

# 探討創造潛能與概念衍伸度對合作式設計之影響

## Exploring the Influence of Creativity Potentials and Concept Evolving Rate on the Results of Collaborative Design

唐玄輝\*                      林智文\*\*                      蕭貴雲\*  
Hsien-Hui Tang              Chih Wen Lin                  Guing Hsiao

\*台灣科技大學工商業設計所

\*\*長庚大學工業設計系

### 摘要

面對產業複雜化與快速化的時代，設計模式逐漸轉向跨領域合作式設計，此模式可提升設計過程的品質進而提昇產品價值。本研究以兩位一組的團隊進行設計實驗，探討團隊成員之創造潛能的組合、設計過程的概念衍伸度，以及設計成果三者之間的關係，藉以提供未來的合作式設計團隊參考。本研究的研究目標為：(1)討論以拓弄思創意思考測驗為基準的創造潛能分組，是否會影響設計創意表現。(2)檢視創意潛能組成相似的團隊，其概念衍伸度與設計成果的關係。研究得到以下的結果：(1)創造潛能組成相似的團隊，仍可能產生截然不同的設計成果。(2)從創意潛能組成相似的四個團隊中發現，討論型態以腦力激盪的方式，較分開獨自思考，更能得到好的成果。(3)設計過程中概念衍伸度較高的團隊，能得到較佳的设计成果。

關鍵詞：創意潛能、合作式設計、概念衍伸度

### 一、前言

創造力一直是人類潛能的神秘地帶，創造潛能與創作成果的關係，更是設計研究所努力追尋的方向。設計思考研究，過去主要探討設計師個人的思考過程與內容，本研究所要探討的是團隊的設計過程。團隊成員中的個人創造潛能，是否會影響團隊最後設計的表現？除了個人創造力，影響團隊設計成果的主因為何？是否有其他更為重要的觀察指標，可以作為評價團隊的依據。合作設計過程中，除了透過題目衍伸出新的想法概念之外，團員間腦力激盪，將值得發揮的主題持續衍伸，選擇最值得發展的重點，進而針對討論與衍伸之下的主題賦予新的形式與意義，這樣的過程對於最終設計的成果似乎是更為重要的。本研究將設計過程中此型態的設計活動成效，定義為『概念衍伸度』，研究其與合作式設計、成果的交互關係。

### 二、文獻探討

#### 1. 創造力的定義與概念

創造力的認可，除了個人對於概念呈現的能力之外，還需要出現在適當的時機點，受到領域

內的肯定，才算是創意的展現。

創造力研究大致被分為五類：心理計量法、實驗法、傳記法、歷史計量法以及生物測定學，其中心理計量法主要應用在創造歷程、與創造相關的人格和行為、創造產品的特徵和激發創意的屬性環境，這與設計本質非常相似，因此本研究以心理計量法作為測量個人創造潛能之研究方法。

心理計量法主要使用吉爾福德(Guilford)所提出的擴散性思考為原理(毛連塏等人, 2000)。吉爾福德提出：『擴散性思考的特色是多樣性的反應產生，而這些反應不全然是由已知推得的。』且針對創造力進一步提出『智力三維結構』模型，他認為創造性思考的核心，便是三維度中處於第二維度的『擴散性思考』。拓弄思在吉爾福德理論的基礎上，發展了拓弄思創意思考測驗(the Torrance test of creative thinking)，提出關於擴散性思考的四個主要特徵：(1) 流暢性(fluency)：短時間內能表達出的觀念和設想數量。(2) 變通性(flexibility)：能從不同角度靈活地思考問題。(3) 獨創性(originality)：具與眾不同想法和獨特解題思路。(4) 精密性(elaboration)：能想像與描述事物或事件具體細節。

創造力研究不斷演變，吉爾福德理念所編製

成的創造力測驗，因此也受到不少質疑與批評，但不足以全盤否定此一取向的研究成果（吳靜吉、陳嘉成與林偉文，1998）。今日我們目的與以往不同，不再企圖以擴散性思考作為創造表現或成就的指標，而是將此視為『創造潛能』的預測或估計值(Runco & Chand, 1995)。

## 2. 設計思考與設計過程

目前設計思考領域中，已經有兩個設計典範，分別為資訊處理模型和看-動-看模型。關於設計過程的定義相當廣泛，本研究探討創新設計活動，以設計過程為主軸，討論設計過程與概念發想階段、溝通以及設計過程中的概念延伸性。在概念發想階段，大量繪圖(drawing sketch)是不可或缺的過程。草圖有兩種功能，將心中的影像具體呈現的媒介，與透過視覺感知後，產生新的影像畫面(Goldschmidt, 1994)。而草圖可作為設計構想產生的一種刺激，像是無形中透過形體呈現，成為概念與設計師之間對話的橋樑。

## 3. 合作式設計

多數設計問題是複雜難解的，因此 Cross 與 Cross(1995)提倡設計師團隊合作觀念的重要性。但近五十年之研究經驗累積得知，在團隊的設計過程中，有時反而會面臨非常多的窒礙，其中設計活動中溝通的元素成為合作式創造力發展的一種約束(Warr & O'Niell, 2006)。這使設計團隊無法發揮所能，對於設計過程造成極大的影響。

過去研究中，有文獻對於團隊設計的價值在於概念數量的提出有所質疑，認為以非討論模式分開進行設計，可以提出較團隊討論更多概念(Taylor, Berry & Block, 1958)。更有研究提出設計過程中，分開進行設計的團隊，最終可得到團隊討論模式的兩倍概念數量 (Demhis & Valacich, 1993)，並且在設計過程的流暢性(fluency)與獨創性(originality)上有較佳的表現，但無法在變通性(flexibility)層面上有較佳的表現。因此 Warr & O'Neill(2006)透過一系列的研究，先以流暢性(fluency)與獨創性(originality)作為評價團隊設計價值的標準，以分開作業團隊(nominal groups)以及互動討論團隊(real groups)兩種模式進行研究，結果發現兩種團隊模式在變通性上的表現，在概念數量的產生並無顯著差異，但在每一種概念的平均討論數，互動討論團隊明顯的大於分開作業團隊，說明了合作團隊模式的特色，除了在概念產生的數量外，更重要的是於每一個概念在討論過程所衍生的數量，也就是概念衍伸程度。

## 4. 口語分析

從 1920 年之後，口語分析逐漸成為心理學重要研究方法之一。Newell 與 Simon 將口語分析

應用在對邏輯問題解決的研究裡。近年來，許多關於設計思考的發表文章中，也嘗試將這個原本使用於認知心理學的研究方法，應用在相關設計思考研究上(Goldschmidt, 1991; 1994; Schön & Wiggins, 1992; Suwa & Tversky, 1997)。

在設計思考與運算研究中，最常被使用來了解設計師如何解決設計問題、設計活動如何進行的研究方法就是口語分析，口語分析是基於心理學的資訊處理理論而來的研究方法(Simon, 1983; Newell & Simon, 1972)。目前口語分析實驗方法有放聲思考(thinking aloud)及 Suwa 與 Tversky(1997)所提出的影音回溯(retrospective)兩種實驗進行方式。影音回溯主要是為了避免放聲思考干擾設計過程，以及改良傳統回溯法短期記憶不足的問題而發展。對於兩者的優缺點，已有研究指出放聲思考適用於過程導向(process-oriented)的設計研究，而影音回溯較傾向於內容導向(content-oriented)的設計研究，因為影音回溯中，設計者有較多描述是關於除了動作以外的感知、機能、及概念範疇中的活動 (唐玄輝，2006)。

對於設計思考研究，口語分析是現有方法中最好的選擇，因其資料中蘊含了大量人類思考的資料，有助於分析設計行為。另一個原因是，經由回溯(retrospection)或內省(introspection)方式得到的思考資料，過於主觀與片段，較難發現設計思考中的特徵與過程，同樣的，無法採用問卷來詢問設計師的思考過程。以合作式設計而言，合作成員必須溝通以進行設計，自然地提供放聲思考口語資料，因此本研究以口語分析中放聲思考法為研究方法。一般而言，放聲思考法的步驟為：(1)實驗(2)謄寫口語資料(3)斷句(4)編碼(5)分析及提出結果。本研究編碼試引用 DCOCS 設計內容導向編碼系統，以此系統發展於 Suwa(2000)，並經過唐玄輝(2006)的修正。

## 三、研究方法

本研究對象為設計系所學生，由於設計系所學生較其它領域學生更常接觸創新事務，在進行創造力的評分工作，較不適用舊版拓弄思創意思考測驗，因為若無法獲得理想的變通力常模，創造力則很難適當地被評估。故本研究將採用吳靜吉等人(1998)編製的《新編創造思考測驗》進行「創造潛能」測量。

本研究以工業設計系三年級共二十位同學為受測者，每兩位同學為一個設計團隊，共十個設計團隊進行實驗。透過二十位受測者自由分組後，依據林美玲(2006)對於大學工業設計系全系同學所進行的創造潛能測量，從個人創造潛能數據整理出代表團隊創造潛能的數值。

本研究在題目的選定上，除了讓參與者可在限定時間內完成外，題目必須讓參與者有寬廣的想像空間，能力得以發揮。因此選定『隨身碟』相關產品為題目，並增加『防身』的元素，讓題目具有趣味性與想像空間。

### 1. 實驗設備

實驗設備分為兩類，一類為提供給受測者的設備，包含了繪圖工具、實驗過程說明書以及設計過程所需的資料卡。另一類設備為完整記錄設計過程中雙方口語資料、肢體動作與繪圖過程的數位攝影機。實驗過程說明書提供給受測者了解實驗的目的與流程，資料卡提供『隨身碟』相關資料讓受測者參考，但並未提供『防身』相關的資訊。資料卡形式如圖 3-1 所示。



圖 3-1 給提供受測者的資料卡

在設計模擬實驗中，以數位攝影機記錄受測者的口語資料、動作影像等互動過程，在正式實驗開始之前，將所有攝影裝備配置完成，並先確認影像的錄製與收音狀況正常。分別記錄受測者的互動與圖面繪製過程兩種角度。

### 2. 正式實驗

正式實驗包含四個部分：實驗流程說明、熱身實驗、正式設計實驗以及最後的設計案發表。實驗流程說明在於讓受測者了解實驗的目的與流程，以及實驗必須配合的地方。熱身實驗讓設計者在正式設計議題進行之前，進行簡短的練習以順利銜接正式實驗。在正式實驗開始後的六十分鐘內，要求受測者完成設計，受測者自認設計完成後，可進行三分鐘的設計提案。

本研究以六位專業設計師評鑑十組設計團隊之成果，評鑑的依據除了最終呈現之 A3 表版外，還包含各組在設計案結束後，對於鏡頭進行之三分鐘發表。專家評鑑進行過程中參照設計團隊的發表影片，評分的標準包含設計理念、功能層面、材質運用、情境傳達、概念創意、外觀造型與設計完整性，分數評定標準為 1~9 之給分，而本研究主要針對設計成果總分及創意表現分數進行比較。

### 3. 實驗資料

本研究透過實驗後共可以取得二種類型的資

料，包含實驗進行前，受測者之拓弄思創造潛能測量，以及實驗者在設計過程中的口語相關資料，此資料包含各團隊設計過程中的每一張草圖、最終設計完成作品和概念評分結果。

本研究主要將個人的變通力與設計成果進行比較，探討個人變通力與設計成果間是否有顯著的相關性。在比較進行前會將團隊中兩位成員的變通力透過標準化，整理成一個代表團隊變通力的數值，讓數據的表達以團隊為單位進行比較。第二階段探討團隊之設計過程，產生斷句的結果後，再觀察團隊設計成果和概念延伸度之間的關係。

### 4. 斷句定義

由於設計動作與回溯口語有許多可能的情况發生，為能確保斷句的客觀性，將不同斷句的類型逐一列出，以說明斷句的操作性定義，以下將就不同的情况加以描述：1. 意圖轉移式斷句：設計者的思考從原先的意圖轉移到另一個意圖，兩個意圖間沒有明顯的關連。2. 當包含了多個意圖時：若口語中包含了不只一個意圖，必須將這些看來一致的口語劃分為數個斷句。3. 當雙方交替發言時：團隊討論過程中，交替發言的過程代表一個新斷句的產生，若一位受測者發言未中斷，但由於另一位受測者發言而中途打斷，將被計算為兩個不同的斷句。4. 透過肢體動作表達時：當討論過程中，受測者透過了肢體動作表達概念時，和口語上表達方式有所區別，甚至表現的意義上也不同。因此當受測者透過肢體動作傳達想法時，將編為一個新的斷句。

分析團隊設計的過程時，除了口語資料上的斷句，圖面的部分也必須納入編碼的過程，將之認定為其中一個斷句。Suwa 等人 (Suwa & Tvetsky, 1997; Suwa, et al., 1998; Suwa, et al., 2000) 的研究中對於設計師和草圖的互動，以及草圖的價值有詳細的描述。但本研究在觀察團隊的討論過程中，發現草圖在兩人討論中的重要性，不下於口語資料所傳達的意義，因此將圖面上所表達的內容納入斷句中。因此增加兩項定義：1. 繪圖動作中斷時：當受測者在描繪草圖過程中，仍沒有發言卻停下筆進行下一個部分，或是完全中斷思考時，將這樣的繪圖行為視作一個新的斷句。2. 完整畫完單一概念：當繪圖完整的畫完一個區域，或完整的結束一個概念形體，進而編輯其他圖面或是文字時，將此行為視為另一個斷句。

### 四、創造潛能與評分結果

本章節將從量化的角度檢驗評分結果和創造潛能之間的相關性，並將訪談與觀察到的現象加以整理。

本研究沿用林美玲(2006)在研究中,對於長庚大學工業設計系三年級學生進行之創造潛能資料,全班共 29 位學生,由其中 20 位自由參加本研究實驗,創造潛能受測結果名次如表 4-1 所示。

表 4-1 受測者變通力排名

組別	受測者	創造潛能排名	組別	受測者	創造潛能排名
A	A1	26	F	F1	10
	A2	3		F2	19
B	B1	11	G	G1	2
	B2	17		G2	14
C	C1	1	H	H1	29
	C2	24		H2	8
D	D1	23	I	I1	9
	D2	5		I2	13
E	E1	22	J	J1	20
	E2	15		J2	21

專家評鑑的過程參照設計團隊在影片中對於各自概念的解說,主要針對評鑑項目中的『創意表現』進行比較。本研究將六位專家評鑑之分數相加,分別計算出每一項的成果總分及名次,表 4-2 為設計成果與創意表現的數據。

表 4-2 設計成果與創意表現排名

組別	設計成果總數	排名	組別	創意表現分數	排名
A	561	1	A	87	1
G	554	2	F	86	2
F	540	3	G	85	3
I	520	4	I	74	4
J	513	5	J	73	5
C	506	6	C	70	6
B	494	7	B	69	7
E	478	8	D	65	8
D	423	9	E	62	9
H	412	10	H	62	9

本研究欲探討個人創造潛能在變通力層面的表現,與團隊創意表現、團隊設計結果總分之間是否具有關連。

表 4-3 變通力與設計成果相關性

		數位總分	傳統總分	數位創意表現	傳統創意表現
語文變通力	相關係數	.579	.179	.488	.453
	顯著性	.080	.621	.153	.188
圖形變通力	相關係數	.358	.412	.374	.373
	顯著性	.310	.237	.286	.289

分析個數 N=10 \*。在 0.5 水準(雙尾)上相關才顯著

本研究將個人的創造潛能數值透過整理,將團隊的創造潛能以團隊的單位呈現。運用斯皮爾

曼(Spearman)無母數相關係數檢定如表 4-3 所示,發現各分項之間的關係係數皆未達到顯著 (P < 0.05)。因此從中發現到相同的創造潛能團隊組成,在設計成果上卻產生了截然不同的效果。進而得知團隊中個人的創造潛能與設計成果間並無相關,且相同創造潛能的團隊,可能產生完全不同的設計成果。

## 五、概念衍伸度與討論

由於個人的創造潛能與設計成果上,並無顯著的相關,因此推測好的團隊模式形成還有更重的條件。本章節挑出創造潛能組成相似的 A、C、D、H 組進行比較,這四組皆由創造潛能排名一高一低的成員組成,以團隊的設計過程為觀察重點,設計出概念衍伸度用以觀察團隊設計過程的效率,驗證概念衍伸度與團隊設計成果間的關係。

透過 Finke、Ward 與 Smith(1992)的「產生發展模型」與 Warr & O'Niell(2006)對於溝通模式團隊與非溝通模式團隊的研究分析,本研究進一步觀察,團隊在設計過程中所產生的概念衍伸度越高,將得到更好的設計成果。概念衍伸度的意義,便是團隊對於提出的概念,能進一步的討論並賦予更多價值,而計算的方式則引用 DCOCS 編碼系統,將斷句以感官層、視覺層、機能層、概念層分類,再將所有在機能層與概念層中出現活動總數除以概念種類總數,如圖 5-1 所示。

$$\frac{\text{概念總數}}{\text{概念種類}} = \text{概念衍伸度}$$

圖 5-1 概念衍伸度計算方式

### (1)設計過程與概念衍伸度

探討概念衍伸度與設計成果之間的相關性前,為得知在設計過程中提出越多不同的概念種類,是否可以得到較佳的設計成果,因此先將設計概念種類與設計成果進行檢定。四團隊概念種類數量與設計總分、創意表現間的關係如表 5-1 所示。

表 5-1 概念種類數量與設計總分、創意表現之相關性檢定

		概念種類數量
設計總分	相關係數	.072
	顯著性	.866
創意表現	相關係數	.446
	顯著性	.268

從表中可以得知概念種類數量與設計總分並未達顯著相關,而與創意表現的相關性亦未達到顯著的標準,因此得知概念種類數量越多並不一定能得到較佳的設計成果。概念種類數量的增

加，可能只是天馬行空的提出不同類型的概念，而沒有針對概念作深入的探討與演化，對整個設計過程的並不一定能產生明顯效益。而相對的，概念衍伸度高代表的意義，正是在於將提出的概念產生多次的激盪，並使之更為完整。因此本研究進一步的探討概念衍伸度與設計成果之間的相關性，而四個團隊設計過程的概念衍伸度如表 5-2 所示。

表 5-2 兩團隊概念衍伸度

團隊	概念總數	概念種類	概念衍伸度
A組	949	117	8.11
C組	439	45	9.76
D組	452	67	6.75
H組	558	88	6.34

## (2)概念衍伸度與創意產生可能性

運用斯皮爾曼(Spearman)無母數相關係數加以檢定，為概念衍伸度與設計總分、創意表現之相關性，分析結果如表 5-3 所示。

表 5-3 概念衍伸度與設計總分、創意表現之相關性檢定

		概念衍伸度
設計總分	相關係數	.976
	顯著性	.000
創意表現	相關係數	.719
	顯著性	.045

概念衍伸度與設計總分之相關係數為 0.976，表示兩者之間有顯著的相關性，而概念衍伸度與創意表現的相關係數 0.719，也達到了顯著相關，因此可以發現概念衍伸度高的團隊，在設計總分和創意表現上亦可以得到高分。由於概念衍伸度與設計成果之間的高相關性，可以得知在設計過程之中，除了切題概念的提出之外，概念在討論過程中的衍伸性，扮演更為重要的角色。

概念衍伸度的算法引用『產生發展模型』的概念。產生發展模型將創意過程區分為「產生」與「發展」，在產生階段人們會有一些認知上的預先發想結構，預先發想結構是最終創意產出的發源地。而透過概念衍伸度的計算與檢定分析後，我們發現概念衍伸度高的團隊能產生較佳的設計成果，因此概念衍伸度方視為觀察團隊在設計過程中真正價值的重點。

理論中定義創意的價值，並非在於不同種類概念的數量，而是在設計過程將既有的概念加以衍伸，此層面的概念與設計者過去的背景知識與經驗有所相關，從 Tang(2003)在研究中分析富有經驗的設計師與新手可以發現，富有經驗的設計師產生較多的預先發想結構。原因在於富有經驗的設計師，更能從概念之中，進行數量更多且更為深入的發展，這與本研究對於概念衍伸度的定義不謀而合。

## 六、結論與建議

本研究屬於個案研究，因此研究中的發現屬於個案中的特徵與結果，雖然無法推斷這些現象在其他相似的案例中必然存在，但從十組個案中發現到的現象，以及四個團隊設計過程之編碼結果，相信仍有其意義與價值。

### 1.創造潛能

研究中發現團隊成員的拓弄思創造潛能的變通力分數，並不會影響團隊最終的設計成果，並從中發現相似的創造潛能成員組成，在各自不同的發展之下，可能產生不同的結果，從十個團隊中第一與第十名的成績，更驗證了相似的創造潛能團隊組成，可能產生完全不同的設計結果。

### 2.概念衍伸度與創造力

研究成果中發現 A、H 兩團隊雖然擁有相似的創造潛能成員組成，但在設計成果上排名分別為第一與第十，透過概念衍伸度的觀察後，發現設計過程中概念所存在真正價值的體現，在於團隊成員討論過程中不斷將概念發展更接近完美，且融合的設計者在過去經驗的累積，將可能運用到的背景知識，透過口語或圖面的形式再一次的把概念昇華。

從資料中可以發現，對於一樣的題目，各團隊之間提出許多相同的想法，在初期階段都只是尚未經過醞釀的名詞，因此對於創造表現而言，設計過程中，更為重要的是延續性的討論，而不是跳躍性但缺乏連貫的概念提出。

本研究的分析方式，對於創造力的定義下了不一樣的註解。團隊產生的創造力價值，是透過腦力激盪的方式，將原來與其他團隊甚至雷同的基本概念，運用靈活的處理、背景知識、設計經驗等方式衍伸發展，最後演化成最後的設計成果，因此較佳的設計成果並非憑空出現，其實是一種深化衍伸發展的成果。

### 3.未來研究建議

本研究由於欲消除團隊設計過程中溝通的因素，在團隊組成的分組中讓受測者自己組成團隊，因此並無法系統化的測試團隊的創造潛能所形成的影響。因此後續的研究者可以透過其他方式克服團隊溝通上的問題，將團隊以創造潛能測驗的結果加以系統分組，而讓設計進行前的團隊組成能有更為系統化的組成，更和設計成果進行比較，相信會產生不一樣的發現。

在創造潛能相關的文獻中可以發現，拓弄思認為最佳的方式就是將圖形與語文的各種測驗結果，透過不同的定義交互討論進而觀察創造力的不同層面，因此後續的研究者可以從各種測驗的

特性，透過數字化的表達，探求將創造潛能結果於設計過程中所展現的關聯性，讓創造潛能測驗所產生的價值在設計研究中展現。

#### 七、參考文獻

- Cross, N. (1999). Natural intelligence in design. *Design Studies*, 20, 25-39.
- Cross, N., & Cross, A. C. (1995). Observations of teamwork and social processes in design. *Design Studies*, 16, 143-170.
- Demhis, A. R., & Valacich, J. S. (1993). Computer brainstorms: more head are better than one. *Journal of Applied Psychology*, 78(4), 531-536.
- Goldschmidt, G. (1994). On visual design thinking: the vis kids of architecture. *Design Studies*, 15, 158-174.
- Newell, A., & Simon, H.A. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Runco, M. A., & Chand, I. (1995). Cognition and creativity. *Educational Psychology Review*, 7, 243-267.
- Simon, H. A. (1983). Search and reasoning in problem solving. *Artificial Intelligence*, 21, 7-29.
- Suwa, M., & Tversky, B. (1997). What do architects and students perceive in their design sketches? A protocol analysis. *Design Studies*, 18(4), 385-403.
- Suwa, M., Purcell, T., & Gero, J. (1998). Macroscopic analysis of design processes based on a scheme for coding designers' cognitive actions. *Design Studies*, 19, 455-483.
- Suwa, M., Gero, J. S., & Purcell, T. (2000). Unexpected discoveries and S-invention of design requirements: important vehicles for a design process. *Design Studies*, 21, 539-567.
- Tang, H.-H., & Gero, J. S. (2002). In Bento, C., Cardoso, A. and Wiggins, G.(Ed.), A cognitive method to measure potential creativity in designing. *ECAI-02* (pp. 47-54). Lyon.
- Tang, H.-H. (2003). The Anatomy of the Design Process Revealed by DCOCS, *Proceeding of 2003 Pan-Pacific Vocational Design Conference*, National Yulin University of Science and Technology, Yulin, 35-46
- Taylor, D.W., Berry, P. C., & Block C. H. (1958). Does Group Participation When Using Brainstorming Facilitate or Inhibit Creative Thinking? *Administrative Science Quarterly*, 3(1), 23-47.
- Warr, A., & O'Neill, E. (2005a). The effect of operational mechanisms on creativity. *PROC. Interact*, 629-642.
- Warr, A., & O'Neill, E. (2005b). Understanding design as a social creative process. *Creative and Cognition*, 629-642.
- Warr, A., & O'Neill, E. (2006). The effect of group composition on divergent thinking in an interaction design activity. *Proceedings of the 6th ACM conference on Designing Interactive systems* (pp. 122-131). University Park, PA, USA ACM Press, New York, USA.
- 毛連瑄、郭有適、陳龍安、林幸台(2000)。《創造力研究》。台北：心理出版社。
- 吳靜吉、陳嘉成、林偉文(1998)。《創造力量表簡介，『技術創造力』研討活動(二)：研究方法探討》，高雄：國立中山大學。
- 林美玲(2006)。《漢字詩歌》對設計創造力之影響研究-以晚唐詩人『李商隱』作品為例。碩士論文，長庚大學工業設計研究所，桃園。
- 唐玄輝(2006)，設計過程中創意產出的可能性-以PSEP比例為測量標準。《工業設計》，34(2)，155-162。
- 郭有適(2001)。《創造心理學(三版)》。台北：正中書局。
- 詹鎔瑄(2002)。《學生創造力及其相關因素研究-以中原大學室內設計系為例》。碩士論文，中原大學室內設計研究所，桃園。

#### 誌謝

感謝國科會 NSC 97-2221-E-011-082 合作式設計中成員熟悉度與創意潛能對於設計成果與概念的影響(I)之補助，讓本研究得以完整進行。