

設計創造運思模式與變項間之互動關係研究

陳啟雄* 程英斌**

* 國立雲林科技大學工業設計研究所
e-mail: chenchs@yuntech.edu.tw

** 國立雲林科技大學設計學研究所
e-mail: chxch@ms51.hinet.net

(收件日期: 92年10月03日; 接受日期: 93年05月24日)

摘要

設計師如何啟動靈感和產生創意思考的過程，是當今設計研究領域中最重要的議題之一。最近的文獻認為知識的重要性會影響到競爭力，研究設計運思不僅可以促進教育機構提升教學品質，更可以增進設計的訓練和實務的應用。這不但是設計理論和設計教育學的問題，也與設計哲學和設計方法學有關。因此，研究創造和設計的邏輯問題，以及藉由控制理論來探討設計創造運思過程的模式，是本研究最主要的目的。人類對於「創造、運思和創作品」的疑問和回答，已有二、三千年的光景。而此問題竟然貫穿了哲學、神學和科學，因而促使本研究意欲藉由歷代西方哲學家的見解，一探創造運思的奧秘。本研究遂採行動研究之實驗、創作品和實地觀察，以瞭解本研究架構和理論模式的適切性。研究結果顯示，本研究所假定之理論和模式，具有相當程度的適切性和可行性。

關鍵詞：設計、創造、運思、創作品、設計參照、創造運思模式、設計哲學

一、緒論

1-1 研究背景和重要性

由於 21 世紀資訊科技逐漸朝「享樂主義」位移，使得創意、功能和設計的結合成為致勝關鍵，而這樣的產業革命正在台灣上演的同時，許多業者也意識到工業設計恰好是台灣企業最弱的一環。由於工業設計的精髓就是要能兼顧功能和美學，也就是要靠技術和創意來實現[4]，因此，要結合創新者和藝術家，才能成就革命性的產品[12]。設計師如何啟動靈感和產生創意的思考過程[11]，遂成為當今設計研究領域中最重要的議題之一[10][16]。

在此知識經濟的時代，人、科技和管理是非常重要的因素[19]，而這正好呼應到工業設計所致力追求的創意和技術，換言之，知識管理中對於專門知識和技術的內隱知識(tacit knowledge)的研究和管理方法[15]，正好與設計思考的研究有著密切關聯[12]。最近的文獻不斷呼籲知識的重要性會影響到競爭能力[12]，研究認知地圖(cognitive map)[15]和設計思考，不僅可以促進教育機構提升教學品質[8]，更可以增

進設計的訓練和實務應用[9][10][11][14][18]。

其次，設計作為一種科學的訓練，是必須有著工藝創造思維過程的研究[11]。一般設計能力不高的設計師，總是盲目地從事言不及義的造型堆砌，與為了追求別出心裁的創意而忽略了設計的意義。曾有位設計師認為，設計要做出本質性的作品，才能將作品的精神、內蘊和精華掌握的更清楚[6]。而這也就指出，設計教育應該重視如何增進學生的設計思考發展[18]，以及協助學生建立優質的設計能力。這不僅是個設計理論和設計教育學的問題[18]，也與設計哲學和設計方法學有關[11]。因此，有學者開始研究知識和設計的邏輯問題，而藉由控制理論和傳播理論來探討設計運思和過程的模式[10][12][16][19][20]。

1-2 研究目的

基於上述的觀點，本研究認為設計運思和創造模式的議題還值得深入探究的必要。原因在於大多數的論述都基於實務的觀點，只就本身的設計行業，提出只適合該業種運作的設計模式，而無法深入普遍性的設計哲學核心，因此，各學者所建構的設計模式，若不是細節太過瑣碎，就是太過深奧，這些不僅無益於學生的學習，也均喪失建立模式的用意。所以本研究試圖回到設計哲學的原點，也就是藉由歷代哲學家和現代學者對於相關概念的見解，歸納出本研究變項的構面和內涵。接著再採用實驗觀察和邏輯分析的方式，進一步檢視我們所建立的理論和模式。因此，本研究目的有：

1. 探討創造運思的主要變項，即創造、運思、創作品等變項的構面和內涵。
2. 探討影響設計創造運思的實驗變項，即設計參照的構面和內涵。
3. 探討設計創造運思模式中各變項的互動關係，即節點和引線間的控制和交互作用。

二、文獻探討

2-1 創造、運思、創作品之構面和內涵

何謂創造、運思和創作品？人類對於此問題的疑問和回答已有二、三千年的光景了[8]。藉由西方哲學史的瞭解，此問題竟是貫穿了哲學、神學和科學的領域。由於本研究的要論題，基本上就是個設計哲學的問題，因此有必要從哲學和設計文獻的角度逐項探討[11]。

2-1.1 創造的概念

所謂創造(creating)，依柏拉圖(Plato, 427-347 BC)的見解，創造就是動作。古希臘的思想家將世界視為神的創造品，是神的意志表現，於是「神生成論」變成了「宇宙生成論」。後來柏拉圖認為，理念是永久的模型，感官的對象均憑之而創造。理念是物質創造動作的條件，由理念原則和物質原則相結合，就生出了宇宙。亞里斯多德(Aristotle, 384-322 BC)認為創造是種運動。形式和物質的結合就變成現實的物質，也就成為事物的原則，因此物質是一切事物的開端，理念(或形式)就成了物質所傾向的目的。笛卡兒(Descartes, 1596-1650)則認為，關於此世界的科學推究極致只是個機械問題。換言之，物質的世界根本就是一架機械和一串無定的運動鏈索。黑格爾(Hegel, 1770-1831)認為，創造的思想是從最抽象和難懂的東西出發，在物理的歷程下，又有觀念的進化，而這實為事物的最後目標，也就是事物的創造原則。他並且認為，每一進化的三個方面，即實體、擴張和集中[21]。

由上述哲學家對創造的見解可知，創造主要是指一位創造者和被創造對象之間的互動關係。而且，這種關係也常被解釋為心和物的合一。根據瓦德(Ward)等現代學者的看法認為，創造性的活動可以被描

述成一種產生和發現間交互作用的過程，在逐漸發現和修正中，最終方案總是要與目標配合著產生，直到滿意為止[16]。由於設計有時就仿佛像藝術一般，設計師因而也會像藝術家一樣，採用極具浪漫的想法從事設計[16]。因此，設計創造運思的研究，有必要將設計創造和藝術創造並列探討之，才能掌握其間的差異，因而也才有益於設計系學生的學習。

2-1.2 運思的概念

柏拉圖認為理念是我們的思想，也可以說是神的思想，更是人類的智慧。因此，所謂運思(thinking)，就霍布斯(Hobbes, 1588-1679)而言，就是組合概念和解析概念，換言之，就是利用增減、計算和較量的方法。笛卡兒則認為懷疑就是運思，而思維著即表示肯定，因此他藉由懷疑、觀察、推理和先驗的演繹作為運思的方法。洛克(Locke, 1632-1704)則認為，人心之所以能組成觀念，乃因理解力中具有下列機制：知覺、保留、鑑別、比較、組織和抽象作用等。休謨(Hume, 1711-1776)認為思想的運用就其內容而言，只等於複合、移置、增大、減少感官與經驗所供給原料的能力。康德(Kant, 1724-1804)認為唯獨意志才是形成我們的心力和一切事物的真實基礎，而判斷乃是理解力的最高機能，至於範疇乃是我們所憑以判斷的形式。不過，康德倒是認為，藝術家的判斷是直接的和自發的，而博物學家的判斷則須以先前的經驗為依據。然而，黑格爾所意想的理性，要比康德哲學所假定的更有其人的涵義。換言之，它不僅是思想的方式，它們還是物自體(thing-in-itself)實體的方式，它們所代表的也就是屬神的和人類的理性之創造動作。因此，黑格爾認為我們如欲獲得事物的原則與事物的必然關係的知識，那麼我們應該依邏輯的規律和一定的方法去思想[21]。

由上述哲學家的觀念可以得知，要創造就得運思。現代設計學習也認為，原創性的思考最主要來自人類心靈的創造力[12]。一般較有能力的設計師，總是能夠進入寬廣的可能性核心，去經營創意[9]，因為設計師必須針對同一個案件，提出一些不同的想法，以提供更多的創意機會。在操作這漫無邊際的問題上，最重要的技巧是要能窄化問題，也要能增大問題的空間，也就是加深和加廣地思考，以使解答更具多樣[16]。然而創新總是包含著難以預期的創意和靈感的躍動[12]，設計師在實務工作上要精練於靈感和創意的營造，這可是勝於一般的搜尋和分析工作[11]，因此設計被認為是種綜合和分析的過程[20]。事實上這還不夠，設計思考是對四個基本認知，即：產生、發現、比較和選擇的操控與複合的作用，並針對問題的目標和解答有著合理的處理。此外，還必須知道如何簡化問題，使思維的邏輯呈現於創作品上[10][16]。

2-1.3 創作品的概念

何謂創作品(creation)? 柏拉圖認為理念就是創造者，祂運用物質，按著祂自己的形象，形成一個可見的世界，因此整個感官的世界，不過是一種符號、隱喻和比擬。亞里斯多德認為，無論其為藝術或自然的產物，均有一個物質、形式、動力和目的的原因。笛卡兒則以「相對的或有限的本質」，說明了心和物乃是相對的本質——思想組成了心的屬性，體積組成了物的屬性。康德認為審美和目的的意識，所涉及的是介乎真與善之間，介乎自然和自由之間，換言之，美就是目的。美寓於形式之中，而壯美(sublime)則寓於形式和內容的不相稱中。因此，就目的論而言，美總共有二種：1. 可不受概念之助，而直接訴諸人身上引起快樂的、滿足的和內容的調和之感，這是主觀的目的性，它所呈現的就組成了美；2. 雖然也可以使人身上引起快樂，但是卻必須間接地依靠經驗和推理的歷程，這是客觀的目的性，它所呈現的就組成了適宜物。黑格爾認為，藝術是心靈對於物質的預期勝利，它是透入物質的一種觀念，然後又依自己的意象來改造此物質。但是觀念所體現其自身的物質有「易馴」和「頑強」之別，因此遂產生藝術(或美術)的多樣形式。人於受靈感時，雖覺他自己與神同一，可是一旦要將他的理想用物質的形式表達時，他就覺得自己的無能為力，並覺得自己的渺小[21]。

表 1 哲學家有關「創造、運思、創作品和設計參照」之見解

哲學家 (年代)	變遷	具體指涉
畢達哥拉斯 (Pythagoras, 580-500 BC)	創造 創作品	運動和形成的問題，基本上就是盈和虛的相互作用。 一切均是數目間的關係。和諧就是音高的靈魂，個體會依物質的比例成形。
德謨克利圖 (Democritus, 460-370 BC)	創作品	在自然界內，決無無因的事物，一切均有它們存在的理由和必要。
柏拉圖 (Plato, 427-347 BC)	創造 運思 創作品	理念為創造者，創造就是動作。理念的原則與物質的原則，兩相結合就生出宇宙。 人類的靈魂與理念關係密切，此靈魂有三種德性：1.智慧；2.意志；3.感覺。 理念是永久模型，感官對象均憑它創造。感官對象均是理念的意象，整個感官世界不過是一種符號、隱喻和比擬。
	設計參照	將人類中的個體作相互比較，就可從他們之中找出一共同性質，一相同的型範，就組成了人自身或人的理念。人的身體之一切均是依一定的計劃而安排，並且具有一個合理的目的。
亞里斯多德 (Aristotle, 384-322 BC)	創造 創作品	自然或藝術的產物均有物質、形式、動力和目的的原因，以使它們可以從儲能變成現實。 凡現實之物就有形式。物質是一切事物的開端，而形式乃是完善與完成。
伊里基那 (Erigenna, 810-877)	創造	創造是無數同心圓的合，它當中是神性和世界的不斷交叉。科學和藝術創造者，均要從事物本性中探求。
白魯諾 (Bruno, 1548-1600)	創造	某複合物之解體，也是另一複合物的造成。物之形體的單子，如此擴張和收縮的兩重運動。
霍布斯 (Hobbes, 1588-1679)	運思	所謂運思就是組合概念和解析概念，也就是求增減、計算和較量。
笛卡兒 (Descartes, 1596-1650)	創造 運思 創作品	物質世界根本就是架機械和一串無定的運動鏈索，而它的發動者是神。 所謂懷疑就是運思。觀察、推理和試驗的演繹構成了推理方法。 靈魂是運思的本質，物乃是佔積的本質；於是思想組成了心的屬性，體積組成了物的屬性。
洛克 (Locke, 1632-1704)	運思	理解力中的機制：1.知覺；2.保留；3.鑑別；4.比較；5.組織；6.抽象作用。
休謨 (Hume, 1711-1776)	運思	思想的運用只等於複合、移置、增入、減少感官與經驗所供給的原料的能力。
康德 (Kant, 1724-1804)	運思 創作品	藝術家的判斷是直接的和自發的，而博物學家的判斷則須以先前的經驗為依據。 美在於形式中，而出美在於形式和內容的不相稱中。客觀的目的性要求顯出組成適宜物。
斐希特 (Fichte, 1762-1814)	創造 運思	所謂創造只是理性、意志或純思想限制其自身，決定其自身，進而把它自身展示而成為人。 理知的活動總：1.自我確立、自我控制和自我創造自身；2.非我和我的對抗；3.非我和我的相互限制。
謝林 (Schelling, 1775-1854)	創造 運思	智慧和意志均合併於主觀力和創造觀念中。 經驗只是沉思的起點。思想總是計、反、綜三者。
黑格爾 (Hegel, 1770-1831)	創造 運思 創作品	在物理的歷程下有著觀念的進化，這是創造的原則。於是有進化即有著實體、擴張和集中。 創造的思想是從最抽象難懂的東西出發。應該依邏輯的規律和一定的方法求思想。 藝術是心靈對物質的預期勝利。依自己的意象改造物質，因此遂產生藝術的多種形式。
朗格 (Lange, 1828-1875)	設計參照	當我們錯把理想看為事實的時候，一切錯誤都隨之發生。但是，理想是倫理性、審美性和宗教性的合流顯，於是它們即可依各自的價值作比較。
馬赫 (Mach, 1838-1916)	設計參照	科學的目的在於「節省經驗」，因此，在節省的方法上，其所結成的觀念內經驗是既被概括，又被演示著。科學被經濟的目標所主宰著，因而它所注意的不是經驗的冗繁，卻是「機能的關係」。它們的形式是根據需要而起，因為它們總把期望限制在最重要的方面。
柏格森 (Bergson, 1851-1941)	創造 運思	生命和物質為同一歷程的反相與相輔的兩面，前者為「創造作用」，後者為「毀壞作用」。 理知為實際利益而造作實體，但此造作並非全出虛構，卻憑選擇作用。
龐卡萊 (Poincaré, 1853-1912)	設計參照	當循環推理不敷使用時，於是產生「習例或強制規定」的因素。
柯羅齊 (Croce, 1886-1952)	運思 創作品 設計參照	直覺自身即是一種創造的藝術。 所謂實際的形式是：1.有用的或經濟的活動；2.道德的活動。 經濟是實際生活的直覺，而道德則為實際生活的倫理。於是，他建立了意識生活的四大基本領域的概念，即真、善、美和有效。

(本研究整理)

因此依照哲學家的觀念，人心須不斷精益求精，才能使人的創作品達到真善美的境界；而創作品本身，則是創造者自我的展現。換言之，創作品是心物合一的結合。因此，現代設計學習認為，所有的設計思考或模式都基於人機互動[20]，這種觀點實與哲學家的看法有著異曲同工之妙。

2-2 設計參照之構面和內涵

由於設計實務中，總有許多要求、規範、期望和理想的典範[9]，因此我們暫且將這些制約的集合 (constraint aggregation) [20]，稱為「設計參照」(design reference)。事實上，我們之所以會使用這個詞彙，即因本研究所欲探討和觀察的「設計創造運思模式」，乃是引自「控制理論(Cybernetics)」[13]中的「負回饋模式」(請參閱圖 4)。而這樣的觀念，是否也曾有哲學家的創造運思論說裡出現，是此節所欲探討的重點。

柏拉圖認為，人身體之一切均是依一定的計劃而安排，並且具有一個合理的目的。德國哲學家朗格 (Lange, 1828-1875)認為，理想是倫理性、審美性和宗教性的合法表現，於是它們即可依各自的價值互相比較，因此真理本身即是價值。著有「機械科學」一書的哲學家馬赫(Mach, 1838-1916)認為，科學的目的在於「節省經驗」，因此省節省的方法上，其所結成的觀念內經驗是既被概括，又被演示著。科學被經濟的目標所主宰著，因而它所注意的不是經驗的元素，卻是「機能的關係」。它們的形式是根據需要而起，因為它們總把期望限制在最主要的方面。法國的物理學家彭加勒 (Poincaré, 1853-1912)曾認為，當循環推理不敷使用時，於是產生了習例或強制規定的因素。義大利的哲學家柯羅察 (Croce, 1886-1952)認為意識生活的人的基本領域的概念，即真、善、美和有效[21]。

從上述哲學家的見解裡，「參照」的概念包含著一種計畫、安排、理想、價值、目的、機能、需求、習例和效率，而這些均與現代設計學習所謂的制約概念相似。所謂設計上的制約內容大約有：顧客需求，設計要求、功能、效能、關鍵性的制約、規格、原型、變項控制、邏輯分析和市場價值……等[9][11][14][20]。因此學者裘瑟夫 (Joseph, 1996)認為，居先要件、邏輯關係和功能結構是成就設計作品最佳的技巧[9]。所謂居先要件，就是要求與理想之間的衝突必須依優先順序解決[16]。如要有著最佳方案，則取決於設計師對設計參照的掌握，以及與顧客的溝通和交互作用[9]。另外，早在概念設計階段，設計師也應該被提示一些「引導願景」(guiding vision) [12]，或是一些策略性的引導形式，以使他們可以將創意的能量與公司的目標一致[12]。因此，所有的設計訓練，也均會運用設計參照，來引領我們進入天才的密室[9]。雖然設計工作就像藝術一般，但是需求和制約是最必須要處理的，而且有時候還必須超越這個層次[16]，才能占最少的風險下，獲取最大的效果[11]。此外，創作品本身還會承載各種訊息，如：安全、性能、品味、風格、文化……等，因此調查顧客之產品意見會回饋到設計者，以作為設計時之參考[3]。

綜合上述看法，本研究將哲學家之見解整理成如表 1 所示。由於大部分的哲學家皆對認知、知識、理性和運思的看法上，常圍繞在柏拉圖曾提出的三種德性上，因此本研究經分析後以意志、感覺、理智作為運思的組成構面。在創造方面，由於哲學家們認為創造是有著原則性和動作性的意義，因而本研究遂以原則和動作作為創造的組成構面。在創作品的探討上，則融合一般藝術理論和哲學家之見解，以形式和內容作為創作品的組成構面。在設計參照方面，則歸納現代設計學習和哲學家之看法，分析出要求和規範等兩項，作為此變項的組成構面。因此，本研究再將哲學家和現代設計學習的看法交叉比對彙整，進而整理出如表 2 所示之各變項的構面和內涵。

2-3 設計創造運思模式

依柏拉圖的見解，創造就是動作，造物主和創造的模型，在創造的理念裡混合起來。人類的靈魂自

表 2 各變項之構面與內涵

變項	構面	內涵
運思	意志 感覺 理智	1.意念 / 意向; 2.自由; 3.靈感 4.知覺; 5.意象 6.對象; 7.經驗 / 知識; 8.反思 / 懷疑; 9.觀察 / 探索; 10.擴張; 11.聚斂; 12.綜合; 13.分析; 14.評估 / 選擇; 15.系統
創造	原則 動作	16.心物合一; 17.交互作用 18.解體; 19.組合; 20.控制
創作品	形式 內容	21.可感性; 22.造形; 23.符號; 24.比例; 25.完整 26.物質; 27.奇古因; 28.適宜 / 合理
設計參照	要求 規範	29.限制; 30.價值; 31.機能 / 需要; 32.期望 / 使命; 33.理想 34.範例; 35.效率

(本研究所整理)

司目的靈魂中流出，是理念和物質按著一種比例占人的個體內結合。而亞里斯多德認為物質就是一切事物的開端，理念(或形式)就成了物質所傾向的目的，由於創造是種運動，於是他建立了「儲能、運動和現實的三元一體說」[21]。從上述柏拉圖和亞里斯多德的創造概念裡，我們試著繪成圖 1 和圖 2 表現他們的創造概念。

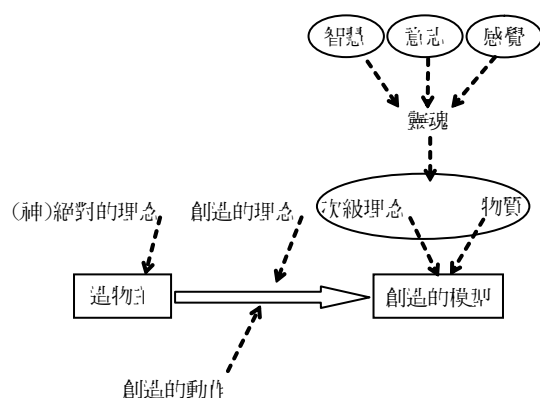


圖 1 柏拉圖的理念與創造

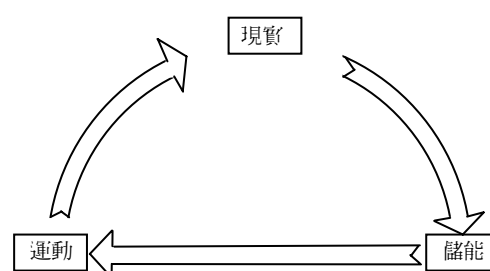


圖 2 亞里斯多德的三元一體說

另外，古利延平(1994)所主持之「技藝的本質與演進之研究」中，曾引用摩尼(Moony)於 1963 年所提出之創造的四要素，我們將此概念繪成如圖 3 所示[2]。經與圖 1 和圖 2 的比較可以發現，這所謂創造的模式，基本上就是輸入、過程、輸出和回饋的循環運作[20]。笛卡兒便曾認為，關於此世界的科學推究極致只是個機械問題。雖然創造運思的模式人體上是按著三階段進行，即：概念階段、具體化階段和細部階段等[9][11]，然而事實上，其中也還包括著如：計畫、分析、評鑑、決定和控制等步驟[16]。隨著認知地圖和「語意網絡(semantic networks)」[8]在知識和設計研究上的運用，這種藉由引線、符號、單元和標值取向所組成的圖形架構圖[14]，遂成為研究創造運思模式的基礎。此外，設計也可說是種資訊的產物，整個設計過程中也有許多資訊和制約需要透過整合處理，因此有學者開始藉由控制理論和資訊傳播理論，來建立如「設計創造過程模式(model of the design creative process)」[11]和「一般設計程序的步驟模式(General procedural model of the design process)」[9]。然而，這些模式若不是單就個別的設計業種之實務考量，就是將模式圖形發展得太過繁瑣，因此有必要加以簡化[9]。

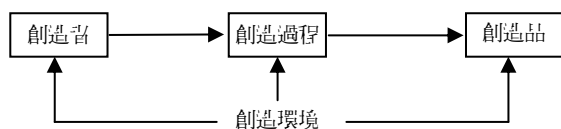


圖 3 創造的四要素

說明：資料來自「技學的本質與演進之研究」由石延平等編寫，1994。

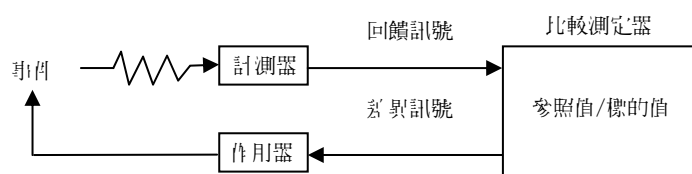


圖 4 負回饋模式

說明：資料來自 McGuigan, F. J. (1994). Biological Psychology a Cybernetic science. New Jersey, USA: Prentice-Hall, Inc.

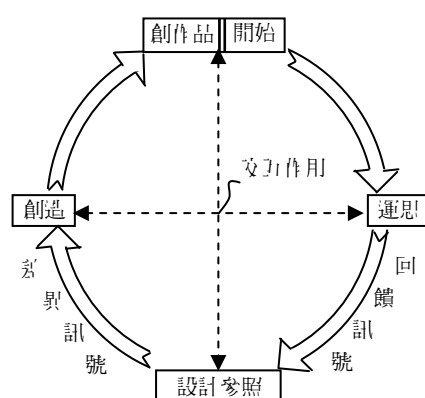


圖 5 設計創造運思模式

說明：本研究改繪自圖 4，主要在引用負回饋模式，來瞭解設計創造運思的訊息傳遞關係。

由於近年來一些學習紛紛提及設計創造中的控制理論概念[11][19][20]，因此，本研究一方面參酌麥克吉恩(McGuigan, 1994)所曾提出之「負回饋模式」(參閱圖 4)，一方面融合黑格爾所認為——「自然界內的因果序列，並非是一直線，它是一曲線會重複回到出發點，因此它的進展是圓形的[21]——以此概念，因而提出本研究的「設計創造運思模式」(參閱圖 5)之看法。此模式中，我們認為設計參照在整個模式中具有關鍵性地位，運思的訊息會經由設計參照來調整和控制，進而產生回饋訊號和差異訊號來控制創造行為。當設計參照不存在時，整個模式會變成「藝術創造運思模式」(參閱圖 6)，因此，遂產生設計創造和藝術創造的關鍵性區別。此外，本研究也經文獻探討發現，設計創造運思的模式其實還有著激烈的互動關係，即運思和創造，以及設計參照和創作品之間，會不斷地進行交互作用。而這幾乎就如伊烈基那(Erigenna, 810-877)所說的，創造是無數同心圓的合，它當中是神德和世界的不斷交互；科學和藝術的創造者，均要從事物的本性中探求[21]。因此，本研究遂將此「設計創造運思模式」發展成為本研究架構，並欲實驗觀察它的適切性和整個模式的影響變項和內涵。

三、研究方法

3-1 研究架構

根據本研究目的和文獻探討之結果，本研究擬定研究架構如圖 6 所示。本研究架構以「設計創造運思模式」為引，當此模式無「設計參照」時，將會形成「藝術創造運思模式」。

3-2 研究範圍、方法和限制

本研究為先導性研究，因此將研究範圍侷限在基礎的藝術和設計創造上，亦即在探討設計創造運思的最原始模式，以作為後續研究的基礎。本研究採行動研究[1]的方式，也就是藉由課堂的設計課題，要

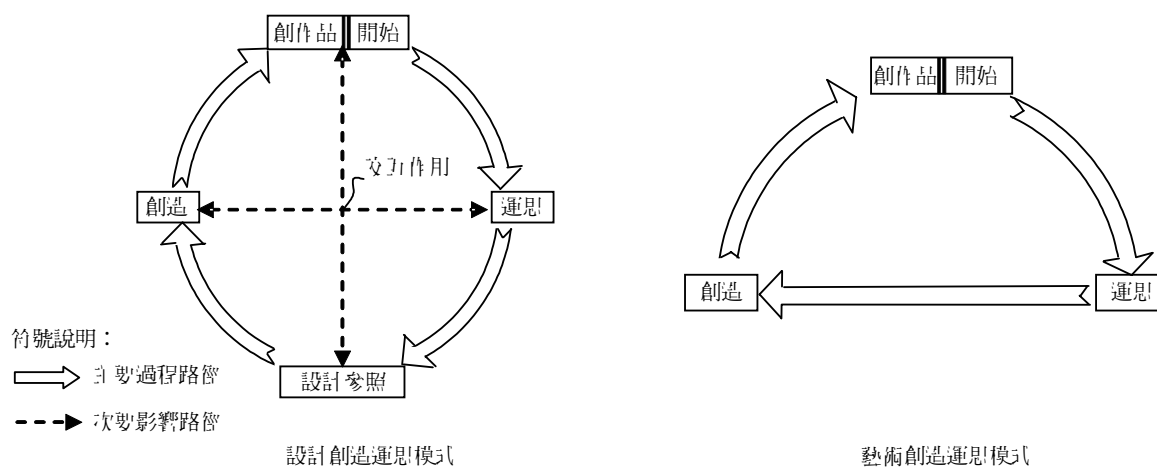


圖 6 研究架構

說明：當「設計參照」不在創造運思模式中，此時即是為「藝術創造運思模式」；一旦加入「設計參照」，即成為是為「設計創造運思模式」。本研究目的和實驗設計，即是將「設計參照」作為控制變項，以觀察此變項對創作品的影響。

本研究從「基礎造形快速設計」之實習，進而觀察學生的創造運思活動。但由於本研究採取的行動研究、實驗設計和質的觀察分析，雖有助於探討各變項的內涵與瞭解各變項彼此間的互動關係，卻有下列的研究限制[1]：1. 本行動研究仰仗實地觀察和研究者的邏輯分析，因此較無法呈現各變項間的相關值和創作品間的差異值；2. 由於行動研究允許研究者在嘗試期間做適應變更以利實驗和創新，所以研究過程較具彈性。

3-3 研究對象和研究工具

為達成本研究目的，所採行之研究方法和實驗設計，係以本研究省所授課之大一設計系學生作為受測對象，其中，男生 7 人，女生 12 人，共計 19 人。本研究工具採自行設計之題目，其題目與圖例如圖 7 所示。

基礎造形快速設計

一、作法

1. 給圖為 $3 \times 3 \times 5$ 之塊體，請以它為基礎，設計出一個有意義的抽象構成造形。
2. 設計時只能採移除小方塊的方式，其塊數不限，但不能增減此塊體的最大寬和深之尺寸。
3. 圖法以斜角立體圖繪之，但必須著色，或是適當地表現所意想之材料質感。
4. 作圖總時間為 100 分鐘。

二、設計說明：

請依背景、輸入、輸出和結果等項目詳實書寫。

圖例：

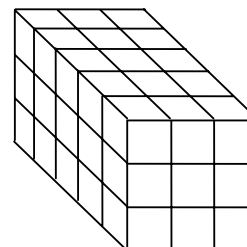


圖 7 造形快速設計題目和圖例

3-4 研究實施和資料分析

本研究實驗的實施，以不違反研究倫理為原則。其實施步驟如下：1. 在準備階段，首先告知受測學

本研究實驗之目的、意義和實施步驟。接著讓學生按自由意願分為控制組和實驗組；2. 在第一階段，以圖 7 之題目讓兩組學生受測，施測完畢後收回所有作品；3. 在實驗處理階段，發回作品給受測者，並且檢討前一階段的設計缺失。之後，只對實驗組提示如圖 8 所示之設計範例和解說，控制組則不給予任何設計範例；4. 在第二階段，要求兩組學生再重新設計一次，並且要提出三種不同的創作品造形。資料的蒐集除了受測者的創作品外，還要求受測者書寫設計說明，其格式採 CIPP 模式[17]，即按：背景、輸入、過程和結果等四項依序書寫。

設計參照

一、設計範例

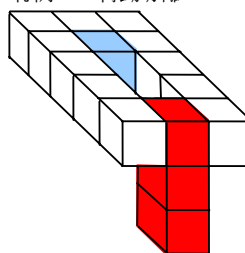
範例 1：轉動分離——它表現一種原本應該接合但卻分離的關係，其方位的不對稱支撐它表現一種動態的平衡。

範例 2：線化——它表現立方塊體的線化形態，以呈現一種空和感。

二、設計要求

希望造形能表現出清楚的思維脈絡和設計者的意圖，並且它造形的元素和元素間能產生相關性和邏輯性。色彩和質感的運用，要能有助於造形的整體表現，並且能在不輔助說明下，還可以清楚地傳達設計意念給觀賞者。

範例 1：轉動分離



範例 2：線化

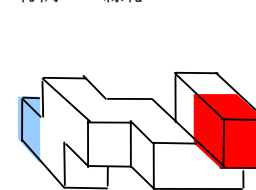


圖 8 設計參照之範例和要求

四、結果分析

4-1 實驗結果分析

實驗結束後，本研究將所蒐集到的資料摘錄整理成表 3。由表 3 可知，第二階段實驗處理後，兩組受測者所呈現的創作品，均有進退步情形。由於本研究較無法以評鑑程序和統計分析處理，因此不分析此兩組實驗前後的新異情形，而且這也非本研究目的。表 3 中對創作品進步或退步的註記，旨在瞭解研究者對「設計參照」變項的加入後，是否確能影響實驗組的創造運思，以及增進創作品的績效。結果在此次實驗觀察中，實驗組在「設計參照」變項的提示後，受測者大都有更清楚的概念，因此最後的創作品也比較能符合研究者的期望。另外本研究再以文獻探討時所獲得的各變項之構面和內涵，來與受測者的設計說明、創作品和實際觀察進行交叉比對，整理成表 4 所示。由表 4 可知，實驗結果與先前歸納所得的各變項之構面和內涵，顯示著相關現象。

4-2 綜合討論

此節綜合討論，將就實驗結果與各變項之構面和內涵，並參考學習的研究與見解，進行交叉研討。以探測本研究提出的創造運思模式的假說，以及模式中各主要變項：即創造、運思、創作品和設計參照等的互動情形；並且就本研究分析出之各變項的構面和內涵，進行適切性與合理性的討論。

4-2.1 在變項的互動方面

所有受測者在從事創造時，均是將創作理念聚焦在造形對象上。這就如同柏拉圖所說的，創造就是

表 3 實驗成果摘要

受測者 組別	第二階段受測者設計自述摘要				前後比較 進步(+) 退步(-)
	背景(C)	輸入(I)	過程(P)	結果(P)	
實驗組	A 只想單純作減法設計。	以樓梯的階梯式遞減形狀作意象。	只是單純的遞減的關係，但不知如何改進造型和變化。	沒什麼創意，太普通和單調。	-
	B 以形式原理進行減法設計，以達心中最原始的目的和構想。	藉由觀察自然事物之變化，啟發創作的構想和理念，進而發展造型。	很難表現出天空和水、土壤和綠意的關係，只好運用色彩來表現此意念。	發現顏色可以決定一件作品的好壞，也是此件作品沒能好好掌握的地方。	-
	C 以桌子的形狀為意象。	創造出一張特別的桌子。	一個三隻腳的桌子。	成果與構想差異不大。	+
	D 想表現捲曲向上之形。	以蛇之意象來表現。	要找到適合的表現角度。	需再加強質感表現。	+
	E 靈感來自鐵環扣。	以兩個環相扣接為意象。	造型發展順利。	未再更深入思考，可惜！	+
	F 要有意義的思考來創作。	以上下對峙的馬蹄鐵意象，來表現理性與慾望的衝突。	以減法設計逐漸完成心中的概念。	古材質的表現上可以再加強。	+
	G 以人生空間片斷為意象。	以雙手平衡但不平衡之勢，表現一種動態。	在平衡與不平衡間尋求造型的趣味。	成品與構想一致，效果很滿意。	+
	H 依所提示的範例來設計。	以小方塊組成片狀的積木。	使造型減化到不能再減化。	色彩設計需要再加強。	+
	I 想設計一個不對稱卻又能維持平衡的造型。	以積木概念來處理。	首先將它分成數塊，再分別調整和組合。	沒有預期中的不對稱感，即使有也不明顯。	+
	J 想以英文字母來表現。	以 H 為意象來設計。	有種奇蹟的感覺產生。	可以多應用英文字母設計。	+
控制組	K 想使動態與靜態並現。	以 L 型來呈現動靜合一感。	動態感的處理比較困難。	階梯的形態較具動感。	-
	L 以「俄羅斯方塊」為意象。	以「補」和「缺」概念處理。	以 L 型為基礎來加以變化。	成品與構想差異大。	+
	M 以建築為意象。	想表現複雜的構成。	想展現創意和大胆造型。	造型很奇怪。	-
	N 想呈現一種爆發形態。	以火箭的噴火為意象。	細節難以表現。	構想與成品差不多。	0
	O 以裝飾品為構想。	以寶石為意象。	想表現一種銳利感。	表現技法較差。	-
	P 想呈現一種架構。	以重複的手法堆砌。	讓造型有著中空形態。	造型處理不夠深思熟慮。	-
	Q 希望三個向度上各呈現英文字母。	以 I Love You 的 I、L、Y 字母來組合。	此三個字母的組合難處理。	有點缺乏創意和單調。	+
	R 以玉鑲為意象。	採對稱方式處理。	造型處理順利。	造型意象清楚。	0
	S 以幾何線條為構想。	以積木的概念來處理。	要表現高低層次和變化。	各元素和色彩要配合。	+

表 4 實驗結果與各變項的對照分析

變項	類型	內容	受測者與創作品的表現
運思	意志	1.意念 / 意向； 2.自由；3.靈感	所有受測者均會被測驗題目所刺激，然後引起連思的反應。接著所有受測者開始思考，行空地連思，以便獲取創作靈感。
	感覺	4.知覺；5.意象	所有受測者均會從觀念或想象中連作，接著開始思索造型的意象。
	理智	6.對象； 7.經驗 / 知識； 8.反思 / 懷疑； 9.觀察 / 探索； 10.擴張；11.聚斂； 12.綜合；13.解析； 14.評估；15.系統	所有受測者均將所發展的意象回歸到題目和對象上。連思時也均會受個人先前所習得的經驗或知識的影響。部分受測者還會去搜尋相關資料來參考，以便就先前的作品加以檢討。部分受測者也會透過觀察來增進靈感的醞釀。在草圖發展階段，所有受測者均先擴大構想的數量，再集中連思幾個較理想的構想，然後再綜合整理出較佳的造型概念。接著所有受測者均針對造型細節再進行調整，以求合乎最佳效果。而部分受測者則會將自己的作品與設計參照或別人的作品進行比較，以便再檢討和調整。最後，部分受測者會將此連思經驗發展成個人的連思系統和設計策略。
	設計參照	16.限制；17.價值； 18.機能 / 需要； 19.期望 / 使命； 20.理想	所有受測者均依照題目的規範從事創作，並且極力思索造型的意義。而實驗組的受測者，則均努力於滿足研究者所提出的機能和需要，以便達成研究者所提出的期望，以及盡自己最大的認知和努力來達到最理想境界。
	習例	21.型範；22.效率	實驗組的受測者，均會受研究者所提供的範例的影響，因此也比較能節省摸索的時間。
創造	原則	23.心物合一； 24.交互作用	所有受測者均會將創作理念和造型對象結合在一起。在結合的過程中，還不斷地反覆思考連思、設計參照、創造和創作品中交互作用著。
	動作	25.解體；26.組合； 27.控制	所有受測者均以減法設計處理。部分受測者則以消極性或無邏輯性的破壞進行創作。然而，最後所有受測者均能再重組造型，並且控制自己的創作行為。
	形式	28.可感性； 29.造型；30.符號； 31.比例；32.完整	所有受測者所完成的創作品均是可令人感知的。這些創作品的造型，有的會展現一種符號，有的則隱藏著某種意義，有的會表現一種比例之美，有的則會表現一種動態。然而，所有的創作品均有著完整的形。
創作品	內容	33.物質；34.背背因； 35.適宜 / 合理	所有的創作品均會表現出它的構成材料，而且所有的受測者也均賦予創作品的背背理由。然而，卻並不是所有的創作品都可以有著合理或適宜的表現。

動作，理念是物質的創造動作的條件[21]。在創造過程中，受測者會反覆在運思、設計參照、創造和創作品等變項中流動和交互作用著。這就如同伊烈基那所說的——創造是無數同心圓的合，它當中是神德和世界的不斷交互；科學和藝術的創造者，均要從事物的本性中探求[21]。而黑格爾也認為，在交互的動作中，實體所分成的二個領域——本質(essence)和現象，會重新結合成一理論的總體[21]。因此，本研究架構所假定的「設計創造運思模式」，以及所呈現的運思、設計參照、創造和創作品等變項，是頗值得來繼續觀察它們的交互作用，或許這四個變項的交互作用，就是提升創造能力的關鍵。黑格爾曾認為，在物理的歷程下，觀念會隨之進化，這是事物的創造原則，因此在自然界內的因果序列，會是一曲線並且重複回到出發點，因此它的進展是圓形。而柏拉圖也曾認為，理念會憑著另一較高階層的其他理念相互連屬起來，如此類推上去，理念的普遍層次概念會逐漸上升到遙頂點，即最高的「善」[21]。如果，我們將黑格爾的「圓形進展」與柏拉圖的「向上交互作用攀升」等兩觀念相結合，就可運用在我們所建立的「設計創造運思模式」上，而形成如圖 9 所示的概念。

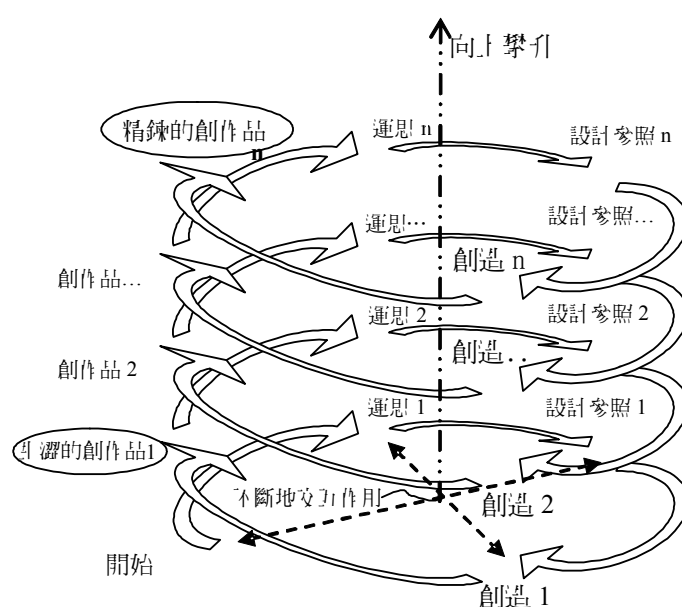


圖 9 設計創造運思模式之交互作用立體概念圖

說明：此圖可說明，設計創造者會經由運思、設計參照、創造和創作品等變項的交互作用，以及一次又一次地創造歷程，使創作品由生澀到精鍊而成熟，因此經由此歷程不斷地交互作用，以及以螺旋方式向上攀升，會使創作品達到完善的境界。

另外，本實驗也發現部分受測者會以消極性地破壞方式，去探索造形的變異情形。這種情形就像布魯諾(Bruno, 1548-1600)所說的，某複合物的解體，實際上也是另一複合物的造成；柏格森(Bergson, 1851-1941)也認為，生命和物質為同一歷程的相反與相輔的兩面，前者為「創造作用」，後者為「毀壞作用」[21]。因此，創造過程中的解構和破壞行為，是值得鼓勵的；創造者也可能因此會有全新的發現，而啟發原創概念。黑格爾便曾認為，每一進化的三個方面均是實體、擴張和集中[21]。創造者的解構和破壞行為，其實也就是一種擴張的作為；然後他必須從此歷程中逐漸重新組織和集中。換言之，這一連串動作必須依靠理念來掌控。這就如同斐希特所說的，所謂創造只是理性、意志或純思想限制其自身，決定其自身，進而把它自身展示；也就是說經由自我確立、自我控制和自我創造其自身。笛卡兒也認為，

物質的世界根本就是一架機械和一串無定的運動鏈索[21]。因此，創造運思模式藉由機械學和控制理論來觀察和演繹，是合於學理的推論。

黑格爾認為，創造的思想是從最抽象難懂的東西出發，也就是從空間和物質出發[21]。換言之，我們首先得對創造目標有所認知。接著我們會運用個人先前所習得的經驗和知識，或是去搜尋相關資料來參考。因此，康德認為藝術家和博物學家的區別，在於藝術家的判斷是直接的和自發的，而博物學家的判斷則須以先前的經驗為依據[21]。換言之，設計師和藝術家的差別，也就等同藝術家和博物學家的區別了。所以，就如同笛卡兒所提出的方法——觀察、推理和實驗的演繹[21]，是有助於設計師的創造運思。休謨認為，思想的運用就其內容而言，只等於複合、移置、增人、減少感官與經驗所供給的原料的能力；謝林(Schelling, 1775-1854)認為，經驗只是沉思的起點，思想總是升、反、綜三省[21]。因此，創造運思的過程極必須運用擴張和聚斂的方式，而這也就如同費希斯所認為的，所謂運思就是組合概念和解析概念，換言之，就是去增減、計算和較量[21]。因此，我們由實驗中發現，大多數的受測者會不斷地畫數種造形的概念草圖，然後進行多方比較、調整和評估。部分受測者還會將自己的作品與設計參照，或和別人的作品進行比較，以求最滿意的創作品。而這就如同洛克所提出的見解，人心之所以能組成觀念，乃因理解力中具有：知覺、保留、鑑別、比較、組織和抽象作用等機制[21]。最後每位創造者均會發展出個人的創造運思觀念和系統，這其中最要緊的，就是黑格爾所說的，應該依邏輯的規律和一定的方法去運思[21]。

柏拉圖認為，這感官的對象均依憑理念所創造，而整個感官世界只不過是一種符號、隱喻和比擬[21]。換言之，造形本身即是一種符號，並且有著意義。因此德謨頡利圖(Democritus, 460-370BC)認為，事物均有它們存在的理由和必要[21]。所以，許多受測者均極力思想著一種意象，以便形塑和賦予意義於創作品上。由於本研究實驗之測量題目本身即具有「數」的特徵，所以有些受測者就玩起數的遊戲和抽象的形式，而不是用具體的形來發展造形。這就如同畢達哥拉斯(Pythagoras, 580-500BC)的觀念，一切東西均是數目與數目的關係，從幾何學的觀點看，質的問題成了數和形式的問題，個體會依其物質的一定比例成形[21]。此外，柯羅采認為，藝術形式和內容的區別，只是虛偽的區別；然而，形式和內容重要的是，要能組成如康德所說的「適宜物」[21]。換言之，形式和內容的關係要合理，此依黑格爾的見解，即要具邏輯性[21]。

佛卡累認為，當循環推理不敷使用時，就會產生了習例或強制規定的因素[21]。事實上，藝術創造和設計創造最大的差異，就在於「設計參照」。因為，設計創造往往會有一定的要求和規範。而此種要求是建立在功能性和經濟價值上。這就如馬赫所認為的，科學被經濟的目標所主宰著，因而它所注意的不是經驗的元素，卻是「機能的關係」，因為機能總把期望限制在最主要的方面[21]。柯羅采也認為，意識生活的四大基本領域，即真、善、美和有效[21]。其中，有效是極具機能、經濟和價值的意涵。本研究在「要求」構面上，所提出的限制、價值、機能、期望和理想等內涵，皆藝術創造上不僅均無必要，即使「習例」也會妨礙原創的發展。然而，在設計創造上，習例的出現不但可以節省經驗，更可以使設計師創造出更接近眾人的期望和理想。我們從實驗過程中可以發現，實驗組的受測者在觀看過研究者所提示的範例後，逐漸瞭解造形語意傳達的重要性和可被解讀性。我國學者林銘煌(2000)便曾認為，產品設計上注重溝通傳達的概念已久，而且產品語意學的最大用意即在認識力[5]。由此可見，學生經此教學實驗後，必能對造形語意和設計傳達有著初步瞭解。

4-2.2 在創造運思模式方面

本研究經由「設計參照」實驗變項的實驗處理後，發現設計參照是「設計創造運思模式」和「藝術創造運思模式」間最主要的區別變項。換言之，基礎造形設計的課程，若無設計參照的提示，則將使學生進入藝術創造的領域。也由於設計參照具有如此關鍵的地位，因此它會影響整個創造運思模式。本研究發現，當所有受測者皆從事第一階段的創作時，由於研究者未提示設計參照，受測者因而容易忽略形、

色和質感等元素需要更適當的配合關係。然而，若是從藝術的角度觀之，這種無邏輯性和不適切性的表現，卻還日日深具藝術創造特質與創意的探索；但是，若作為設計的基本訓練，過度地無邏輯性思維和創作，恐怕會讓部分資質較差的學生，誤以為設計就是和藝術創作一樣，可以不受規範。我國學者鄧成連(1999)便曾認為，設計之效能取決於是否吻合原始的限制性與目的性需求[7]。因此，本研究認為設計教育應該訓練學生從事符合邏輯運思的設計創造，以及要求學生能適切地和合理地表現他們的創意。

五、結論和建議

5-1 研究結論

1. 創造運思的主要變項為創造、運思和創作品，其構面和內涵如下

經本研究實驗分析得知，創造運思的主要變項為創造、運思和創作品，換言之，這是創造的最基本模式。雖然此模式與輸入、過程和產出的概念有關，但是創造運思模式更強調心(運思)、手(創造)和物(創作品)的結合。因此歸納本研究之各變項的構面和內涵為：(1) 創造——原則(心物合一、交互作用)；動作(解體、組合、控制)。(2) 運思——意志(意念 / 意向、自由、靈感)；感覺(知覺、意象)；理智(對象、經驗 / 知識、反思 / 懷疑、觀察 / 探索、擴張、聚斂、綜合、分析、評估 / 選擇、系統)；(3) 創作品——形式(可感性、造形、符號、比例、完整)；內容(物質、背負因、適宜 / 合理)等。

2. 設計創造運思模式中的設計參照變項具有關鍵性地位，其構面和內涵如下

本研究結果顯示，設計參照的提示不僅可以引領學生如何更貼切地從事合理和恰當的設計之外，也發現此設計參照是設計和藝術創造間最重要的區別。由於設計參照是結合著設計要求、功能和價值等制約的概念，並具有型範和參考的特性，因此不但可以節省摸索和溝通的時間，還能增進設計效率和效能，此外，設計參照也是用來評價設計效能的重要因素。雖然一般設計學習均知道這設計參照的重要性，但是本研究則希望能以此詞彙，來整合這些類似制約的概念。經本研究歸納分析，其組成構面和內涵有：(1) 要求——限制、價值、機能 / 需要、期望 / 使命、理想；(2) 型範——範例、效率。

3. 設計創造運思模式中的各變項會激烈地交互作用，因而會提升創作品的績效

本研究所建構之「設計創造運思模式」，不僅呈現出設計創造和藝術創造的最基本區別，也發現了設計參照所具有的關鍵性地位。經本研究實驗結果顯示，此模式在基礎造形的教育和創作上，具有相當的適切性和可行性。不僅可依此來增進設計理論和設計教育學，也具有提升設計系學生的設計能力之功效。因此，本研究依據研究結論提列三點研究建議給後續研究者。

5-2 研究建議

1. 本研究之創造、運思、設計參照和創作品等變項的構面和內涵，可發展成設計創造態度量表

本研究經文獻探討、實驗觀察和歸納分析，發現創造、運思、設計參照和創作品等變項的構面和內涵，共有 35 項影響設計創造的因素。因此，本研究建議後續研究，可將這些變項和因素發展成設計創造態度量表。

2. 設計參照具有設計創造和藝術創造間的關鍵區別地位，因此頗值得再深入探討

設計和藝術雖然極具相關性和類似性，但也有它們之間的差異性。本研究由創造運思過程中，建構

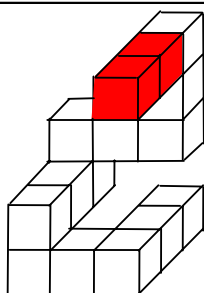
出「設計創造運思模式」和「藝術創造運思模式」，因而發現設計參照具有設計創造和藝術創造間的關鍵區別地位。因此，本研究建議後續研究，可再深入探討設計參照，這不僅有助於設計管理的研究，更能增進設計審美和設計評鑑的理論和實務。

3. 本研究之設計創造運思模式可再配合實務上的需要，而在設計實務運作模式發展

本研究之設計創造運思模式，可說是造形設計的最基本模式，在設計實務的應用上仍有其侷限，因此本研究建議後續研究，可配合設計實務再加以發展，以建構出更符合設計實務需要的模式。

附件：(研究實驗第二階段較優秀之創作品舉例和評述)

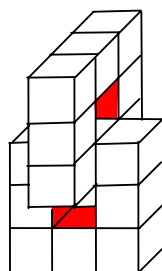
個案'D



研究者評述：

創作者以蛇之意象，將塊體線化，並且讓造形迂迴曲折而上，表現出 S 形的造形趣味。其造形效果具有明析性和邏輯性，可以讓人清楚地瞭解創作者的意圖。

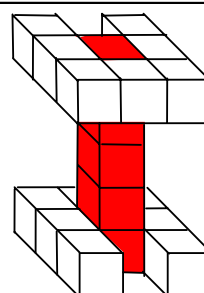
個案'E



研究者評述：

創作者從鐵環扣獲取靈感，使整個造形呈現兩個環相扣接的意象，其造形效果不僅簡潔清楚，兩造形元素的旋轉對峙關係，更能使周遭的空間也跟著旋轉起來。

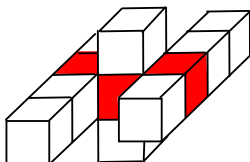
個案'F



研究者評述：

創作者從兩個馬蹄鐵的對峙關係，意圖傳達人性的理知和慾望的衝突，整個造形雖然簡單，但卻深具意義。因此造形元素間的銜接關係清楚並且符合運思邏輯。

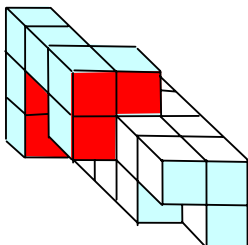
個案'G



研究者評述：

創作者以人平伸雙手站立為意象，在圖表現一種不平衡中的和諧。整個造形雖然簡潔卻又充滿變化，並且以結構性的趣味來呈現脈絡清晰的邏輯概念。

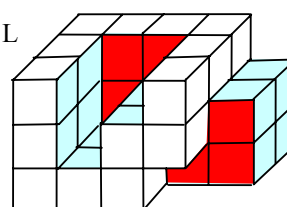
個案'I



研究者評述：

創作者以兩的造形相互構接為設計意念，造形靈感全以抽象性的形式來推敲，因而能不受具象形的限制，並且還能產生更具原創性和現代性的造形。

個案'L



研究者評述：

創作者由一大塊量體中，挖出一小塊的 L 形體，並將其移至右側重組，因而使得整個造形的元素與元素間之組合，充滿邏輯性和意義性。

參考文獻

1. 王國科，1999，教育研究法，五南，台北市，p.34。
2. 莊延平，1994，技學的本質與演進之研究，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告，p.56。
3. 何明泉、彭禮誠，1997，產品訊息解讀之設計考量。國立雲林技術學院學報，Vol.6, No.1, pp. 27-34。
4. 李翠卿，2003，產業大革命——科技從娛樂出發，遠見雜誌 205 期，pp.214-219。
5. 林銘煌，2000，產品造形中的符號與符碼，設計學報，Vol.5, No.2, pp.73-81。
6. 程英斌，2002，室內設計公司經營成功關鍵因素與外在環境關係之研究，國立彰化師範大學工業教育研究所碩士論文，p.94。
7. 鄧成連，1999，產品設計評價模式研究——側重不同專業角度之設計評價決策，設計學報，Vol.4, No.2, pp.89-97。
8. Gordon, J. L., 2000, "Creating knowledge maps by exploiting dependent relationships", Knowledge-Based Systems, Vol. 13, pp. 71-79.
9. Joseph, S., 1996, "Design systems and paradigms", Design Studies, Vol. 17, pp. 227-239.
10. Lawson, B., 1997, How designers think: the design process demystified, Oxford: Architectural Press.
11. Kryssanov, V. V., Tamaki, H., & Kitamura, S., 2001, "Understanding design fundamentals: how synthesis and analysis drive creativity, resulting in emergence", Artificial Intelligence in Engineering, Vol.15, pp. 329-342.
12. Mascitelli, R., 2000, "From experience: harnessing tacit knowledge to achieve breakthrough innovation", J PROD INNOV MANAG, Vol. 17, pp. 179-193.
13. McGuigan, F. J., 1994, Biological Psychology a Cybernetic science, New Jersey, USA: Prentice-Hall, Inc.
14. Noguchi, H., 1997, "An idea generation support system for industrial designers", Knowledge-Based Systems, Vol. 10, pp. 37-42.
15. Noh, J. B., Lee, K. C., Kim, J. K., Lee, J. K., & Kim, S. H., 2000, "A case-based reasoning approach to cognitive map-driven tacit knowledge management", Expert Systems with Applications, Vol. 19, pp. 249-259.
16. Stempfle, J., & Badke-Schaub, P., 2002, "Thinking in design teams: an analysis of team communication", Design Studies, Vol. 23, pp. 473-496.
17. Stufflebeam, D. L., 1994, "Introduction: recommendations for improving evaluations in U.S. public schools^{1,2}", Studies in Educational Evaluation, Vol. 20, pp.3-21.
18. Verma, S., 1997, "Design theory education: how useful is previous design experience?", Design Studies, Vol. 18, pp. 89-99.
19. Xiong, M. C., 2003, "Global manufacture by using conceptual design", Journal of Materials Processing Technology, Vol. 139, pp. 453-456.
20. Wang, Z., He, W. P., Zhang, D. H., Cai, H. M., & Yu, S. H., 2002, "Creative design research of product appearance based on human-machine interaction and interface", Journal of Materials Processing Technology, Vol. 129, pp. 545-550.
21. Weber, A., & Perry, R. B., 1983, History of Philosophy, Taipei.

A Study on the Relation of Interaction between the Model of Design-Creating-Thinking and Variations

Chi-Hsiung Chen* Ying-Ping Chen**

* Graduate School of Industrial Design, National Yunlin University of Science & Technology
e-mail:chenchs@yuntech.edu.tw

** Graduate School of Design, National Yunlin University of Science & Technology
e-mail:chxch@ms51.hinet.net

(Date Received : October 03,2003 ; Date Accepted : May 24,2004)

Abstract

The thinking process of designers, how to inspire and to innovate, are one of the most important issues in design research now. Recent literatures have emphasized the importance of knowledge assets to competitive advantage. Not only can the design research improve the quality of education, but it can also add to the disciplines and practicalities of design. Not only are these issues for pedagogy and theory of design, but this is also concerned with the philosophy and methodology of design. Therefore, to research the issues about the creating and logicity of design, and to study the model of Design- Creating-Thinking by cybernetics, they are our principal purposes. Human beings had brought the “Creating, thinking, and creation” into question, and answer, for two or three thousand years. Because of these questions, they include philosophy, theology, and science; they have caused us to research the mysteries of creating and thinking by ideas of western philosophers. Thus, this thesis uses action research to experiment, to observe the creations and practices of subjects, and to study our research framework and theory model for applicability. Finally, this outcome of our study shows that the theory and model of our assumptions have quite applicability and feasibility.

Keywords: Design, Creating, Thinking, Creation, Design Reference, Model of Design-Creating-Thinking, Design Philosophy