

國立臺灣大學電機資訊學院資訊網路與多媒體研究所

碩士論文

Graduate Institute of Communication Engineering  
College of Electrical Engineering and Computer Science

National Taiwan University

Master Thesis

iCreative 電子腦力激盪應用程式設計：

以情緒共鳴機制促發個體創意想法的產出

iCreative: An Electronic Brainstorming Tool with Individual  
Emotion Priming



周佩璇

Pei-Hsuan Chou

指導教授：洪一平 博士、連韻文 博士

Advisor: Yi-Ping Hung, Ph.D.、Yunn-Wen Lien, Ph.D.

中華民國 101 年 6 月

June, 2012

## 誌謝

我最愛的家人，我真的很愛你們！謝謝你們如此疼愛我、關心我與照顧我，提供我一個最溫暖的家。讓我有勇氣飛翔，成為一個幸福、快樂的人！感謝自己在這趟充滿挑戰的冒險中，勇敢經歷各種探索、抉擇、失敗、迷惘、瓶頸、不安、懷疑，仍舊保持純真的信念，看見自我生命的核心。學會堅定、努力與信任、支持自己，誠實面對自己心中真正想做的事。讓我有源源不絕的熱情與動力，即使遇到挫折感到沮喪，還是想一直做下去，告訴自己：「再試看看吧！」這樣深刻的體驗，也讓我發現自己許多不同的可能性與價值！

### 這篇論文

獻給在我身邊一直支持我的人  
謝謝你們總是相信我  
會完成自己的想法 走出自己的路

此篇論文得以完成，首先感謝洪一平老師給予我很大的發揮空間。同時，我非常感激連韻文老師在研究上的指導，耐心地帶我一步一步走向科學研究的浩瀚領域，滿足我的好奇心與想像力。藉此得以窺見在人類知識系統中，許多有趣、驚奇的小世界。學習過程很辛苦，可是內心好踏實，這樣就足夠！我也很感謝洪一平老師與連韻文老師，在這過程中，對我的包容和教誨。

謝謝心理所思考實驗室：純慧學姊總是很有耐心地回答我的問題，並且提出一些不同面向的問題讓我思考，以及在論文修改上給予許多建議；李佩璇，謝謝你！在我剛進思考實驗室，都還不太知道怎麼回事時，願意額外利用假日的時間跟我討論研究想法；感謝善娟和京佳在 meeting 時給予我許多研究上的建議。親愛的杜保瑞老師、朋友們與網媒所實驗室夥伴，謝謝你們在這段日子的幫助、鼓勵、陪伴與傾聽。

### 我的人生導師

陳老師，對你的感謝，我不知道該用什麼樣的文字，才能表達我對你的無限感激與敬重！一切是那麼真實發生過，成為我生命中很重要的一部分。平凡的我如此幸運在成長的路上，與你相遇，得到這一份豐厚的生命禮物！在拆開包裝的過程，得以逐漸瞭解生命的功課、全貌與意義。讓我可以帶著它出發，繼續探索未知的人生。生命的高度與厚度，若是不曾走過怎麼懂。老師，謝謝你！

## 中文摘要

腦力激盪 (Brainstorming) 常被用來促進新想法的產生。過去研究顯示，電子腦力激盪 (Electronic Brainstorming, EBS) 具有平行 (Parallelism) 與匿名 (Anonymity) 的特性，比傳統腦力激盪有更多優點。目前電子腦力激盪的研究取向主要在應用新技術開發不同工具以增進腦力激盪的便利性。或是設計進行腦力激盪的程序與整合相關工具支援。

本論文提出一個新的創意問題解決方法，試圖增進個體進行腦力激盪個人思考時的認知刺激，包含以情緒共鳴促進概念聯想、形成隱喻與個人構想，簡稱為 CMP 程序，並根據 CMP 程序實作一個平板電腦應用程式，稱為 iCreative。

在 iCreative 應用程式中，小組成員在進行團體腦力激盪前，先經由情緒促發 (Priming) 增進產生更多更遠距的概念聯想的可能性，以增進創意隱喻 (Metaphor) 的形成，試圖藉此提高個體創意想法產出的機率，進而促進團體成員在腦力激盪的表現。

關鍵字：創造力，情緒共鳴，創意問題解決，情緒促發，電子腦力激盪

# ABSTRACT

Brainstorming to solve problems or generate new ideas, past literature shows that electronic brainstorming has more advantages than the traditional. Traditional brainstorming research focuses on what factors affect the ideas-generation. Electronic brainstorming research objectives of the design process and the development of collaboration tools to support brainstorming. This paper presents a new creative problem solving procedures, including the Concept association task, Metaphor task and Personal idea task, called CMP task. According to CMP task to implement a iPad-based application program, called iCreative. Explore the individual through the emotional priming concept to enhance the possibility of creative metaphor, the performance of individual creative ideas.

Keyword: Creativity, Emotional Priming, Problem Solving Procedure

# 目次

口試委員會審定書 .....	#
誌謝 .....	i
中文摘要 .....	ii
ABSTRACT .....	iii
目次 .....	iv
圖目錄 .....	v
表目錄 .....	vi
<b>第 1 章 緒論</b> .....	<b>1</b>
<b>第 2 章 文獻回顧</b> .....	<b>2</b>
2.1 腦力激盪 .....	2
2.2 電子腦力激盪 .....	6
2.3 總結 .....	8
<b>第 3 章 新的創意問題解決方法：CMP 程序</b> .....	<b>9</b>
<b>第 4 章 iCreative 應用程式測試</b> .....	<b>21</b>
<b>第 5 章 測試結果</b> .....	<b>27</b>
<b>第 6 章 綜合討論</b> .....	<b>34</b>
6.1 未來改良方向 .....	36
6.2 研究貢獻 .....	37
參考文獻 .....	38
附錄 .....	42

## 圖目錄

圖 2.1	腦力激盪流程圖 .....	3
圖 3.1	需求轉換與截取 .....	9
圖 3.2	iCreative 應用程式_進入圖示 .....	11
圖 3.3	iCreative 應用程式_歡迎畫面 .....	11
圖 3.4	iCreative 應用程式_「概念聯想階段」畫面一 .....	13
圖 3.5	iCreative 應用程式_「概念聯想階段」畫面二 .....	13
圖 3.6	iCreative 應用程式_「概念聯想階段」畫面三 .....	14
圖 3.7	iCreative 應用程式_「形成隱喻作業」儲存畫面 .....	15
圖 3.8	iCreative 應用程式_促發個體創意想法流程圖 .....	16
圖 3.9	iCreative 應用程式_資料流程圖 .....	17
圖 3.10	iCreativ 應用程式_資料庫資料表及其關聯 .....	18
圖 3.11	iCreativ 應用程式_演進式雛形策略 .....	19
圖 4.1	實驗程序 .....	23
圖 5.1	概念聯想階段_流暢性指標 .....	27
圖 5.2	形成隱喻階段_流暢性、變通性(個人、小組)指標 .....	29

## 表目錄

表 4.1 情緒感受形容詞 .....	24
表 5.1 網路共享組與紙筆組在個人構想作業的得分 .....	30
表 5.2 評審於獨特性評分的相關係數 .....	30
表 5.3 評審於可行性評分的相關係數 .....	30
表 5.4 評審於喜愛程度評分的相關係數 .....	30
表 5.5 參與者自評可順利完成 CMP 程序的人數比例 .....	31
表 5.6 參與者同意 CMP 程序有助於創意思考的人數比例 .....	32
表 5.7 參與者自評投入在 CMP 程序不同階段的人數比例 .....	32
表 5.8 CMP 程序中滿意 iCreative 應用程式使用經驗的人數比例 .....	33



# 第 1 章 緒論

「創意」在每個人的日常生活中扮演極重要的角色。從國家政策層面來看，不論是如何在環境開發與經濟發展之間取得平衡，或是教育制度變更與高等人才培育的供給是否合乎就業市場的需求等重要議題，都需要以創新的方法加以解決。一個具有創意的社會，毫無疑問可以有效地針對上述問題尋求答案。當台灣已無法藉提升產品製造速度或降低生產成本以獲取利潤時，未來的經濟發展將建立在創新產品及創新服務的基礎上，以適應不斷變動的市場。所以如何提升人才的創意成為刻不容緩的重要議題。

教育界與企業界中常應用腦力激盪 (Osborn, 1953) 做為促進創意產生的方法。過去的研究者分別從三個面向探討腦力激盪的想法產出過程 (idea-generation processes)，欲瞭解 (1) 遵循腦力激盪原則能否促進合作小組產生新的想法；(2) 在腦力激盪過程中阻礙或促進合作小組產生新想法的因素；(3) 在腦力激盪過程中提升創意想法產出的方法。但後續的研究卻有不一致的結果或看法，例如使用腦力激盪的小組並沒有在想法產出數量上有較佳的表現 (Parnes & Meadow, 1959)，顯示腦力激盪是否能促進創意產生仍有待更深入的研究。

在本論文中，除了藉由設計了腦力激盪的電子應用程式來改善傳統腦力激盪中妨礙創意產生的因素之外，更設計了一套不同於傳統腦力激盪的創意問題解決程序，將心理學領域的「情緒共鳴機制」(Getz & Lubart, 1997, 2000；容後介紹) 應用於此新程序之中，以期增加個體想法產出的廣度與變異性。



## 第 2 章 文獻回顧

### 2.1 腦力激盪

腦力激盪是常被用於促進創意想法產生的方法，此方法鼓勵小組成員遵循(1)概念、想法越多越好 (generating a large quantity of ideas)；(2) 自由思考，應用想像力，容許異想天開的意見 (freewheeling is encouraged)；(3) 成員不可互相批評想法 (withholding judgment)；(4) 能夠將別人的許多觀念，加以組合成改進的意見 (building on the ideas of others) 等原則進行討論，針對問題找尋不同的想法及答案，以促進新想法的產生 (Osborn, 1953)。

在腦力激盪的過程中 (圖 2.1)，研究者會賦予合作小組一個問題 (例如，智慧型手機還可以開發何種程式?)，請小組成員針對要解決的問題提出個人想法，藉由上述四項原則，研究者可指導小組成員藉由合作進行團體討論，經過評估後，如果可行，即產生創意解決方案。若不可行，小組成員進行想法修正，再重新提出想法進行討論，直到他們產生解決之道，最後以想法產生的數目做為作業表現的評估指標。

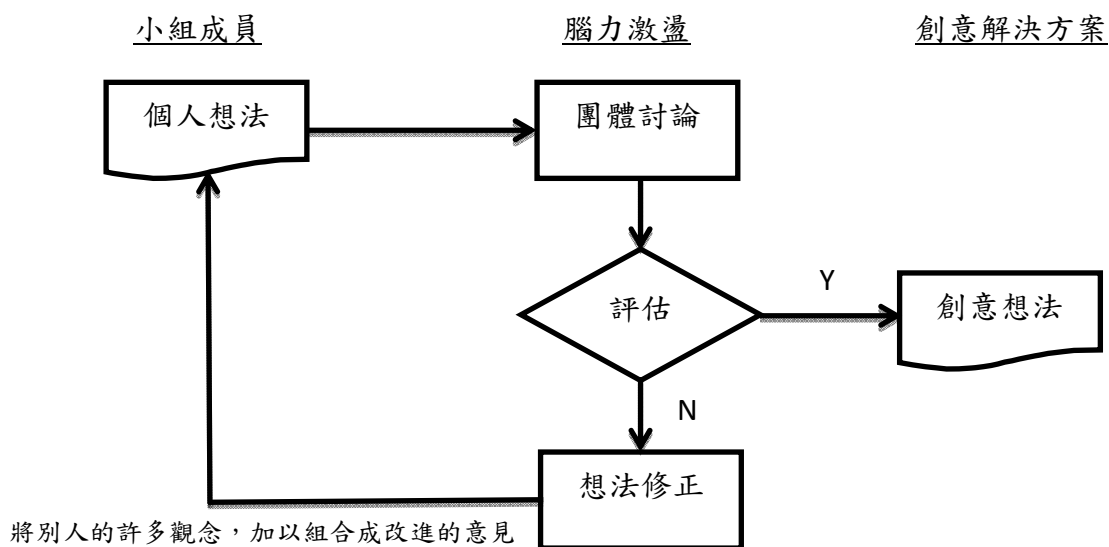


圖 2.1 腦力激盪流程圖

## 團隊合作對想法產出的影響

腦力激盪為何有助於創意想法產生？一些研究者認為小組成員之間的分享應該會刺激額外的聯想或想法的產生，亦即提供認知刺激（cognitive stimulation）有助於促進新想法的產生（Brown, Tumeo, Larey, & Paulus, 1998; Connolly, Routhieaux, & Scheider, 1993; Paulus, Larey, & Dzindolet, 2000; Paulus & Yang, 2000）。不過腦力激盪可能不單只是因為提供額外的認知刺激而促進想法的產生，也有可能是因為「社會促進」效果（social facilitate effect, Allport, 1920）----當個體在進行某些作業的同時，若有其他人在旁邊，會比單獨一個人的表現更好。Taylor、Berry 與 Block（1958）曾探討不同的合作方式對於想法產出的影響，比較互動團體（interaction group，小組成員面對面遵循腦力激盪的原則進行討論）與名義團體（nominal group，小組人數與互動團體相同但每個人各自分開獨立解題）在產生新想法數量

是否有所差異。結果發現互動團體在想法產出的數量少於名義團體，與 Osborn 認為經由合作方式可促進新想法產生的假設相反。其他研究結果也呈現類似的狀況，顯示並不是經由小組合作進行討論就可以使得想法產出的數量增加(e.g., Diehl & Stroebe, 1987; Mullen, Johnson, & Salas, 1991; Paulus, Larey, & Ortega, 1995)。

## 阻礙新想法產出的因素與改善方法

由於腦力激盪並不一定對想法產出有助益，後續研究者進一步探討腦力激盪程序中可能妨礙新想法產出的因素。有研究者認為阻礙新想法產出的主要原因有下列三點：(1) 產出限制 (production blocking)：團隊成員在他人說出想法時，無法表達自己的想法，使得個人並非可以在一有想法時表達出來。產出限制普遍存在於腦力激盪的解決問題過程中，一些研究者認為這可能是影響新想法產生的重要因素 (Diehl & Stroebe, 1991; Lamm & Trommsdorff, 1973)。(2) 評價憂慮 (evaluation apprehension)：擔心別人對自己的奇特點子有負面評價的懼怕心理，壓抑已有想法的表達，出現不敢發言的現象 (Diehl & Stroebe, 1991)。(3) 社會懈怠 (social loafing)：團隊一起共同完成一件工作時，每個成員所付出的努力會少於單獨完成工作時的現象，因此使得小組合作的想法產出數量不若個別解題時 (Karau & Williams, 1993)。此外，也有研究者認為小組互動可能會抑制新想法的分享 (Diehl & Stroebe, 1987)，或是成員可能傾向專注於他們共通的想法而不是分享他們彼此之間的獨特想法 (Stasser, 1999)。

有學者試圖針對腦力激盪程序中產出限制的部分加以改善，例如 Diehl 與 Stroebe (1991) 提出以「腦力寫作」(Brainwriting) 的方法來改進傳統的腦力激盪。腦力寫作的進行方式如下：(1) 所有成員圍在一張桌子旁邊，而每個人手中都有一疊白紙，桌子也另一疊白紙置於其上，讓所有成員都方便取得；(2) 待解決或探討的基本問題必須說明清楚或寫下來，讓小組成員對問題的定義有清楚的瞭解；(3) 腦力寫作開始時，每個人都在自己前面的白紙上寫下一個構想，把這張紙放到桌子上，再拿起其他成員放上去的一張紙，然後唸出被寫在這張紙上的構想，並設法補充該想法；(4) 不管是否能夠設法補充該想法，都要在新的一張紙上再寫一個構想，放在桌子上，再重複步驟三與四；(5) 當小組成員認為現有的想法已經足夠時，便停止上述的程序，由現有的想法中進行選擇、重組、收斂的步驟。藉由以上的程序，小組成員會因為可以在同一時間點上進行個別的思考，所以可以避免腦力激盪的產出限制，而增加想法產生的數量。而後續研究也確實發現腦力寫作有助於增加想法產生的現象 (Diehl & Stroebe, 1991)。

腦力寫作的流程已被改良，以「便利貼」取代白紙，成為產品設計流程中，進行腦力激盪的普遍作法。例如 IDEO 設計公司在進行前端產品設計流程時，小組成員便藉由將想法寫在便利貼上進行發散性思考 (divergent thinking，指的是自一個簡單的初始點以多方向搜尋方式探尋不同想法與答案的過程)，再將便利貼上的想法賦予更多有意義的抽象概念，將同類型的想法分成一類，嘗試定義不同抽象概念與類別之間的關聯 (Sutton, Hargadon, 1996)。此做法可有效將小組成員原先非常發散的想法，歸納成某幾類特定的想法方向，讓小組成員可以更聚焦的針對問題進行討論或想法的合併。

此外，由於腦力激盪的合作方式涉及到個人思考、彼此交換想法與面對面自由討論。根據 Diehl & Stroebe (1987) 的研究結果顯示：在進行團體討論之前，應該讓個人有思考和提出想法的時間，將有助於解決想法產出限制 (production blocking) 的發生。另一方面，隨著網際網路與資訊科技的發展，一些研究者提出電子腦力激盪 (Electronic Brainstorming, EBS) 的概念，運用網際網路的即時平行輸入 (Parallelism) 與匿名 (Anonymity) 特性，改善面對面討論時可能出現的產出限制與評價憂慮的侷限 (Dennis, & Valacich, 1993)。

## 2.2 電子腦力激盪

過去電子腦力激盪的設計，依解決問題的不同，而有不同層次的研究。早期研究比較偏向硬體方面的開發，解決空間與時間所造成的不便。如設計數位白板、數位筆或者可以多重螢幕顯示 (e.g., Czerwinski et al., 2006; Damm et al., 2000)。藉由這些硬體設備可使小組成員在不同地點進行即時想法的分享，增加討論的便利性。後來的研究則著重發展如何增加小組成員彼此之間的想法分享。在設計領域，便開發有關繪製草圖 (sketching) 的軟體，協助設計師在創意發想時，可同時切換彼此與共同螢幕的設計圖，以利團體討論的進行 (Joshua et al., 2007)。這些新工具增加進行腦力激盪的便利性，但比較少考慮到是否可以有效幫助使用者增進創意想法品質上的表現。

於是，後續研究者開始思考如何提升創意想法的品質。有研究者設計一個多媒體互動情境，使用觸控桌與數位牆將腦力寫作的程序電子化（Otmar et al., 2007），而其實驗結果顯示在多媒體互動情境中的合作小組在想法產出的數量與使用傳統紙筆方式並無差異，顯示單純地電子化並無法增加想法產出的數量。因此，可能需藉由參與者的內在創意歷程切入，設計不同於以往的新方法設法增進想法產出的數量與品質。

所以，近期則是開發許多可呈現參與者內在思維的軟體來支援腦力激盪的運作（Prante, Magerkurth & Streitz, 2002; Shih et al., 2009），如概念圖（Concept mapping，是一種將概念之間關係視覺化表示的軟體）、心智圖（mind mapping，使用一種以關鍵詞或想法出發，藉由輻射線形連接所有的字詞、想法、任務或其它關聯項目的圖解，是一種利用圖像式思考來表達思維的輔助工具）。

另一方面，有些研究者開始深入分析過去影響腦力激盪的因素，作為改進腦力激盪程序的考量（Otmar et al., 2007）。例如，Lassi 等人（2011）認為傳統腦力激盪的流程中，參與者並未對待解問題有充分的瞭解，所以嘗試將定義問題加入腦力激盪流程的最開頭階段。此外他們也藉由實作雲端即時網路架構（XMPP）所開發的系統，讓設計師可以進行快速的雛型（Prototype）產品概念設計。不過此研究並未在控制良好的實驗情境中以量化的方式評估其成效，故此電子腦力激盪的程序是否改善了傳統腦力激盪程序，或提升參與者的表現，在後續研究中並沒有檢驗。

## 2.3 總結

回顧過去的研究，現有腦力激盪作業只要求參與者提出想法，認為當想法比較多時，想法的品質也會提升，並不要求找出較佳的想法來解決問題，忽略解題的重點除了產生想法外，想法的品質也很重要。此外，電子腦力激盪即使增加進行腦力激盪的便利性，不論在想法數量、品質提升、探究個體內在創意歷程、流程設計上仍沒有深入探討，並且沒有一個良好的評估指標與方式。綜合上述的文獻回顧，本論文提出一個新方法，嘗試改善上述電子腦力激盪尚不足之處，詳細說明如第三章。



### 第 3 章 新的創意問題解決方法：CMP 程序

在本論文中，採用需求擷取與轉換理論 (Grosz, 1992) 做為設計創意問題解決方法的分析方式。需求截取主要是對本論文探討的主題—「腦力激盪」加以瞭解、判斷及選擇，找出目前腦力激盪尚未解決的問題。接著透過需求轉換，以結構化設計與塑膜 (modeling) 工具轉換成抽象的創意問題解決程序與應用程式概念。

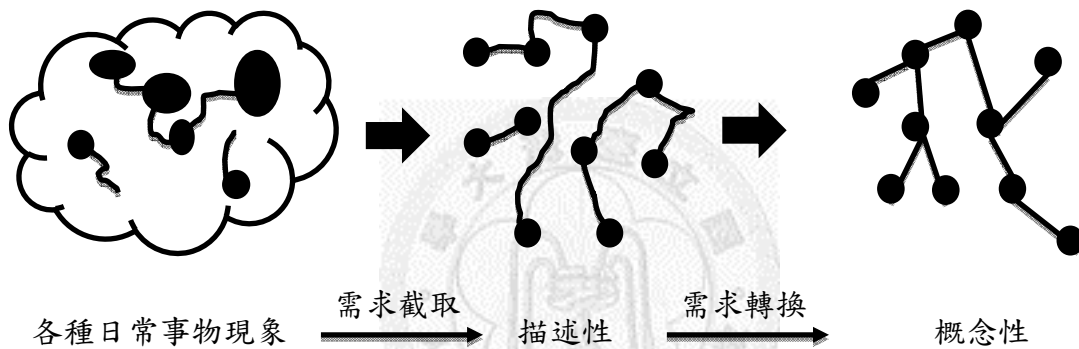


圖 3.1 需求轉換與截取

在現實生活進行腦力激盪存在一些問題。例如：在合作小組中，小組成員的多元專業背景，有助於增加想法產出異質性的機率。然而，在現實生活情境中，常常是因為同一組織內的小組成員為解決特定領域的問題才形成合作小組進行腦力激盪，也因此很容易因為個體的知識背景相近，所以產生很相似的概念或想法。另一方面，也可能因為個體記憶中的概念相當少，使得小組成員進行腦力激盪討論時，無法提出大量不同的概念與彼此分享，達到合作上提供認知刺激的效果。



此外，過去腦力激盪的研究如文獻回顧所述，主要集中於探討阻礙腦力激盪想法產出的因素，以及團體討論到創意想法中，小組成員的社會互動情形。但是在進入團體討論之前，小組成員帶著什麼樣的想法參與討論也是很重要的議題。有關電子腦力激盪的相關研究雖欲改善傳統腦力激盪活動，卻很少研究者探討在提出個人想法時，如何利用電子腦力激盪在個體進入團體討論之前，從個體的內在創意歷程為出發點，想出更遠距或不尋常的想法。

為了解決這個問題，我除了藉由設計腦力激盪的應用程式來改善傳統腦力激盪中妨礙創意想法產生的因素之外，更設計了一套不同於傳統腦力激盪的創意問題解決程序，將心理學領域的「情緒共鳴機制」應用於此新程序之中，希望能夠增加個體想法的思考廣度與變異性。本論文認為如何跳脫原先思考的框架，增加個體思考的廣度與異質性應該是新一代電子腦力激盪研究的重點。

## 透過 CMP 程序進行 iCreative 應用程式

在本論文中，設計一創意問題解決方法，「概念聯想階段」(Concept Association Phase)、「形成隱喻階段」(Metaphor Phase) 與「個人構想階段」(Personal Idea Generation Phase) 簡稱「CMP 程序」(容後介紹)。不同於傳統腦力激盪僅有的團體討論，或是在團體討論之前加入個人構想階段。CMP 程序在個人構想之前增加兩個階段，「概念聯想階段」利用情緒詞促進遠距概念聯想，「形成隱喻階段」利用類比的過程，讓小組成員找出兩個越不相同概念的相似性，增加小組成員可以從不同角度去看待要解決的問題目標物。同時，該程序被實作為平板電腦應用程式，稱為「iCreative」。

小組成員使用根據 CMP 程序所設計的 iCreative 應用程式（圖 3.2, 圖 3.3），可以與其他成員在不面對面交談或有任何社會互動下，得知彼此的想法，維持平行的想法產出方式，但可避免產出限制、評價憂慮、與社會懈怠等腦力激盪成效的妨礙因素。

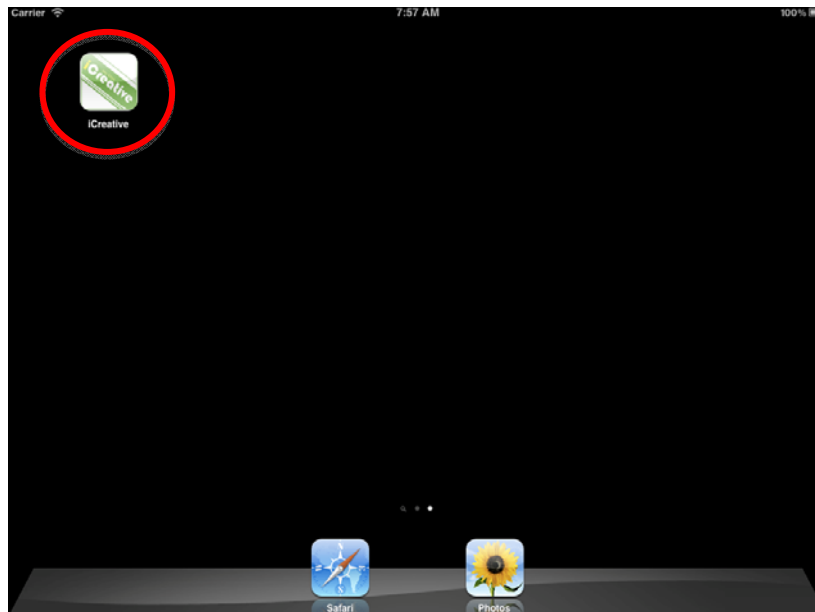


圖 3.2 iCreative 應用程式\_進入圖示



圖 3.3 iCreative 應用程式\_歡迎畫面

CMP 程序各階段依其實施的順序茲分述如下。

## 「概念聯想階段」(Concept Association Phase)

概念聯想階段(圖 3.4, 圖 3.5, 圖 3.6)中,研究者會提供在個人構想階段中所欲解決的目標物品名稱(例如:手機),而參與者需回答對此目標物品的情緒感受(例如:生氣的)。而之後參與者需根據其情緒感受產生相關的聯想(例如:遲到)。此階段的設計以心理學中的「情緒共鳴模式」(Getz & Lubart, 1997, 2000)為理論基礎,欲使個體可以經由自身特殊的情緒經驗,形成具有獨特性的概念聯想。情緒共鳴模式認為每個人曾經遇到過的人、經歷過的情境和生活上發生的大小事情,在個體的記憶中,皆以不同的概念節點(concept)存在著。在每一個情緒概念節點中(被稱為 endoconcept),都有附著和該概念節點相關、屬於個人過往經歷的情緒經驗。因此情緒可以刺激特定的概念。且由於每個人對經驗的感受不同,情緒感受強度、豐富度或複雜度也皆不相同,這些個別差異透過情緒共鳴模式,使得原先在語意認知意涵上不相容或無關的兩個概念,會因為情緒上的相近而相互連結。

而個體在此階段,小組成員使用 iCreative 應用程式進行作答時,所產出的答案並不會分享給其他小組成員,但將在後續的「形成隱喻階段」和「個人構想階段」中,作為想法產出的線索和認知刺激的來源。

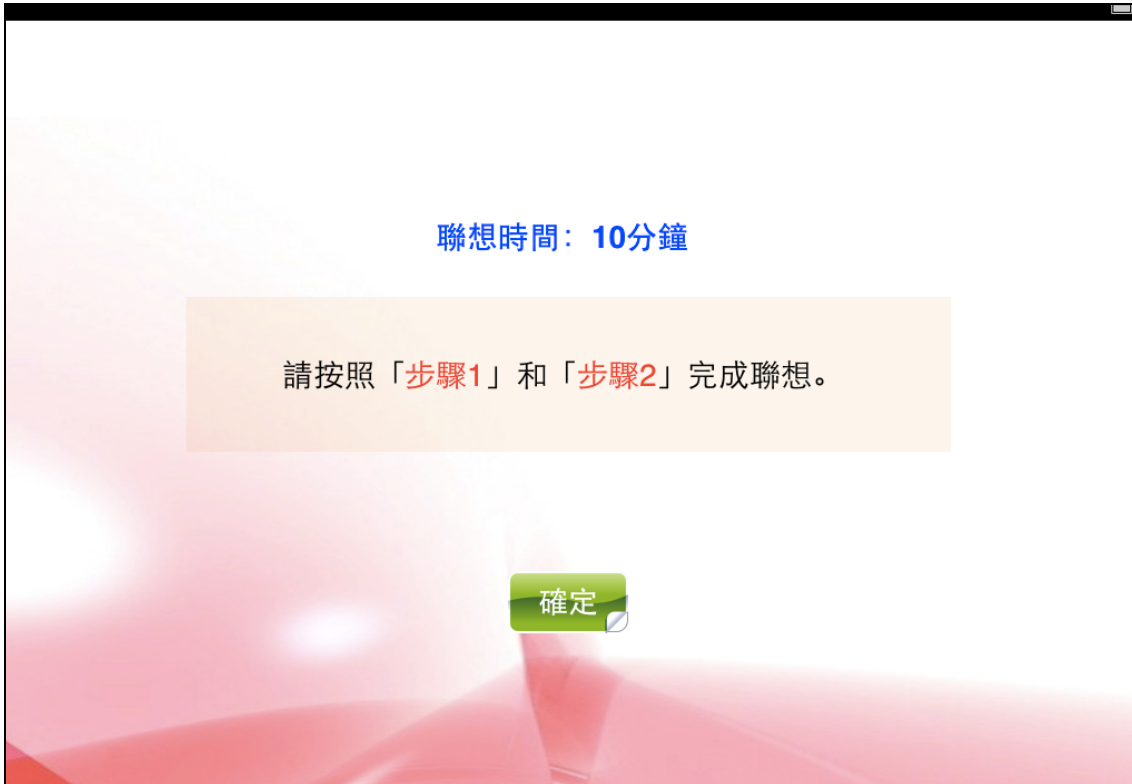


圖 3.4 iCreative 應用程式\_「概念聯想階段」畫面一



圖 3.5 iCreative 應用程式\_「概念聯想階段」畫面二



圖 3.6 iCreative 應用程式\_「概念聯想階段」畫面三

### 「形成隱喻階段」(Metaphor Phase)

在此階段中(圖 3.7),每個小組成員被要求根據指導語完成有關手機的隱喻。同時可以利用 iCreative 應用程式看到其他小組成員在「概念聯想階段」的聯想與正在同時進行的「形成隱喻階段」的答案,每個小組成員可根據自己想的或是他人分享的答案,找出與在個人構想階段中所欲解決的目標物品(如:手機)的關連性,進而形成隱喻,例如:手機像媽媽,因為可以叫我起床。如此設計的目的在於,藉由發現不同概念間的相似性----被稱之為類比(analogy)或隱喻(metaphor)----來增進創意想法產生的機會。類比與隱喻被認為是創造性思考的起點,例如:巴隆(Barron, 1988)以實證方式驗證,認為隱喻測驗結果與有創意成就的作家、建築師、藝術家及企業家之間有著重要的相關性。

The screenshot shows a web-based interface for saving metaphors. At the top, the title is "形成比喻：10分鐘" (Forming Metaphors: 10 minutes). Below the title, there is a paragraph of instructions: "請你根據「點選」下方選單的「聯想或比喻記錄」內容做為線索，完成對手機的比喻。數目不限。" (Please use the content of the "联想或比喻記錄" (Association or Metaphor Record) menu below the "點選" (Click) button as a clue to complete the metaphor for the mobile phone. The number is unlimited.). Below the instructions, there is a status indicator: "你目前完成 X 個比喻" (You have currently completed X metaphors). The main form area is titled "手機像" (Mobile Phone Metaphor) and contains a text input field for the metaphor and a larger text area labeled "請填入理由" (Please enter the reason). At the bottom of the form, there is a green button labeled "儲存比喻" (Save Metaphor).

圖 3.7 iCreative 應用程式\_「形成隱喻作業」儲存畫面

## 「個人構想階段」(Personal Idea Generation Phase)

在此階段中，小組成員被要求將不同的概念聯想與隱喻作為思考新想法的線索，針對腦力激盪的題目(例如：假設你是一名創意工作者，你必須思考「智慧型手機」還可以開發何種應用程式，如：遊戲、運動競技、娛樂、多媒體、生活、工具等。你可以運用剛剛的聯想、比喻進行發想，以說服你的主管採納這個想法!)提出解決方案。小組成員仍可自由觀看該小組的「概念聯想階段」與「形成隱喻階段」的答案，做為思考腦力激盪題目的解題線索，獨立根據腦力激盪題目提出個人構想。小組成員需要說明為什麼產生該想法、想法的內容與創新點，目的是使小組成員在進入團體腦力激盪討論之前，可以有自行思考想法的時間，進而帶入各自不同的想法與其他成員分享，避免產出限制。

## iCreative 應用程式：結構化分析與設計

經由需求截取與轉換，以下本論文更進一步介紹 iCreative 應用程式在資料庫設計與使用者介面設計的設計方法。iCreative 應用程式在促發個體創意想法（圖 3.8），有別於過去電子腦力激盪都只支援團體討論階段，小組成員可以在提出個人創意想法之前，透過網路自行進行發想，既可以避開產出限制，又不用擔心自己的意見會被評價，同時可以得到其他小組成員的意見分享，增加彼此的認知刺激。

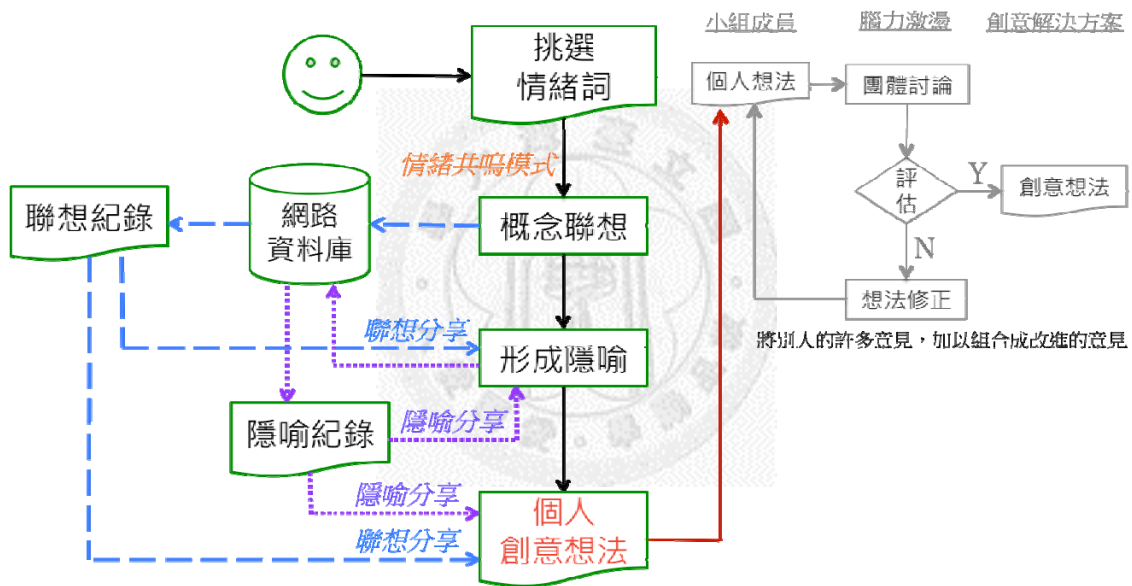


圖 3.8 iCreative 應用程式\_促發個體創意想法流程圖

小組成員使用 iCreative 應用程式，其資料流的處理、讀取與儲存的過程，如圖 3.9 所示。小組成員首先操作 (1) 使用者資料輸入的處理，寫入 (A1) 使用者基本資料；接著操作 (2) 概念聯想的處理，先讀入 (A1) 使用者基本資料，接著讀取、寫入 (B1) 情緒感受詞資料，然後寫入、讀取 (B2) 自由聯想資料；最後操作 (3) 形成隱喻的處理，先讀入 (A1) 使用者基本資料，接著同時寫入 (C1) 隱喻來源資料與 (C2) 隱喻理由資料，之後同時讀取 (C1) 隱喻來源資料與 (C2) 隱喻理由資料。

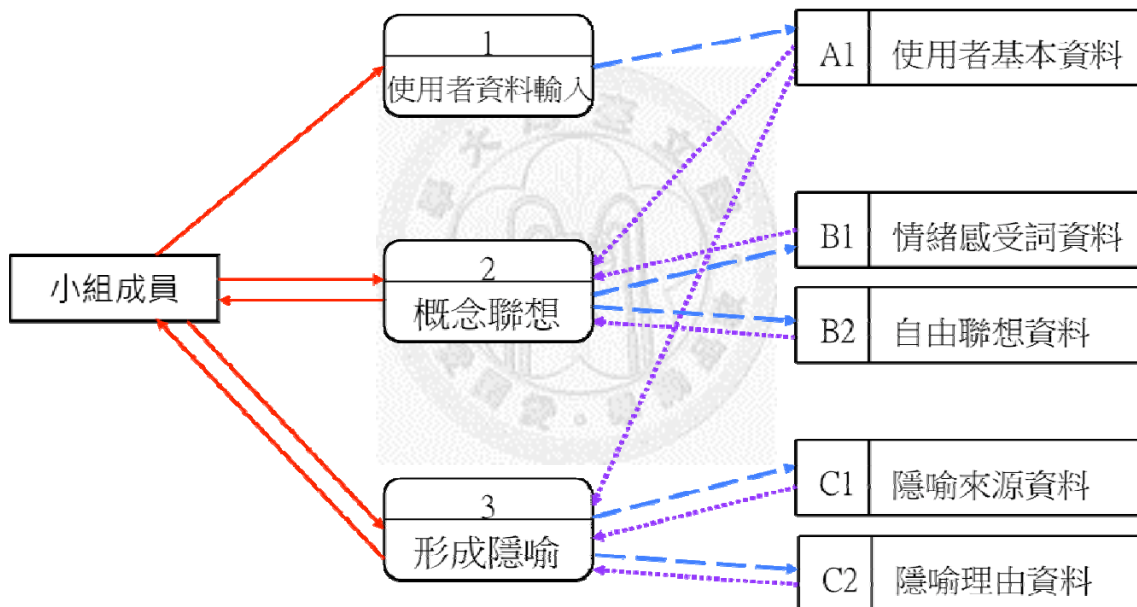


圖 3.9 iCreative 應用程式\_資料流程圖



iCreative 應用程式在資料庫的設計，如圖 3.10 所示。使用者編號、情緒詞編號、聯想編號、隱喻編號分別代表該資料表的主鍵。主鍵之下為該資料表的欄位名稱，資料表之間的關聯以一對多（\*表示）呈現，每位使用者可以有三個情緒詞，每一個情緒詞可以產生多個聯想；以及每位使用者可以產生多個隱喻。

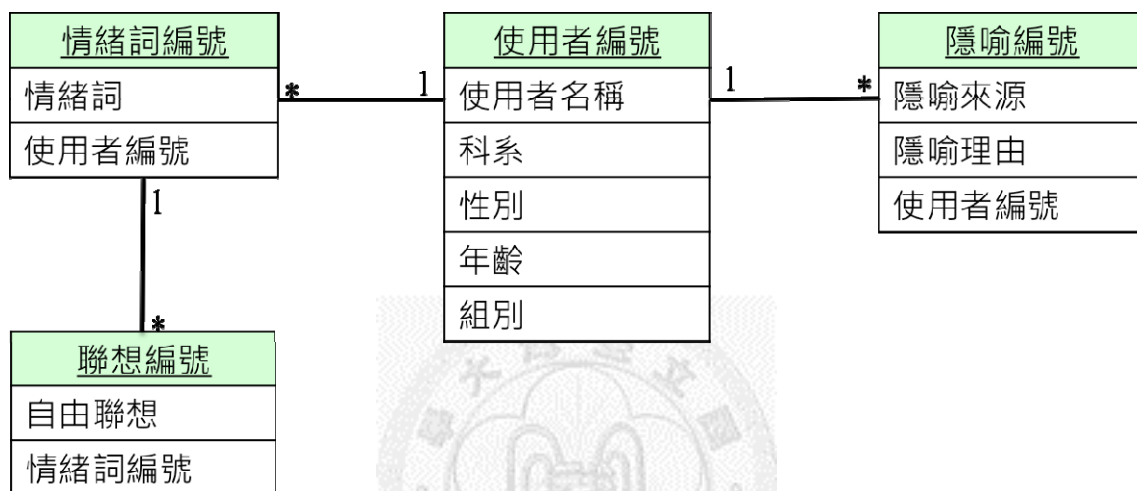


圖 3.10 iCreativ 應用程式\_資料庫資料表及其關聯

在本論文中，iCreative 應用程式的使用者界面設計，採用演進式雛形策略 (Davis, 1988)，目的是為了可以快速地完成界面雛形，讓使用者儘早使用，做為開發者與使用者雙方需求溝通與學習的工具。因此，使用者介面會根據使用者使用後的回饋，不斷的進行修正與開發，直到有一個稍微穩定的版本 (圖 3.11)。目前 iCreative 應用程式為第一版雛形，並非最終版本。

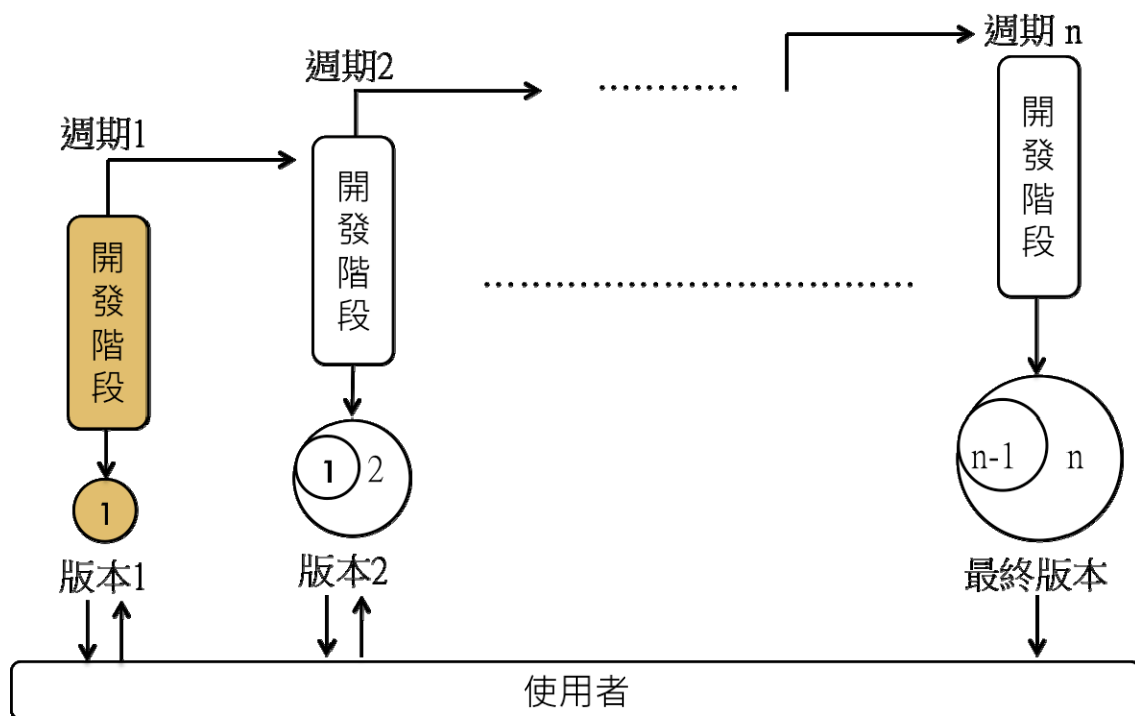


圖 3.11 iCreativ 應用程式\_演進式雛形策略

## CMP 程序與 iCreative 應用程式的優勢

本論文根據文獻回顧整理出三個電子腦力激盪程序與工具尚待改進的方向，並提出新的做法：(1) 提出一個新的電子化腦力激盪程序，試圖由個體內在的不同的認知活動來增加創意產生的可能性。CMP 程序在「概念聯想階段」中以情緒共鳴模式為理論基礎，設計活動幫助小組成員增加概念之廣度與異質性，並且在其後加入隱喻思考的程序設計，讓個人思考的概念廣度與異質性在真正參與腦力激盪之前可以增加，除了增加創意解題的機會之外，也使小組成員在進入團體腦力激盪討論時，每個人皆有充分的想法可以和其他組員討論。(2) 增進想法品質：藉由 iCreativ 應用程式的協助，越多人使用 iCreativ 應用程式，CMP 程序資料庫會累積更多來自不同領域的創意發想概念。當小組成員參考這些資料，可減少小

組成員因受到自身先備知識 (prior knowledge) 的侷限，而無法跳脫原先知識框架進行思考的情況發生。(3) 工具便利性：iCreative 應用程式實作於平板電腦，小組成員可隨時從網路下載使用，不限任何時間與空間即可進行創意問題解決，同時可得知他人作答內容，待每位小組成員對於待解問題皆有一定程度的想法後，即可進行有效率的團體討論。本論文認為透過個體情緒促發與腦力激盪題目有關的概念節點，進行發散性思考。讓小組成員彼此分享不同的概念，藉此增進認知刺激，擴大概念節點的數量與多樣性，就有可能針對腦力激盪的題目，在不同領域的概念中觀察到同一問題的相似性，產生更細緻的連結，使得待解的問題得到線索（例如：克卜勒 (Johannes Kepler) 自鐘錶的運轉了解到星體的運行方式、貝爾 (Bell) 製造了一個與人耳構造相近的電話)。因此，在小組成員參與腦力激盪討論之前，透過上述的理論做為設計基礎，使得小組成員可以帶著更多想法進行腦力激盪，藉此互相激盪、討論，增加創意產生的機率，將有助於提升腦力激盪的成效。

## 第 4 章 iCreative 應用程式測試

### 目的

本測試設計之目的為探討小組成員皆使用 CMP 程序進行創意問題解決的情境下，使用 iCreative 應用程式分享小組成員彼此的 CMP 程序作答內容，能否促進個人提出創意想法的表現。過去研究提出許多妨礙腦力激盪進行的因素，本研究加以改進設計為 CMP 程序與 iCreative 應用程式：解決產出限制、評價憂慮、社會懈怠等問題；維持網路平行輸入與匿名的作答方式；也提供小組成員額外的認知刺激，並比較在傳統紙筆情境下與使用 iCreative 應用程式情境下採用 CMP 程序產生解題構想的情況。

### 預測

- (1) 依據是否使用 iCreative 應用程式從其他小組成員得到認知刺激，將試用者區分為「網路共享組」和「紙筆組」。並分析兩組在概念聯想、隱喻、個人創意想法的表現，分別為產生聯想概念的流暢性（想法的數量）、隱喻內容的流暢性與變通性（想法的種類）、以及個人創意想法的獨特性（想法的新奇度）、可行性與喜愛程度。我預測在概念聯想階段的流暢性，網路共享組與紙筆組並無差異。
- (2) 在形成隱喻階段的流暢性與變通性，因為網路共享組使用 iCreative 應用程式，提供額外認知刺激，因此在隱喻數量與種類數多於紙筆組。
- (3) 在個人構想階段，網路共享組的想法獨特性高於紙筆組。
- (4) 在個人構想階段，紙筆組的想法可行性高於網路共享組。

## 參與者

四十三位（男生 21 位，女生 22 位）台灣大學大學部學生。年齡從 18 到 22 歲（平均年齡 20 歲），皆透過國立臺灣大學電子佈告欄（telnet://ptt.cc）招募而來。他們在實驗結束後可得新台幣兩百元作為酬勞。所有參與者分配到網路共享組（24 位）或者紙筆組（19 位），三到四人成一小組，每組中性別組合以及文理背景的比例維持兩組相當，每個試用情境各有 6 個小組。

## 程序

整個流程共計約 1.5 小時，三到四人成一小組，團體進行。參與者被告知與其他參與者組成一個小組，進行創意腦力激盪設計一個新產品，協助研究者測試小組此產品的成效。紙筆組是以名義團體進行，網路共享組進行方式使用 iCreative 應用程式進行資訊分享團體運作模式。程序如圖 4.1 所表示，在填寫基本資料之後，即進入 CMP 程序中，其中概念聯想階段與形成隱喻階段時間皆為 10 分鐘，而個人構想作業時間為 15 分鐘。完成整個流程後，參與者需填寫一份問卷，用以了解參與者對完成 CMP 程序的能力、感受、投入程度等以及對 iCreative 應用程式的使用感受。作業細部程序、目的如下說明：

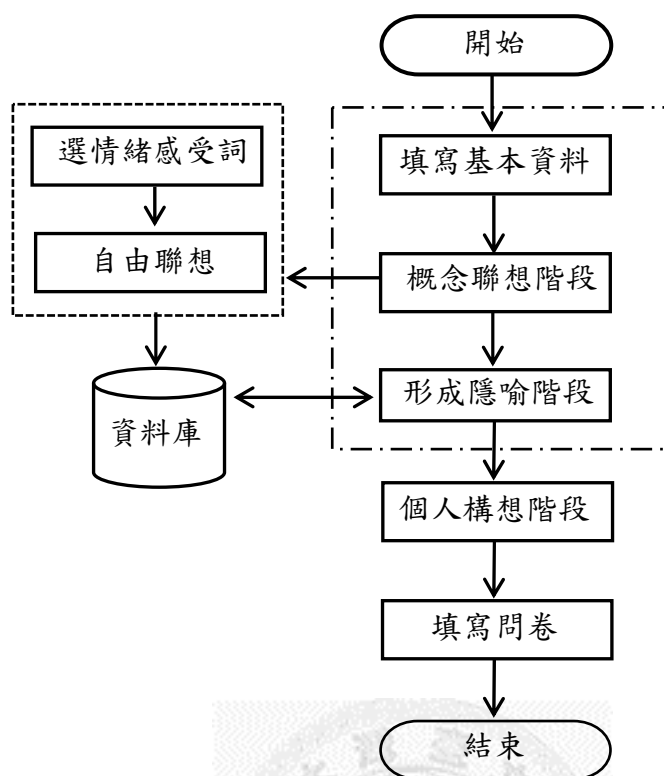


圖 4.1 實驗程序

(虛線方框包圍的程序是網路共享組可以利用 iCreative 應用程式進行作答的階段)

實驗進程序網路共享組同紙筆組，但不同之處是紙筆組參與者在概念聯想階段與形成隱喻階段皆以紙筆方式作答，也無法得知其他成員的想法。

## 概念聯想階段

概念聯想作業，可分為兩個階段。在第一階段中，研究者會提供一個物品（例如：手機）名稱，而參與者需要藉由研究者所提供的情緒感受表，依直覺挑選三個情緒感受形容詞（表 4.1）來回答它們對此物品的感受。指導語如下：請挑選三個可以描述你對「手機」的情緒感受。

表 4.1 情緒感受形容詞

多情的	驚訝的	生動的	滿懷激情的	緊張的
生氣的	誇張離譜的	惡劣的	愛逗弄人的	令人驚訝的
入迷的	脆弱的	不幸的	嚇人的	敵意的
瘋狂的	兇猛的	浮誇的	激烈的	困惑的
和藹的	優雅的	無聊的	高興的	交際的
安穩的	空想的	激奮的	交響樂的	滑稽好笑的
充滿幻想的	熱情的	多疑的	有責任心的	羨慕的
精彩的	喜悅的	冰冷的	令人作噁的	可怕的
鼓舞的	迷人的	易怒的	同情的	熱烈的
驚嚇的	詭計多端的	五光十色的	強大的	易變的
溫順的	柔順的	粗鄙的	色情的	神秘的
膽小的	柔軟的	麻煩的	不穩定的	活生生的
新鮮的	令人挫敗的	貪婪的	呆板的	活躍的
悲傷的	渴望的	精力充沛的	癱瘓的	刺耳惱人的
令人落淚的	不幸的	神聖的	很棒的	閃耀的
極好的	嫉妒的	令人陶醉的	出色的	值得憐憫的
不專心的	音樂的	煩躁的	激烈的	愛戀的
聖漬的	小心謹慎的	令人窒息的	隱密不可知的	害羞的
可憎的	順服的	堅持不懈的	感動人的	盛怒的
酷熱的	鋒利的	輝煌的	感到羞愧的	

在第二階段中，參與者則需進一步針對其所挑選出的感受形容詞進行聯想，以作為後續階段的認知刺激。指導語如下：這三個情緒感受分別使你聯想到什麼？可以是任何你想到的概念、人、物或場景，寫下所有你聯想到的，無須做認額好壞判斷或取捨。

## 形成隱喻階段

在此階段中，參與者必須根據概念聯想的結果進一步對研究者所提供的物品形成隱喻。參與者除了自己的概念聯想結果之外，也可以藉由 iCreative 應用程式看到其他成員的概念聯想和隱喻作答紀錄。指導語如下：請你點選下方選單的「聯想或比喻紀錄」內容作為線索，完成「手機像\_\_\_\_\_，因為\_\_\_\_\_」的隱喻。數目不限。

## 個人構想階段

研究人員此時公佈腦力激盪題目，要求小組成員在個人構想作答紙提出腦力激盪題目的解決方案，在此階段中參與者可以參考 iCreative 應用程式中，其他小組成員所填寫的概念聯想與隱喻作答記錄。指導語如下：假設你是一名創意工作者，你必須思考智慧型手機還可以開發何種應用程式，如：遊戲、運動競技、娛樂、多媒體、生活、工具等。你可以運用剛剛的聯想、隱喻進行發想，以說服你的主管採納這個想法！一張作答紙填寫一個想法，不限制想法數量。

除了其構想之外，為了引導小組成員可以清楚表達想法的內容與獨特性。以及提供評審評分時，理解該想法的依據。因此，還需進一步回答下列三個問題：(1) 說明你的手機應用程式想提供的服務或功能為何？(2) 你如何想到這個想法；(3) 你的想法創新的特點在哪裡。



## 問卷回答內容

完成 CMP 程序後，每位參與者皆會填寫一份問卷。網路共享組問卷內容包含：第一大題為收集參與者的基本資料（性別、年齡、就讀科系、組別）。第二大題為瞭解參與者完成實驗程序中，不同作業的能力程度。第三大題為瞭解參與者認為創意問題解題的程序，有助於完成下一階段作業的程度。第四大題為瞭解參與者在各個作業的投入程度。第五大題調查參與者使用 iCreative 應用程式的使用者經驗滿意度。第六大題量測參與者的「自我情緒覺察能力」(共 11 題；邱秀燕，1999)，以瞭解能力的個別差異是否在實驗中造成影響。第七大題為開放性問答，讓參與者寫下任何關於本研究的回餽與建議。紙筆組的問卷內容與網路共享組相同，除了沒有第五大題（問卷題目內容請見附錄）。



## 第 5 章 測試結果

根據小組成員於問卷內容中填寫自我情緒覺察能力自評量表進行計分（將每一題的分數相加，正向題每一題的分數最高為 5 分，最低為 1 向），個別分數或總分加總的分數越高，表示自我情緒覺察能力越好。結果網路共享組的平均得分數為 42.04、紙筆組則為 39.47，兩組沒有顯著差異， $t(41) = 1.472, p = .699$ 。此結果顯示網路共享組和紙筆組的自我情緒覺察能力並無不同。

### 概念聯想階段

在流暢性指標，根據兩組每位參與者所寫下的概念聯想數量，進行獨立樣本 T 檢定，發現網路共享組的平均聯想數量為 22.5 個，紙筆組則為 11.94 個，前者顯著多於後者， $t(41) = 3.245, p = .002$ 。

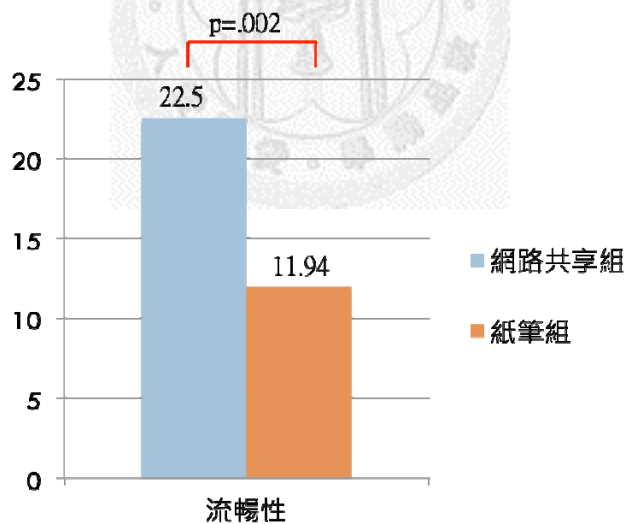


圖 5.1 概念聯想階段\_流暢性指標

## 形成隱喻作業

每位參與者所寫下的隱喻數量為流暢性指標。分析發現網路共享組所寫下的隱喻數量平均為 5.54 個，紙筆組則為 8.52 個，後者顯著多於前者  $t(41) = -3.241, p = .002$ 。

個體所寫下的隱喻的類別數為變通性指標。為了將參與者的反應歸類，我根據所有成員所寫下的隱喻或比喻，以其形成的原因將所有的比喻分為七大類：感受（例如：手機像黑洞，因為一不注意就花太多時間專注在手機上）、娛樂（例如：手機像遊戲機，因為有許多可玩的軟體）、社交互動（例如：手機像森林，因為通訊錄中的每個人都像樹木一樣，獨立又架起整個網絡）、性質（例如：手機像高傲的貓，因為如果當機，可能千呼萬喚都不應）、功能（例如：手機像時光機，因為他記錄過去的照片、訊息、回憶）、人與手機的關係（例如：手機像空氣，因為現代人幾乎沒有他不行）與其他（例如：手機像個資販賣機，因為一般人永遠不知道自己的什麼資訊隨著按下了這個按鈕兒被賣到何處去）未能歸類於前六類的反應。若依以此將參與者的每一個反應進行分類，則參與者所有反應所涵蓋的類別數即為其反應的變通性指標值。即每小組中個人的隱喻種類數加總，結果發現網路共享組的每人平均隱喻種類為 3.87 類，紙筆組則為 6.26 類，後者顯著多於前者，差異達統計顯著水準， $t(41) = -3.794, p < .001$ 。以小組為單位進行分析，可以發現網路共享組中的小組平均隱喻種類數為 12.5 類，紙筆組則為 18.6 類，後者顯著多於前者，差異達顯著水準， $t(9) = -3.879, p = .004$ 。

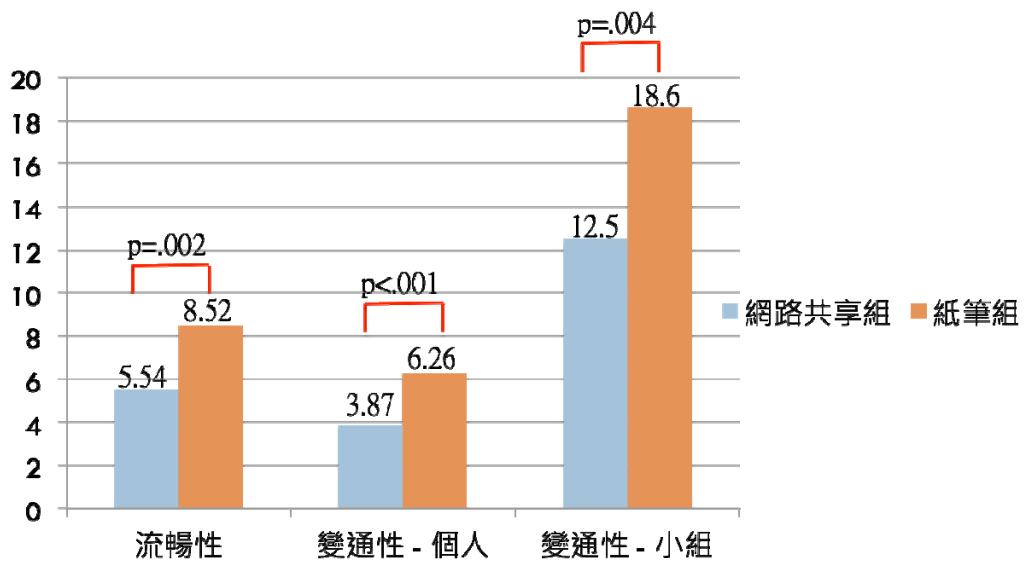


圖 5.2 形成隱喻階段\_流暢性、變通性（個人、小組）指標

## 個人構想作業

根據每位小組成員所填寫的想法，由三位精通智慧型手機應用程式開發的資訊工程學系碩博士生進行獨特性、可行性與喜愛程度的評分。每個評分指標分數皆設計為三個級距：0-3 分、4-6 分、7-10 分。先請評審依欲進行評分的想法於每個指標中皆分別評定一個級距，接著再依照選定的級距，根據整體想法給予該級距中不同程度的分數。

評審會從每位參與者的反應，選出一個最佳的想法。如表 5.1 所示，在最佳想法方面，發現不論是在獨特性（網路共享組  $M = 5.31$ 、紙筆組  $M = 4.98$ ）、可行性（網路共享組  $M = 6.60$ 、紙筆組  $M = 6.67$ ）或喜愛程度（網路共享組  $M = 5.92$ 、紙筆組  $M = 5.82$ ），兩組均無顯著差異存在（分別為  $t(41) = .668, p = .508$ 、 $t(41) = -.143, p = .887$ 、 $t(41) = .232, p = .817$ ）。

表 5.1 網路共享組與紙筆組在個人構想作業的得分

	網路共享組	紙筆組	
獨特性	5.31 (1.51)	4.98 (1.64)	$p = .508$
可行性	6.60 (1.45)	6.67 (1.73)	$p = .887$
喜愛程度	5.92 (1.34)	5.83 (1.22)	$p = .817$

如表 5.2 至表 5.4 所示，三位評審在獨特性、可行性的評分有顯著相關，表示三位評審在此兩方面的評分標準一致，但喜愛程度評分可能因為涉及個人主觀的看法，因此評審間評分的相關程度不高。

表 5.2 評審於獨特性評分的相關係數

	評審一	評審二	評審三
評審一		.308*	.578**
評審二			.466**

註: \*\*代表在顯著水準 $<0.01$ 時(雙尾)，顯著相關; \*代表在顯著水準 $<0.05$ 時(雙尾)，顯著相關。

表 5.3 評審於可行性評分的相關係數

	評審一	評審二	評審三
評審一		.345*	.534**
評審二			.551**

表 5.4 評審於喜愛程度評分的相關係數

	評審一	評審二	評審三
評審一		.118	.226
評審二			.310*

## 問卷調查

### 參與者完成目標作業的能力

為瞭解試用者對於完成 CMP 程序難易度的主觀感受，分別設計三個問題詢問參與者在利用情緒感受、聯想反應與隱喻來進行思考的難易程度。我將兩組參與者在問卷中第二大題各題中圈選「非常同意」與「同意」的人數加總。如表 5.5 所示，網路共享組與紙筆組的小組成員自評可順利完成 CMP 程序的人數比例，並無太大差異。

表 5.5 參與者自評可順利完成 CMP 程序的人數比例

問卷題目	網路共享組	紙筆組
我可以不困難地利用「情緒感受」完成聯想。	83.34%	73.69%
我可以運用這些聯想進行思考，順利完成下一階段的隱喻。	75.00%	73.68%
我可以不困難地運用所形成的「隱喻」進行思考，提出「個人構想」。	62.50%	68.42%

### CMP 程序對創意思考的幫助程度

為了解本研究中的參與者認為 CMP 程序是否有助於其進行創意思考，我將兩組參與者在問卷中第三大題各題中圈選「非常同意」與「同意」的人數加總，如表 5.6 所示，可看出不論是網路共享組或紙筆組，小組成員在 CMP 程序的各項作業中，約八成的小組成員同意該目標作業有助於完成下一階段的目標作業，根據此程序，進而對最後的個人創意思考有所幫助。

表 5.6 參與者同意 CMP 程序有助於創意思考的人數比例

問卷題目	網路共享組	紙筆組
我覺得經由「情緒感受」有助於我完成更多的概念聯想。	83.33%	89.47%
我覺得經由「概念聯想」階段，有助於完成更多的「隱喻」。	87.50%	78.95%
我覺得運用「形成隱喻」，對於提出「個人構想」的思考有所幫助。	75.00%	63.16%

## 參與者在各項程序的投入程度

為了瞭解各組參與者是否在不同階段中有不同的投入程度，我將兩組參與者在問卷中第四大題各題中圈選「非常同意」與「同意」的人數加總，如表 5.7 所示，兩組皆有相當程度的動機來完成 CMP 程序，故排除小組成員因作答動機不足而對 CMP 各項作業目標所評估的結果造成影響。

表 5.7 參與者自評投入在 CMP 程序不同階段的人數比例

問卷題目	網路共享組	紙筆組
我有強烈動機完成「概念聯想」作業。	79.16%	78.95%
我有強烈動機完成「形成隱喻」作業。	83.34%	78.95%
我有強烈動機完成「個人構想」作業。	83.33%	93.74%

## 網路共享組使用者經驗滿意度

在本論文設計的試用情境中，網路共享組的小組成員使用 iCreative 應用程式進行 CMP 程序，故設計三個問題來瞭解 iCreative 應用程式在使用者介面設計給予使用者的使用經驗滿意度。我將兩組參與者在問卷中第五大題各題中圈選「非常同意」與「同意」的人數加總，如表 5.8 可發現「概念聯想階段」有七成以上的參與者滿意其使用經驗，但在「形成隱喻作業」的滿意人數比例偏低，只有半數小組成員同意在操作上感到流暢容易。但整體而言，有八成的小組成員認為使用 iCreative 應用程式進行腦力激盪是一種愉快的經驗

表 5.8 CMP 程序中滿意 iCreative 應用程式使用經驗的人數比例

問卷題目	網路共享組
我覺得「iCreative」應用程式在「概念聯想」階段有良好的使用者介面，讓我在操作上感到流暢容易。	70.83%
我覺得「iCreative」應用程式在「形成隱喻」階段有良好的使用者介面，讓我在操作上感到流暢容易。	54.16%
我覺得使用「iCreative」應用程式完成腦力激盪是一種愉快的經驗。	83.33%



## 第 6 章 綜合討論

在本論文中，我設計 CMP 程序與 iCreative 應用程式來改善過去傳統或電子腦力激盪的程序。藉由 iCreative 的分享功能，使參與者可以在 CMP 程序中參考其他組員的答案，藉此提供額外的認知刺激，作為創意思考的線索來源。此外，本論文還以情緒共鳴機制為理論基礎，設計 CMP 程序，使小組成員在參與腦力激盪解題之前，藉由情緒共鳴機制促發個體記憶中的概念廣度與異質性，以及不同概念的創意隱喻形成，探討對個人創意想法產出的影響。我比較 CMP 程序在使用 iCreative 應用程式情境與傳統紙筆情境下使用的效果，測試透過網路分享成員間的反應是否會促進小組成員形成隱喻以及個人構想，但在「形成隱喻階段」並未如預期發現網路共享組有較好的表現，而且在個人構想方面，兩組在獨特性、可行性與喜愛程度三項評估指標上，皆無顯著差異，顯示網路共享組無法促進參與者的表現。接下來，我將針對研究發現與預期不符之處進行探討與分析。

網路共享組和紙筆組在進行「概念聯想階段」時皆避開過去阻礙腦力激盪想法產出的因素（例如產出限制、評價憂慮、社會懈怠），並且維持平行與匿名的優勢。然而，測試結果發現在「概念聯想階段」的流暢性指標，網路共享組顯著優於紙筆組。因為兩組設計的方式與指導語是一樣的，唯一有所差異的即是作答方式。我猜測有可能是因為 iCreative 應用程式在使用者介面設計上，仍與紙筆組排列與呈現方式有所不同，因而造成影響。但這仍有待後續研究進一步進行檢測。

雖然網路共享組有較多的認知刺激，但是我卻忽略網路共享組中，小組成員在觀看其他成員解題答案時，會佔去一部分的時間。因此，相較於紙筆組，網路共享組真正進行「形成隱喻階段」的作答時間少於紙筆組。這可能是導致網路共享組在流暢性指標不如紙筆組的原因之一。

其次，在 iCreative 應用程式也可能因程式設計與環境穩定度的問題，而造成參與者無法流暢地進行各階段的作業。例如，網路共享組在進行 CMP 程序時，因為網路不夠穩定，發生部分小組成員無法順利輸入答案時，因為系統並沒有給予即時回饋，因此使小組成員無法確認是否完成輸入。另一方面，從資料庫讀取整組答案時，也因為網路不穩定，使得部分小組成員並沒有完全讀取其他成員的所有答案，因此並沒有確實達到額外認知刺激的效果。最後，有小組成員反應進行實驗的平板電腦有觸控的靈敏度不佳的情況發生，影響答案的輸入，而妨礙了程序的流暢性。

此外，本論文的研究假設原先為每個人產生較多異質性概念與認知刺激，會使得個體在想法獨特性的表現較好。然而，在個人構想的結果卻沒有顯著差異，推測有以下幾個原因。(1) 題目設計的影響：「智慧型手機」並非每位小組成員都有使用經驗。其次，要求小組成員設計有關智慧型手機的應用程式，可能因為小組成員的先備知識 (prior knowledge) 不足而影響。(2) 評分方式設計不佳：評分的級距目前設計為不等距的狀況，亦即級距 1 為 0-3 分，級距 2 為 4-6 分，級距 3 為 7-10 分。若評審一、二接認為某想法非常獨特，因此該想法被判定屬於級距 3，而給予 7 分。評審三則認為該想法普通，判定該想法屬於級距 2，給予 6 分。此種狀況會出現某想法有兩位評審認為非常獨特，而一位評審認為普通。但是從分數上來看，並不會看出三位評審在評分上的區辨性，因此造成評分的結果區辨性並

不高。也容易因為有一位評審比較極端的評分而影響。(3) 小組成員並沒有按照指導語指示利用前一階段的作答結果，作為下一階段的思考線索。因此，沒有達到原先使用情緒促發與增加認知刺激的效果出現。

## 6.1 未來改良方向

在本論文中，研究結果在各方面的指標仍不如預期，而本論文也探討許多可能造成此現象的原因。例如：各項作業的作答時間兩組必須確實一致、測試材料與網路穩定度需再次確認、硬體設施可穩定操作等。

其次，需要重新設計在 iCreative 應用程式的操作動線與使用者界面呈現，讓使用者有更佳的使用者經驗，例如：在「形成隱喻階段」的資料呈現方式、使用者輸入作答內容之後可以給予完成儲存的系統回應。或是增加「個人帳戶管理」、「建立小組群組」、「個人創意積分累積機制」、「參與等級提升功能」、「主題概念的搜尋功能」與「概念與隱喻的自動分類模式與分析」等設計，促進創意社群形成，讓 iCreative 應用程式從目前用於實驗室的測試，轉為可以真正應用在現實生活中。

最後，對 CMP 程序做更進一步的檢驗，探討 CMP 程序在團體腦力激盪中，對團體創意想法表現的影響。此外，亦可在團體腦力激盪中，加入創意導引者 (Facilitators) 引導小組成員利用這些資訊於團體腦力激盪中進行討論，將會更有助於創意想法產生 (Olga & Jennifer, 2011)。

## 6.2 研究貢獻

本論文的研究貢獻如下可分為設計 CMP 程序應用於創意問題解決與 iCreative 應用程式兩部分。不同於過去的腦力激盪，本論文首先提出以「情緒共鳴模式」為設計基礎，提出一個新的創意問題解決方法----CMP 程序，探討過去腦力激盪研究尚未顧及個人思考前的部分。在 iCreative 應用程式方面，針對工具便利性提出三點優勢：(1) 將 CMP 程序實作成平板電腦應用程式，利用網路平行輸入與匿名特性，維持原先可以促進腦力激盪成效的因素，避開可能阻礙腦力激盪成效的因素，增加腦力激盪程序在日常生活中實際應用的價值。(2) 傳統的腦力激盪活動中，參與腦力激盪的成員必須聚在一起，才能進行討論。而且，過去的電子腦力激盪，也未針對個人開發支援的工具。但是透過 iCreative 應用程式，小組成員可以利用各自私下的時間，針對要討論的議題隨時進行作答，並且也可以看到其他組員的想法。等到要實際進行腦力激盪討論時，就可以不需耗費太多時間等待所有成員完成發想。(3) 未來若越多使用者下載使用 iCreative 應用程式，將會在網路資料庫形成各種不同的創意概念與類比資料，這些資料可以透過網路，使得世界各地想要進行腦力激盪的小組，在團體討論之前有更多發想的刺激來源，形成一個具有豐富創意資料的線上創意社群。

## 參考文獻

- Todd Lubart 著。蔣國英譯 (2007, 9 月)。創意心理學。台北：遠流出版事業股份有限公司。
- Allport, F. H. (1920). The influence of the group upon association and thought. *Journal of Experimental Psychology*, 3, 159-182.
- Amabile, T. M. (1983). *The social psychology of creativity*. New York: Springer-Verlag.
- Barron, F. (1988). Putting creativity to work. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity* (p. 76-98), New York, Cambridge University Press.
- Brown, V., Tumeo, M., Larey, T. S., & Paulus, P. B. (1998). Modeling cognitive interactions during group brainstorming. *Small Group Research*, 29, 495-526
- Candy, L. & Hori, K. (2003). The digital muse: HCI in support of creativity: "creativity and cognition" come of age: towards a new discipline. *ACM Interactions* 10, 4, 44-54.
- Connolly, T., Routhieaux, R. L., & Schneider, S. K. (1993). On the effectiveness of group brainstorming: Test of an underlying cognitive mechanism. *Small Group Research*, 24, 490-503.
- Cropley, A. J. (1992). *More ways than one: Fostering creativity*. Norwood, NJ: Atherton.
- Czerwinski, M., Robertson, G.G., Meyers, B., Smith, G., Robbins, D. & Tan, D. (2006). Large display research overview. In *Proceedings of CHI 2006*, ACM Press, 69-74.
- Damm, C.H., Hansen, K.H., Thomsen, M., (2000) Tool Support for Cooperative

Object-Oriented Design: Gesture Based Modeling on an Electronic Whiteboard.  
Proceedings of CHI, ACM Press, 518- 525.

Dennis, A. R., & Valacich, J. S. (1993). Computer brainstorm: More heads are better than one. *Journal of Applied Psychology*, 78, 531-537.

Diehl, M., & Stroebe, W. (1987). Productivity loss in brainstorming groups: Toward the solution of a riddle. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53, 497-509.

Guilford, J. P. (1956). The structure of intellect. *Psychological Bulletin*, 53, 267-293.

Guilford, J. P. (1963). Potentiality for creativity and its measurement. In Gardner, Eric F. (Ed.), *Proceedings of the 1962 Invitational Conference on Testing Problems* (pp. 31-39). Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Joshua, H., Erik, H., Caryn, L., Damon, C. & Brian P. B. (2007) TEAM STORM: Demonstrating an Interaction Model for Working with Multiple Ideas During Creative Group Work. *Proceedings of the ACM Conference on Creativity & Cognition*.

Karau, S., & Williams, K. (1993). Social loafing: A meta-analytic review and theoretical integration. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65, 681-706.

Lamm, H., & Trommsdorff, G. (1973). Group versus individual performance on tasks requiring ideational proficiency (brainstorming). *European Journal of Social Psychology*, 3, 361-387.

Lassi, A. L., Kai, K., Petri, L. & Pauli, O. (2011) Next Step in Electronic Brainstorming: Collaborative Creativity with the Web. *CHI*, 2011.

Lubart, T. I., & Getz, I. (1997). Emotion, Metaphor, and the Creative Process. *Creativity Research Journal*, 10, 285.

Getz, I. & Lubart, T. I. (2000) An emotional-experiential perspective on creative symbolic-metaphorical processes. *Consciousness & Emotion*, 1, 283-312.

- McGrath, J. E. (1984). *Groups: Interaction and performance*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Mullen, B., Johnson, C., & Salas, E. (1991). Productivity loss in brainstorming groups: A meta-analytic integration. *Basic and Applied Social Psychology*, 12, 3-24.
- Nijstad, B. A., Stroebe, W., & Lodewijckx, H. F. M. (2003). Production blocking and idea generation: Does blocking interfere with cognitive processes? *Journal of Experimental Social Psychology*, 39, 531-548.
- Osborn, A. F. (1953). *Applied imagination: Principles and procedures of creative thinking*. New York: Charles Scribner's Sons.
- Otmar, H., Lucia, T., Sebastian, B., David, K., Hendrik, R. & Andreas, B. (2007) *Proceedings of the ACM Conference on Creativity & Cognition*.
- Olga, G. & Jennifer, W Ta(2011). Quality, Conformity, and Conflict: Questioning the Assumptions of Osborn's Brainstorming Technique. *The Journal of Problem Solving* volume 3, no. 2.
- Parnes, S. J., & Meadow, A. (1959). Effects of 'brainstorming' instructions on creative problem solving by trained and untrained subjects. *Journal of Educational Psychology*, 50, 171-176.
- Paulus, P. B., Larey, T. S., & Ortega, A. H. (1995). Performance and perceptions of brainstormers in an organizational setting. *Basic and Applied Social Psychology*, 17, 249-265.
- Paulus, P. B., Larey, T. S., & Dzindolet, M. T. (2000). Creativity in groups and teams. In M. Turner(Ed.), *Groups at work: Advances in theory and research* (pp. 319-338). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Paulus, P. B. & Yang, H-C (2000). Idea generation in groups: a basis for creativity in organizations. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82, 76-87.

- Perkins, D. N. (1990). The nature and nurture of creativity. In Jones, B. F., & Idol, L. (Eds). Dimensions of thinking and cognitive instructions. (pp. 415- 443). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Prante, T., Magerkurth, C. & Streitz, N. (2002). Developing CSCW tools for idea finding. In Proc. CSCW 2002, ACM press, 106-115.
- Torrance, E. P. (1966). Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-technical manual. Princeton, N. J.: Personnel Press, Inc.
- Shih, P. C., Nguyen, D. H., Hirano, S. H., Redmiles, D. F. & Hayes, G. R. (2009). GroupMind. In Proc. of GROUP'09, ACM, 139-148.
- Stasser, G. (1999). The uncertain role of unshared information in collective choice. In L. Thompson & J. Levine (Eds.), Shared knowledge in organizations (pp.49-69). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Sternberg R. J., & Lubart, T. I. (1996). Investing in creativity. *American Psychologist*, 51, 677-688.
- Sutton, R. I. and Hargadon, A. Brainstorming groups in context: Effectiveness in a product design firm. *Administrative Science Quarterly*, 41, 4 (1996), 685-718.
- Taylor, D. W., Berry, P. C., & Block, C. H. (1958). Does group participation when brainstorming facilitate or inhibit creative thinking? *Administrative Science Quarterly*, 3, 23-47.
- Wallach, M. A., & Kogan, N. (1965). Modes of thinking in young children: A study of the creativity and intelligence distinction. New York: Holt, Rinehart & Winston.



## 附錄

### 第一大題：基本資料

性別：男、女

年齡：

就讀科系：

組別：

請根據下列問題，將符合問題的答案選項（如下所示）填入括弧中。

(A)非常同意 (B)同意 (C)普通 (D)不同意 (E)非常不同意

### 第二大題：請您根據剛剛活動中的感受作答

1. ( )我可以不困難地利用「情緒感受」完成聯想。
2. ( )我可以運用這些聯想進行思考，順利完成下一階段的比喻。
3. ( )我可以不困難地運用所形成的「隱喻」進行思考，提出「個人構想」。

### 第三大題：請您根據剛剛活動中的感受作答

1. ( )我覺得經由「情緒感受」有助於我完成更多的聯想。
2. ( )我覺得經由「概念聯想」階段，有助於完成更多的「隱喻」。
3. ( )我覺得運用「形成隱喻」，對於提出「個人構想」的思考有所幫助。

### 第四大題：請您根據剛剛活動中的感受作答

1. ( )我有強烈動機完成「概念聯想」作業。
2. ( )我有強烈動機完成「形成隱喻」作業。
3. ( )我有強烈動機完成「個人構想」作業。

### 第五大題：iCreative 使用者滿意度

1. ( ) 我覺得「iCreative」應用程式在「情緒聯想」階段有良好的使用者界面,讓我在操作上感到流暢容易。
2. ( ) 我覺得「iCreative」應用程式在「形成比喻」階段有良好的使用者界面,讓我在操作上感到流暢容易。
3. ( ) 我覺得使用「iCreative」應用程式完成腦力激盪是一種愉快的經驗。

### 第六大題

1. ( ) 我能分辨自己的情緒是憤怒還是憂傷。
2. ( ) 我生氣或悲傷的時候,我通常知道是什麼原因導致的。
3. ( ) 我能用合適的言語表達自己內心真實的感受。
4. ( ) 我可以從自己的動作表情中,瞭解到自己情緒的好壞。
5. ( ) 我會以幽默輕鬆的態度,化解自己和同學之間緊張衝突的氣氛。
6. ( ) 我可以從自己說話聲調的變化,察覺到自己情緒的好壞。
7. ( ) 遇到挫折時,我會找出問題所在,想出解決的對策。
8. ( ) 我通常能透過別人的言語或動作表情,瞭解他內心的想法及感受。
9. ( ) 當我感到憤怒時,我會適時表達自己不愉快的感受。
10. ( ) 我通常會觀察別人的臉部表情和身體動作,以瞭解他情緒的好壞。
11. ( ) 我通常可以敏銳地覺察到別人的情緒起伏。

### 第七大題

請您寫下對於本研究的任何建議與回餽