的連結資訊系統，不但能引起學童的學習動機，激盪學童的右腦活動，且學童可依自己的方式及需求架構自己的學習、解決問題，更可獲得多元的知識表徵或較有變通的觀念、想法，而使學童的創造力發展能有良好的影響。若能將創造思考教學結合電腦動畫媒體，必能使學童在創造思考的能力上獲得更明顯之進步。

六、創意表現之電腦動畫介紹

研究者就迪士尼之電腦動畫作品－四眼天雞（Chicken Little）、野蠻任務（The Wild）、鴿戰總動員（Valiant）這三部動畫作品的表現形式與內容加以詮釋分析，將其與創造力之間的關係性釐清，以發現其創意表現的觀點。

（一）動畫劇情介紹

1. 四眼天雞（Chicken Little）

本片是迪士尼動畫片廠第一部用全電腦動畫製作的迪士尼經典動畫，並且還在一些特殊戲院推出『3D立體電影版』，觀賞此版本的觀眾需要配戴特殊眼鏡來觀看電影。本片的故事是發生在一個擬人化的動物世界，主角是隻被認為有點神經質的小雞 Chicken Little，有一天他在橡樹下被掉落的不明物體砸到，恐慌地認為天空快要塌下來了，他發神經似地到處警告親朋好友，但是大家都不相信他，還把他當成一個大笑話，連他自己的父親都對他信心不足。沒想到當他希望大家都逐漸遺忘這件事後，卻發現事情真的不對勁，天空真的要掉下來了！但現在幾乎已經沒有人願意相信他了，只有三位好朋友願意幫助他——一隻醜小鴨、一隻自以為窈窕的大肥豬、一隻來自海洋的交換學生。世界大難臨頭，他們這四位奇怪的組合，又要如何靠自己力量來解除世界的危機呢？（引自 <http://disney.wretch.cc/>）

2. 野蠻任務（The Wild）

故事主角是關於一群在紐約動物園裡的動物，這群動物總是在動物園關園之後，當遊客和工作人員全都離開了，動物們就開始他們的秘密歡樂嘉年華，大家和樂融融，所有動物都有不錯的情誼。但是有一天，發生了一次意外的情況，頑皮的小獅子 Ryan 活潑過度了，居然誤闖入貨車而行動被困，要被送到遙遠的地方去。獅子老爸 Samson 心急如焚，一心想要解救兒子，於是決定展開這項遠離動物園的艱難任務。跟他同時離開動物園展開任務的還包括有長頸鹿 Bridget、無尾熊 Nigel、大蟒蛇 Larry ...等等。他們離開熟悉的動物園，進入五光十色的紐約都市叢林，在這對他們來說全然陌生的環境中，潛藏著許多危險和威脅，他們要如何在紐

約大都會中找到線索，解救要被送到海外的落難小獅子，完成這項不可能的任務呢？

(引自 <http://disney.wretch.cc/>)

3. 鴿戰總動員 (Valiant)

本片故事的背景是發生在第二次世界大戰期間，主角 **Valiant** 是一隻年輕的信鴿，他服務於英國皇家空軍旗下的信鴿服務部門，在本故事中他經過辛苦的訓練，終於能夠啓程開始執行任務，這一次他可是帶著十分重要的軍事情報，要傳送給官方的相關單位，尤其途中險阻重重，還要經過海象變化莫測的英吉利海峽，再加上又要隨時注意敵軍猛鷹的攻擊，一不小心就會有性命之憂。英勇的信鴿 **Valiant** 經歷了種種困難，最後終於成功達成任務成爲英雄。… (引自 <http://disney.wretch.cc/>)

(二) 以下研究者就這三部電腦動畫加以詮釋分析其和創造力之間的關係(如表2-7)

表2-7 迪士尼之電腦動畫作品的表現形式與內容和創造力之間的關係

電腦動畫名稱	創造力元素	研究者的詮釋與分析
 <p>四眼天雞 (Chicken Little) 圖片來源：http://disney.wretch.cc/</p>	流暢力	本片由主角小雞發現天空快崩塌引發社區大亂開始，經歷大家的嘲笑不信任、親情與友情的考驗、克服困難找出真相，進而成功證明自己的種種歷程，整體串聯流暢，並鋪設細膩。
	變通力	有別於一般「打敗敵人以獲得成功」的劇情，本片更重視在如何相信自己與朋友的力量，並以此作爲成功的秘密武器。
	獨創力	本片表現獨到之處爲一以人性化的動物爲主要角色，面對外星人之挑戰並克服萬難，進而達到拯救世界之目標。
	精進力	動物的造型之細節、特色裝扮與搭配；各劇情橋段之豐富變化、生動效果，均爲精進力之表現。
	冒險性	本片中的主角小雞與其動物朋友，面對外星人的挑戰，毫不畏懼，勇往直前。

	<p>好奇心</p>	<p>本片中的主角小雞一直對於「天空快崩塌」存著問號與好奇心，期間經歷調查、探詢、追問的舉動，雖然感到困惑，卻仍能繼續思索、沈思，以求明白事情的真相。</p>
	<p>想像力</p>	<p>本片的劇情具豐富之想像力，其中包括以動物世界的生 活為主要劇情架構、外星人入侵與天空崩塌的危機、動物們解決危機的機智等。</p>
	<p>挑戰性</p>	<p>主角小雞不因自己的身體矮小為懼，面對強大的困難挑戰，依舊設法找出原因與解決問題的方式。</p>
	<p>流暢力</p>	<p>本片由主角獅子尋找自己失蹤的兒子為開端，經歷紐約市區大冒險、下水道歷險記、貨船上漂流，最後找到小獅子等的種種歷程，整體串聯流暢，並鋪設細膩。</p>
<p>野蠻任務 (The Wild)</p>	<p>變通力</p>	<p>有別於一般人對於動物園觀賞動物的觀念，本片反以動物看人、動物自我的生活世界為另一個角度，來重新詮釋動物與人之間的定位。</p>
<p>圖片來源：http://disney.wretch.cc/</p>	<p>獨創力</p>	<p>本片表現獨到之處為一將不可能出現在紐約市區街頭的景象呈現即一動物逛大街，有別於一般動畫表現之劇情。</p>
	<p>精進力</p>	<p>動物的個性、動作特色；各劇情橋段之豐富變化、生動效果，均為精進力之表現。</p>
	<p>冒險性</p>	<p>本片中的主角獅子與其動物朋友，面對未知的都市世界的探險，毫不畏懼，勇往直前。</p>
	<p>好奇心</p>	<p>本片中的主角獅子對於小獅子的失蹤調查、探詢、追問的舉動，雖經歷多次失敗，卻仍能契而不捨，以找到小獅子。</p>
	<p>想像力</p>	<p>本片的劇情想像力表現包括一動物們在動物園的有趣夜生活、當動物闖入紐約市區後的狀況、動物解決問題的機智等。</p>

	挑戰性	面對人類世界的挑戰，動物們依舊從混亂中找出解決之道，進而達到目標。
 <p data-bbox="172 958 467 994">鴿戰總動員 (Valiant)</p> <p data-bbox="110 1021 544 1057">圖片來源：http://disney.wretch.cc/</p>	流暢力	本片由主角Valiant默默無名到進入英國皇家空軍旗下的信鴿服務部門，經過辛苦的訓練開始執行任務，其間經歷重重挑戰到最後終於成功達成任務成為英雄，整體串聯流暢，並鋪設細膩。
	變通力	無論是每一隻鴿子造型的設計與個性特色，本片皆具變通力變化，豐富多樣。
	獨創力	將信鴿的訓練與軍事訓練相結合，是本片的一大特色。
	精進力	動物的造型之細節、特色裝扮與搭配；各劇情橋段之豐富變化、生動效果，均為精進力之表現。
	冒險性	本片中的主角Valiant對於要經過海象變化莫測的 <u>英吉利海峽</u> 與敵軍猛鷹的攻擊，毫無畏懼，勇往直前。
	好奇心	本片中的主角Valiant對於如何成為一隻好信鴿，不斷探究與摸索的表現。
	想像力	本片的劇情具豐富之想像力，其中包括信鴿們的軍事訓練生活、不同個性的信鴿出現的不同動作特徵等。
	挑戰性	主角Valiant面對成功機率微乎其微的軍事情報傳遞工作，克服困難，挑戰不可能的任務。

(資料來源：研究者整理)

研究者以文獻中所談到之創造認知能力與情意態度的八項指標，加以分析詮釋上述三部動畫的創造力因子，可發現此三部電腦動畫構成之形式與內容元素，和創造力息息相關；其隱藏的創意元素非常豐富，需善用創造性的教學加以引導，才能幫助其將這些創意元素釋放，並為學童所吸收。此三部電腦動畫影片若能輔以創造性思考教學，必能使電腦動畫發揮其創造引導效用，有效提升學童之創造力。

第四節 其他創造思考教學之相關研究

關於創造思考教學的相關研究，在近年來有逐漸增長的趨勢，可是對於探討創造思考教學與電腦動畫課程的文獻並不多見，但這些學者研究後的成果亦值得我們注意，以下為與創造思考教學相關之文獻資料：

研究主題：創造思考教學對高職學生創造力發展的影響

1. 研究者：李錫津（1986）
2. 對象：高中美工科一、二年級學生各兩班、高商廣告科一、二年級各兩班（356 人）
3. 方法：自編創造思考教學方案。
4. 研究結果：
 - （1）國文科的創造思考教學，具增進圖形創造思考能力的成效，但未具有增進語文創造思考能力的成效。
 - （2）水彩、攝影、平面設計科的創造思考教學，具增進語文創造思考能力的成效；水彩、平面設計科的創造思考教學，未具有增進圖形創造思考能力的成效。
 - （3）在創造性傾向增進方面，創造思考教學未具成效。
 - （4）實施創造思考教學，有助於提高學生的學業成績。
 - （5）師生均喜歡實施融合式創造思考教學。

研究主題：社會科創造思考教學對兒童創造思考能力及社會科學業成就之影響

1. 研究者：黃麗珍（1986）
2. 對象：國小五年級（105 人）
3. 方法：社會科創造思考教學方案。
4. 研究結果：
 - （1）社會科創造思考教學方案具增進學生流暢性思考與創造傾向的效果。
 - （2）社會科創造思考教學方案具增進學生社會科學業成就的效果。
 - （3）社會科創造思考教學方案對於增進男生流暢性思考的效果較為顯著。

研究主題：創造性問題解決方案對國小資優班與普通班學生創造性問題解決能力、創造力和問題解決能力之影響

1. 研究者：張世慧（1988）

2. 對象：國小四年級資優及普通班141 人

3. 方法：創造性問題解決方案。

4. 研究結果：

- (1) 創造性問題解決方案教學對於資優班與普通班學生的創造性問題解決能力確實有幫助。
- (2) 創造性問題解決方案教學具有促進學生語文流暢力、獨創力的效果。
- (3) 創造問題解決方案教學未具有有促進學生問題解決力的效果。

研究主題：創造性思考教學方案對幼稚園幼兒創造思考能力之影響

1. 研究者：廖素珍（1993）

2. 對象：幼稚園大班幼兒（109 人）

3. 方法：實驗組實施創造思考教學活動，控制組實施傳統使教學

4. 研究結果：

- (1) 此方案具有提高幼稚園幼兒圖形創造思考能力的效果。
- (2) 此方案具提高幼稚園幼兒活動與律動創造思考能力的效果。

研究主題：國民小學自然科創造性問題解決教學效果之研究

1. 研究者：劉誌文（1994）

2. 對象：國小四年級之普通班二班學生(100 人)

3. 方法：實驗組接受國小自然科創造性問題解決課程，控制組依教學指引進行教學

4. 研究結果：

- (1) 此課程未具有提升學生流暢力、變通力及獨創力的效果
- (2) 此課程未具有促進學生自然科成就的效果。
- (3) 科學態度方面，此課程未具有促進學生客觀性、因果關係、科學認知等特質。但具有提升學生好奇心、批評精神與科學行為的效果。

研究主題：創造性取向教學對國小兒童繪畫表現之實驗研究

1. 研究者：陳玉花（1996）
2. 對象：國小一年級學生（208 人）
3. 方法：創造性取向教學方案，自編繪畫表現評量表。
4. 研究結果：創造性取向教學對兒童繪畫之主題內容掌握、經驗性表現及技巧具促進之效果，但對於促進創造性、美感及繪畫的表現則無立即性之效果。

研究主題：國小自然科教師應用創造性問題解決教學策略之行動研究

1. 研究者：李光烈（1999）
2. 對象：國小六年級一班
3. 方法：問題解決教學策略
4. 研究結果：本行動研究所建構的CPS 教學模式及策略可以培養學生探究能力。

研究主題：高職實用技能班美髮技術科創造思考教學方案之實施成效

1. 研究者：陳美岑（1999）
2. 對象：高職實用技能班學生
3. 方法：實驗組實施的是創造思考教學活動，控制組實施傳統教學活動
4. 研究結果：
 - （1）未具有提昇學生圖形流暢力、變通力、獨創力、精進力及語文變力的成效，提昇部分學生語文流暢力、語文獨創力成效。
 - （2）本研究未具有提昇學生冒險性、好奇心、想力、挑戰性等有利創造行為的人格特質成效。
 - （3）本研究具有提高學生學習意願的成效。
 - （4）師生均喜愛此創造思考教學方案。

研究主題：創造思考教學對圖形創造力影響之研究—以國小四年級與六年級普通班為比較

1. 研究者：陳奐宇（2000）

- 2.對象：國小四、六年級學生（240 人）
- 3.方法：自編創造思考教學方案。
- 4.研究結果：比一般教學法更能增進學生在認知方面的創造力，不會因年級別的差異而產生不同的效果。

研究主題：威廉斯創造思考教學模式教材設計對國小學童創造力認知、情意及自然科學業之影響。

- 1.研究者：吳美慧（2002）
- 2.對象：國小三年級學生（71人）
- 3.方法：實驗組接受威廉氏創造思考教學模式，控制組實施一般教學。
- 4.研究結果：（1）創造思考認知部分：在創造性認知能力方面其整體表現以及分項的獨創力、精密力，實驗組學生顯著優於控制組學生，而實驗組學生的流暢力、變通力與控制組學生沒有顯著差異。（2）創造思考情意部分：在創造性情意特質方面整體表現以及分項的冒險性、挑戰性、想像力實驗組學生與控制組學生未達顯著水準，但是實驗組學生在好奇心表現顯著優於控制組學生。（3）自然科學業成就方面：接受威廉斯創造思考教學模式教材設計教學實驗組的學生，在自然科學業成就方面顯著優於控制組學生。（4）自然科學習情形：實驗組的學生對威廉斯創造思考教學模式教材設計教學呈現正向反應在學生學習活動單、課堂觀察的資料上，發現教學活動中呈現輕鬆、開放、主動、快樂的學習情形。

研究主題：創造思考教學策略運用於社區取向藝術教學之研究—以嘉義縣竹崎國小五年級美術才能班為例。

- 1.研究者：王佳玲（2005）
- 2.對象：國小五年級美術才能班。
- 3.方法：運用創造思考教學策略於社區取向視覺藝術教學。
- 4.研究結果：
 - （1）運用創造思考教學策略於社區取向藝術教學的方式包含：①「圓網蛛」概念式的課程與教學設計結構網；②兼顧社區文化與個體成長的課程設計；③結構

化的創造思考教學歷程。

- (2) 運用創造思考教學策略於社區取向藝術教學的優勢為：①學生對社區文化環境產生關注，並體現於創作活動中；②植基於生活經驗的課程加上創新的要求，可以激發學習興趣；③有助於學生的自我實現；④有助於學生創造力提昇。
- (3) 運用創造思考教學策略於社區取向藝術教學，須注意的限制為：①課程與教學設計需以專業能力事先做完善的規劃；②學習者特性可能成為影響學習興趣之變數；③運用創造思考教學策略需因應學生能力與態度而調整；④目前尚未發展適當的評量工具，在量化評量上仍有其困難。

研究主題：創造思考教學策略應用於童話寫作教學之研究。

1. 研究者：魏伶娟（2005）
2. 對象：國小六年級學生（34人）
3. 方法：創造思考教學策略應用於童話寫作課程。
4. 研究結果：
 - (1) 學生寫作童話方面：能提高學生寫作童話的動機，學生能盡情的發揮想像力。
 - (2) 童話寫作課程設計方面：課程與學生生活經驗結合，引起學生興趣及寫作動機。
 - (3) 創造思考策略方面：教師營造自由、開放的寫作環境，允許學生任何的想法及發言。

研究主題：創造思考教學影響低年級兒童創造力之研究。

1. 研究者：謝麗雯（2005）
2. 對象：國小一年級學生（72人）
3. 方法：創造思考活動教學。
4. 研究結果：
 - (1) 多數學生喜愛創造思考教學的課程。
 - (2) 多數學生深具創造潛能。
 - (3) 創造思考教學活動後，學生表達能力增進，樂於分享自己的想法。
 - (4) 學生的思考方式改變了，思考能力獲得擴展。

(5) 學生批判思考能力的侷限性將是課程實施的一大挑戰。

研究主題：創造思考教學方案對國小美術班學生創造力學習效果之研究。

1. 研究者：吳麗雪（2006）

2. 對象：國小五年級學生（52 人）

3. 方法：創造思考教學方案。

4. 研究結果：

- (1) 實驗組學生在整體認知分數、變通力、獨創力、精密力及標題等項目後測得分皆顯著優於控制組學生；流暢力、開放性等項目則兩組學生表現無顯著差異。
- (2) 實驗組學生在好奇心分測驗之後測得分顯著優於控制組學生；整體情意表現、冒險性、想像力及挑戰性等項目兩組學生表現無顯著差異。
- (3) 創造思考教學方案採取活潑、生動、學生為主體之教學設計，因此由學生各項作業單、回饋單等資料分析可知，學生於此學習活動中持正向、主動之學習態度。
- (4) 教學活動設計時宜採理論及實作並重，讓學生達到手腦並用之效果，能增進學生之學習興趣。

綜合上述有關於創造思考教學的相關文獻，我們可以發現創造思考教學多樣化地應用於各種不一樣的學科課程，但以電腦動畫課程作為融入對象者，還尚未有相關之論述成果。故研究者試圖以電腦動畫課程作為研究的新嘗試，企圖透過創造思考教學的多樣化激發創造力模式，與電腦動畫豐富的表現介面形態相互搭配，以有效增進學童之創造思考能力與作品上的創造力表現。此外研究者認為，許多有關於創造思考教學的研究，並未涉及到「動態的教學媒材可帶給學童創造力的影響」，且研究者認為若能藉由創造思考教學搭配動態媒材來進行引導活動，其吸引學童的成效可能比靜態媒材來得明顯，而電腦動畫就是非常好的動態媒材，所以研究者選擇其與創造思考教學相結合，以期能有效地達到本研究之目的。