

創意支援系統提昇使用者創造力之研究： 自我效能理論之解釋與實證

洪新原

中正大學資訊管理學系

陳鴻基

清華大學科技管理研究所

葉景琳

中正大學資訊管理學系

摘要

創意支援系統(Creativity Support Systems, CSS)透過內建的創造力提昇技術以及合適的使用者介面設計，使得決策者可以快速產生許多的可行方案，並且組織管理這些方案，最後協助決策者找出具有創意的問題解決方案。過去的創意支援系統相關研究，都只是驗證經由創意支援系統的協助，的確可以提昇使用者的創造力。然而，實證的結果有些不一致的現象(例如：Elam and Mead (1987)和 Durand and VanHuss (1992))；並且，對於創意支援系統如何提昇使用者創造力的問題，也尚未有任何解答。

本研究應用 Bandura (1997)的自我效能理論來解釋創意支援系統對於使用者創意提昇的影響。主要的觀點是使用者使用創意支援系統的績效，會受到其電腦自我效能信念變化的影響。我們的實證研究採用實驗室實驗法來進行，受測者為來自中正大學管理學院的學生，透過兩天的實驗來觀察其使用創意支援軟體前後電腦自我效能以及創造力的變化情形。研究結果顯示，受試者使用創意支援系統的績效，深受其電腦自我效能信念的影響；同時，目標設定與行為模仿訓練也會影響使用者的電腦自我效能信念與創造力。我們應用自我效能理論來解釋創意支援系統成效的結果，可以提供後續研究一個基礎。此外對於創意支援系統的設計開發與實際應用，也具有參考價值。

關鍵詞：創造力、創意支援系統、電腦自我效能、自我效能理論、行為模仿、
目標設定

Effectiveness of the Creativity Support Systems: An Empirical Test of the Self-Efficacy Theory

Shin-Yuan Hung

Department of Information Management, National Chung Cheng University

Houn-Gee Chen

Institute of Technology Management, National Tsing Hua University

Peter Yeh

Department of Information Management, National Chung Cheng University

Abstract

Creativity Support System (CSS) is an ad hoc, which deploys techniques to assist users to be more creative. The relationship between the use of CSS and the resulting creating performance had been repeatedly reported and validated. While many studies addressed the use of CSS, and benefit of using CSS, there are few studies examining the causal-benefit model of CSS use. To our knowledge, most of the important pieces of such model are still unknown. This study aims at exploring this issue.

This study examines the cognitive behavior of CSS use. A model is proposed by incorporating the self-efficacy theory (Bandura, 1997). An experiment was then conducted to test the hypothesis. The results indicate that the computer self-efficacy is significantly correlated to the performance of CSS. Additionally, behavioral modeling and goal setting significantly influence both the variations of users' computer self-efficacy and creativity. Implications from the findings are also provided.

Keywords: Creativity, Computer Self-Efficacy, Self-Efficacy Theory,
Creativity Support Systems, Behavioral Modeling, Goal Setting

壹、導論

對於當代的企業體而言，能有效提昇員工的創造力是一件極其重要的事情。因為在資訊產品生命週期日益縮短的今日，企業必須不斷的將其產品推陳出新，尤其對高科技產業而言，方有獲得競爭優勢的可能。而為了有效提昇員工的創造力，公司必須提供能激發員工創造力的決策環境。根據研究顯示，個人的創造力是可以經由適當的方法技術(例如：brainstorming, storyboarding, mind mapping, morphological analysis)來提昇(Evans, 1986)，而且在電腦資訊系統輔助的情境中，搭配使用提昇創造力的相關技術(例如：電子腦力激盪、創意支援系統等)，那麼參與其中成員的創造力可以明顯的提昇(Shneiderman, 2002; Kletke et al., 2001; Klein and Dologite, 2000; Malaga, 2000; Nunamaker et al., 1987; Young, 1987)。由此可知，在組織中扮演戰術地位的決策支援系統(Decision Support Systems, DSS)，可以扮演提昇個體創造力關鍵性的來源。

根據現有 DSS 的文獻指出，過去 DSS 研究注重在分析和邏輯，Young (1987; 1983) 提出 DSS 設計的研究，應從過去支援「左腦」(Left-brained)分析和邏輯的 DSS，轉變為支援「右腦」(Right-brained)想像和創意的 DSS。他認為現實環境中很多問題都是需要想像和創意，如決定個體或群體的行為、決定一般的政策、以及新產品概念的形成等，都是人類右腦的想像和創意，而 DSS 必須設計來支援人類的右腦特性。於是在 90 年代之後，各種創造力相關的資管研究相繼被提出。例如：Elam and Mead (1987) 提出五點設計一套「創意支援系統」(Creativity Support Systems, CSS) 的準則，並利用 12 位稽核師，隨機分派至三種處理中的兩種(版本一的 CSS 支援 vs. 版本二的 CSS 支援 vs. 沒有 CSS 支援)，重複試行的結果顯示使用版本一 CSS 的受測者解答，比起沒有使用 CSS 的解答來得較有創意。至於版本二的 CSS 之所以不顯著，是因為系統好不好用、易不易用、以及對工作有無幫助這三個變數的影響。隨後，他們又進行一項實驗 (Marakas and Elam, 1997) 來比較「有無創意程序支援」的影響，亦即比較無軟體且無程序支援、有軟體但無程序支援、無軟體但有程序支援、以及有軟體且有程序支援等四種處理下，其受測者的創造力是否有顯著不同，實驗結果顯示同時有軟體與程序支援的處理，顯著地優於其他處理。但是，Durand and VanHuss (1992) 利用 88 位 MBA 學生，隨機分派至兩種處理(有 CSS vs. 沒有 CSS) 來從事實驗，結果顯示沒有使用 CSS 的受測者解答，反而比起有使用 CSS 的解答來得較有創意。

上述的這些研究成果，雖然提供了一些初步的指引，讓我們瞭解 CSS 的支援對於決策者創造力的實際影響如何。然而，許多更進一步的研究有需要進行，以便釐清 CSS 的支援與創造力的增強之間的關係，並且提供更強的解釋能力。例如：Elam and Mead(1987)和 Marakas and Elam(1997)的研究指出，不管是決策程序或者是使用 CSS，都會增進創造力。但是，他們並沒有考慮個體的因素。同時，他們的研究結果與 Durand and VanHuss (1992)的結果不一致，這些都是目前 CSS 研究上的限制，亟需突破之處。

根據 Bandura (1986) 的社會認知理論 (Social Cognitive Theory) 對於人類行為的分析，個體、環境、以及行為這三個構面是呈現交互作用的態勢。根據上述 CSS 的相關研究，我們知道決策程序以及使用 CSS 都會影響創造力，也就是「環境—行為」這兩個構面的互動。但是，我們不知道「個體」的認知因素在其中扮演何種角色。因此，本研究引用 Bandura (1986) 的自我效能 (self-efficacy) 理論，透過兩時點的實驗室實驗觀察，以解釋個體因素在 CSS 使用中創造力提昇的效果與影響情形。

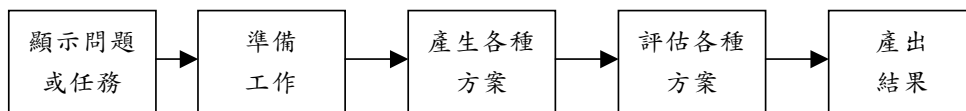


圖 1：創造力產生的五階段模式(Amabile, 1983)

本文的架構如下。在第二章中，我們將說明創造力與相關影響因素，介紹創意支援系統，並且闡釋自我效能理論(Self-Efficacy Theory)；第三章解釋研究模式並說明本研究採用的研究方法；第四章解釋結果；第五章討論研究發現；最後，在第六章中則提出本研究的結論，以及對於後續研究的一些建議。

貳、文獻探討

一、創造力

所謂創造力(creativity)，指的是決策者在面臨決策問題時，能夠產生出新奇、合適、有用、正確、而且有價值的解決方案的能力(Amabile, 1983)。一個人產生創造力的過程，可以用圖 1 所示五階段的模式來描述。

二、影響創造力的因素

(一) 個人面

Amabile(1983)提出一影響決策者創造力的理論架構，認為其中的因素皆足以影響決策者，使其更有創造力。這理論架構包含的是影響創造力的因素，而不是形成創造力的過程，也就是說，這些因素可以讓決策者更易走入前述的創造力產生過程，而產生具創造力的想法。此理論架構中分三個面向來討論：專業知識領域、創造力相關的技能、以及任務動機等。

1. 專業知識領域 (Domain Relevant Skills)

具備專業知識的人，其在該領域會比不在該領域的人，更容易有創意的想法或產品。這個因素是關於決策者本身的個因素的，因此跟一些先天或後天的個人特質有關。Elam and Mead(1987)從過去研究當中，整理出一些創造力高的人的

人格特質。例如：一個高創造力的人，他會對新穎的事物或者問題敏感，而且在面臨問題之後，他有能力去釐清問題本身。Guilford(1956)指出，一個高創造力的人，由於其好奇心 (curiosity) 的原因，會使得他把那些新穎的事物記起來。這些印象，日後都有可能形成創意的點子、方法、以及策略。Barron (1955) 也在其藝術家的研究中發現，具備創造力的人喜歡複雜的事物，而且拒絕壓抑。

2. 創造力相關的技能 (Creativity-Relevant Skills)

所謂創造力相關的技能，指的是一些促進創造力產生的思考方法，以及問題解決的方法，分別有以下四種：分解感知集(perceptual set breaking)、分解認知集(cognitive set breaking)、發散式思考(divergent thinking)、以及延後判斷(delayed judgment)。「分解感知集」和「分解認知集」兩種思考方法用來觀察問題的情境，使得接下來的發散式思考階段可以進行發展解決方案的工作(Newell et al, 1962; Wertheimer 1959)。

根據一些創造力增強的相關文獻指出 (Guilford 1967b, Osborn 1963)，在「發散式思考」階段，是許多方案產出的時候。該階段需要用到上述兩個思考方法所觀察到的資料，來進行資料分析的工作。產出方案的多寡，跟可運用的資源、時間、問題的困難度、以及決策者的堅持程度有關。再來就是「延後判斷」，這是指在許多方案還沒有被提出前，提出來的方案還不是很多的時候，不要輕易下最後的判斷。這種判斷的延遲，許多學者認為是形成創造力的重要關鍵(Kuhn 1963; Milgram et al. 1978; Osborn 1963)。它的意思是說，在產出方案的階段，其使用的思考方式是發散式的(如腦力激盪)，待方案的數目增至一定程度，則使用收斂式的思考模式(convergent thinking)，來審慎評估各種方案。這種判斷的延遲是必須的，因為太早作方案的評估會使得更多具創意的方案無法產生出來。

3. 任務動機 (Task Motivation)

Amabile(1983)認為，一個人的任務動機(即是做一件事的動機)由兩種態度所組成：一是本身對事情的態度、一是本身認為從事某事的理由。因此，任務動機的範圍，便從內在的喜好(因為自己喜歡而去做某事)，廣至外在的限制(因為工作的關係，不得已而參與)。降低外在限制的影響力，可以增進創造力。而當個體知覺到其工作都是在可掌握(in control)的情況下，那麼個體對工作的喜好程度便增加。可掌握(in control)的意思指的是個體可以隨心所欲地選擇工作方式，這足以使個體能夠更融入於工作情境當中，進而有益於創造力的增進(Koestler 1964; Meichenbaum 1975)。

(二) 組織面

對於組織層面的因素而言，為了要能夠讓整體的創造力提昇，除了要求個人具備的先決條件外，還必須要在四個P的面向兼顧，這4個P分別是(Rhodes, 1961)：人(Person)、流程(Process)、產品(Product)、以及氣候(Press)。茲分述如下：

1. 人(Person)

最近創造力的研究證實，人類是普遍擁有豐富創造力的潛能的，這種說法一推傳統創造力的研究，認為創造力只存在於天才的說法 (Maslow, 1959; Guilford, 1977; Shallcross, 1985; Tardiff and Sternberg, 1988)。但是之所以每個人創造力的程度不同，是因為每個人能否擅用其創造力潛能的能力差異所致。

此點應用在 IS 研究領域裡的啟示，便是在於可以透過適當的方法或技術，激發組織內的人的創造力潛能，進而使其創造力提昇 (Amabile et al., 2004; Reiter-Palmon and Illies, 2004; Shalley and Gilson, 2004; Shalley and Perry-Smith, 2001; Bharadwaj and Menon, 2000)。Amabile (1983) 認為組織可以提供兩種誘因，來激發組織內部人員的創造力。一為內部誘因，一為外部誘因。內部誘因 (intrinsic motivation) 為組織使用管理的方法，來使得參與工作的員工覺得有趣、滿意、並樂於提供創意點子。同時提供外部誘因 (extrinsic motivation) 如讚許工作表現、金錢的賞賜等，藉以增強內部誘因。

2. 流程(Process)

但如何用管理的方法來提昇組織的創造力？意即要引入提昇創造力的技術 (creativity-enhancing techniques) 於組織的管理中，可以明顯激發組織成員的創造力。這些技術包括：Brainstorming, Storyboarding, Mind mapping, Excursion technique, Osborn's Checklist, VanGundy's PICL, morphological analysis, Lotus blossom 等。最近許多關於創造力的研究結果，均支持這項論點 (Madjar et al., 2002; Guilford, 1967a; Guilford, 1967b; Mednick, 1962; Skinner, 1971)。

3. 產品(Product)

不少的創造力研究，是從創造力的結果—產品來分析的，是藉由描繪出一個達到創意程度的產品，該具有哪些特性來做分析 (Bharadwaj and Menon, 2000)。因此若從產品觀點來著眼的話，當個人被告知其具有生產創意產品的能力，並提供其支援的機制、程序、以及氣候時，其生產創意產品的機會很高。

4. 氣候(Press)

組織對於創造力的氣候尤其重要。一個鼓勵員工提供創造力的公司，將比沒有明顯鼓勵員工提供創造力的公司，其創造力提昇的績效要來的高 (Madjar et al., 2002; Amabile and Grysiewicz, 1989)。Geis (1988) 提出五點提昇組織創造力氣候的要點：(1) 行政與財務系統要各自獨立，互相干預的情形要極低。(2) 提供讓組織內的人們易於探索未知事物及樂於獨立解決問題的組織文化。(3) 提供如獎賞等外部誘因，以降低其他因素污染個人對於創造力之內部誘因的機會。(4) 提倡勇於承擔提供創新及創意點子所可能遭受失敗的風險。(5) 提供正式及非正式提昇創造力的訓練。

三、決策支援系統扮演的角色演變

(一) 傳統決策支援系統

決策支援系統 (Decision Support Systems, DSS) 是用來幫助人做決策，使其適合在非結構或半結構資訊的環境下制定決策。根據 Keen and Scott Morton (1978) 的定義，一典型的 DSS 具有：(1) 支援但不取代決策；(2) 注重半結構化問題的解決；(3) 以追求效果為目標，但不一定注重效率等三點特性。DSS 在早期的應用，已經具有相當豐碩的成果。

(二) 創意支援系統

由於影響決策者創造力因素的提出，使得一些資訊管理學者開始思考，是否可以藉由開發一個「創意支援系統」(Creativity Support Systems, CSS)，以支援決策者的「創造力相關技能」以及「任務動機」，這兩個足以影響決策者創造力的因素。因此便可以藉由 CSS 的使用，不僅可以用來支援決策者獲得的一個解答，而且希望透過合適的設計，可以用來激發決策者的學習與創造力，協助決策者獲得具有創意的解答。

(三) CSS 與傳統 DSS 的區別

(1) 相同處

CSS 是決策支援系統的一種，就像傳統 DSS 一樣，希望透過幫助決策者更有效地運用其專業知識，以達到更佳決策品質的目的。

(2) 相異處

在支援活動方面，傳統 DSS 支援左腦活動，主掌邏輯與分析。而 CSS 則是支援右腦活動，主掌想像與創意。在決策流程方面，傳統 DSS 支援 Herbert Simon 所提之決策三階段理論中的「設計」(Design) 以及「方案評估」(Choice) 階段，也就是決策流程中屬於後面的階段。而 CSS 則是支援決策三階段理論中的「問題形成」(Intelligence) 以及「設計」(Design) 階段，也就是決策流程中屬於前面的階段 (MacCrimmon and Wagner, 1992)。在功能方面，CSS 是程序導向 (process-oriented) 的，因為 CSS 內建一種或多種提昇創造力的技術 (creativity-enhancing techniques)，而傳統的 DSS 則是結構導向 (structure-oriented)，它使用其模式庫與資料庫，將欲解決問題的情境以結構化的方式呈現給決策者 (Elam and Mead, 1990)。

(四) 創意支援系統的設計準則

Elam and Mead (1987) 提出 CSS 的設計準則，前三點是一般 DSS 的設計準則，後二點是 CSS 的設計準則。這些設計準則，提供設計創意支援系統非常有用的指引：(1) 必須提供允許使用者隨時停止工作、儲存中間結果、並且隨後繼續工作的功能。(2) 應當提供深度且正面指引的回饋機制。(3) 必須同時提供使用者量化與質化分析的工具。(4) 在技術上，必須讓使用者感覺容易使用，而且在概念上，必須讓使用者覺得有挑戰性。(5) 必須提供一個讓使用者感覺有趣，可以樂在其中的工作環境。

（五）實證研究結果

Elam and Mead (1987)在 1990 年進行一項實證研究，他們利用 12 位稽核師，隨機分派至三種處理中的兩種（有版本一的 CSS vs. 有版本二的 CSS vs. 沒有 CSS），重複試行的結果顯示使用版本一 CSS(他們採用的系統是 ods/CONSULTANT)的受測者解答，比起沒有使用 CSS 的解答來得較有創意。隨後，他們又進行一項實驗(Marakas and Elam, 1997)來比較「有無創意程序支援」的影響，實驗結果顯示同時有軟體與程序支援的處理，顯著地優於其他處理。另外，Masseti 也證實使用創意支援系統，的確可以比純粹使用紙筆來解答問題，要來的更有創意(Masseti, 1996; Wierenga and van Bruggen, 1998)。但也有不顯著的例子，如 Durand and VanHuss(1992)利用 88 位 MBA 學生，隨機分派至兩種處理(有 CSS vs. 沒有 CSS)來從事實驗，結果顯示沒有使用 CSS 的受測者解答，反而比起有使用 CSS(他們採用的系統是 Idea Generator)的解答來得較有創意。Durand and VanHuss(1992)對此相反結果的解釋包括：對於使用 CSS 的場次時間與受測者個人付出沒有控制，以及受測者沒有外部壓力去付出更多等。

上述的實證研究結果，雖然直接證實了使用創意支援系統與提昇創造力之間，的確有因果關係存在，但我們仍然不知道這個因果關係是怎麼運作的。在本研究中，我們試圖引用 Bandura(1986)所提之自我效能理論(self-efficacy theory)，來瞭解 CSS 協助使用者提昇創造力的影響因素。

四、自我效能理論

（一）自我效能

Bandura(1986)對於自我效能的定義如下：「所謂自我效能，是人們對於其能力，是否可以達到一定程度以上的績效的自我判斷。它所關心的重點，不在於一個人擁有什麼技能，而是在一個人能不能運用其本身所擁有的技能來解決特定事物 (p. 391)」。

自我效能可以從三個面向來討論：(1)量度(magnitude)：指的是一個人認為其可以完成工作的困難程度。一個高自我效能量度的人，會覺得自己可以完成很困難的工作；而一個低自我效能量度的人，會覺得自己只能完成簡單的工作。(2)強度(strength)：指的是一個人對於上述量度判斷的信心程度。一個高自我效能強度的人，他會比較不怕困難的問題，而且由於其執著的信念，在面對困難時，會一直想辦法解決難題。相反地，一個低自我效能強度的人，會比較容易為困難的問題所阻，其對於自己能力的信心程度也比較低。(3)一般性(generalizability)：指的是一個人對於其能力的適用範圍(extent)。一些人可能會覺得他們可以從事某事，但只能在特定的時機與場合下才會如此做。但對於一些高自我效能一般性的人而言，他們會認為他們可以在任何時機以及任何場合來從事某事，而且可以做的事情也比較多。

(二) 自我效能對組織績效的影響

Wood, Bandura and Bailey(1990)以社會認知理論為理論架構，探討影響組織績效的因素有哪些。他們使用實驗加上電腦模擬的方法，分為四個實驗小組：低複雜任務與非挑戰目標、低複雜任務與挑戰目標、高複雜任務與非挑戰目標、高複雜任務與挑戰目標，也就是每一小組的任務複雜度以及目標困難度均不相同，要求各實驗小組在電腦模擬的問題（家具訂單的生產排程）上解決問題。

這份研究的研究結果，分為兩個階段來描述個人在兩個不同的時間點工作的情形。個人先前的經驗會影響其從事工作的自我效能信念，而自我效能信念會影響其對於目前工作所訂定的個人目標，進而影響第一階段（也就是目前）的工作績效。因此，對於第一階段的工作績效而言，不但直接受先前的經驗、個人目標所影響，也間接被自我效能所影響（個人的自我效能會影響其使用的分析策略，進而影響第一階段的工作績效）。而第一階段的工作績效，會成為個人先前的經驗，進而影響第二階段的自我效能。此時，個人先前的經驗影響力減弱，而自我效能在第二階段的影響力增強。因為第二階段的自我效能會直接影響其績效，所以自我效能在該階段中，扮演了非常重要的角色。

(三) 電腦自我效能

應用 Bandura 的社會認知理論，Compeau and Higgins(1995a, 1995b)提出電腦自我效能理論 (Computer Self-Efficacy, CSE)，來解釋使用者對於電腦軟體的接受程度，以及使用電腦軟體的績效。電腦自我效能理論指的是一個人對於其使用電腦解決問題的能力的自我判斷。至於其所關心的焦點，也同 Bandura 的自我效能理論，不是在於擁有多少電腦相關的技能（如格式化磁碟片、開機、在試算表輸入公式...等），而是注重在個人用電腦來解決問題的能力（例如分析財務資料）。

Compeau and Higgins(1995a, 1995b)對三個面向的解釋為：(1)電腦自我效能量度，指的是一個人認為其可以完成電腦計算工作 (computing tasks) 的困難程度。一個高電腦自我效能量度的人，會覺得自己可以完成相當進階的電腦計算工作；而一個低電腦自我效能量度的人，會覺得自己只能完成基礎的電腦計算工作。另外，電腦自我效能量度也可以指當一個人在從事電腦計算的工作時，需要接受支援(support)的程度。一個高電腦自我效能量度的人，會覺得自己在從事電腦計算工作時，不需要太多的協助與支援；相反地，一個低電腦自我效能量度的人，會覺得自己需要一定程度的協助與支援，方可借助電腦來處理事務。(2)電腦自我效能強度，一個高電腦自我效能強度的人，他不僅認為自己可以勝任較困難的電腦計算工作（高電腦自我效能量度），而且還對上述的判斷非常有信心（高電腦自我效能強度），也就是由於這種信心，使得他遇到困難的電腦問題時，會想辦法去解決。(3)電腦自我效能的一般性，指的便是不同軟硬體平台的範圍。因此，一個高電腦自我效能一般性的人，就會認為同一件需要用電腦處理的問題，他可以在多個套裝軟體及多種機器上處理；相反地，一個低電腦自我效能一般性的人，就會認為他只能使用特定的套裝軟體軟體及特定的機器，方可處理特定事務。

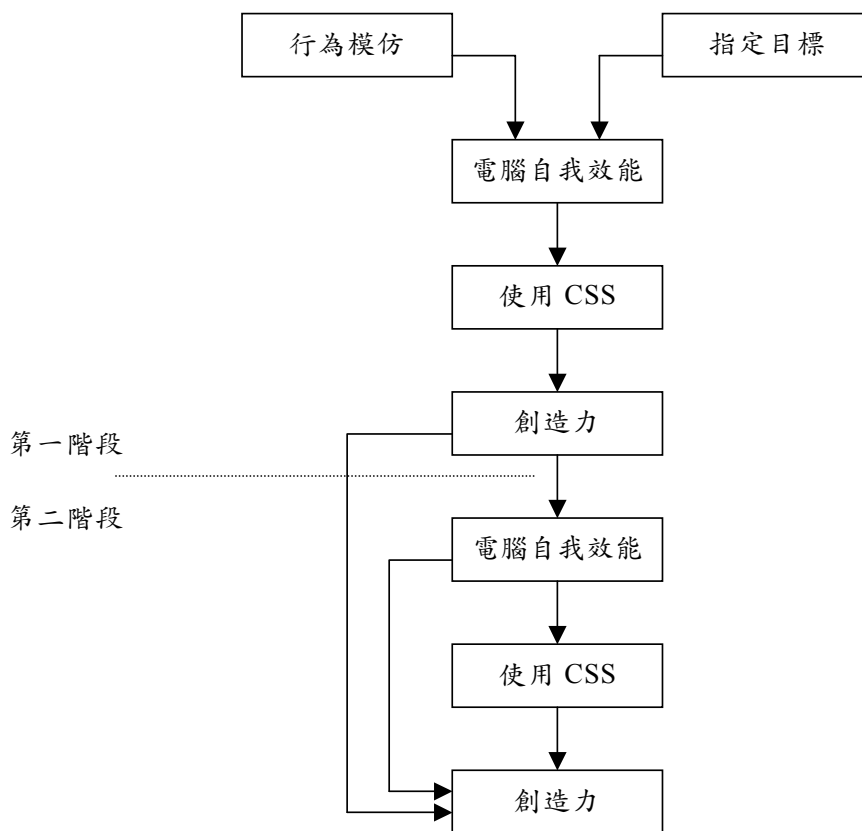


圖 2：研究模式

參、研究方法

一、研究模式

本研究模式如圖 2 所示，係根據 Wood, Bandura and Bailey(1990)的研究結果修正而得。根據其研究發現，個人的自我效能會影響分析策略，也會影響其個人目標，兩者都會對第一階段的績效有所影響。由於本研究是在探討使用創意支援系統的行為，因此，Bandura 的自我效能(self-efficacy)，在本研究中即是 Compeau and Higgins(1995b)所提出的電腦自我效能(computer self-efficacy)。

至於分析策略(analytic strategies)，一個自我效能能力高的人，傾向使用系統性的方法(systematical approach)來解決問題；相反地，一個自我效能能力低的人，傾向使

用探索性(exploratory approach)的方法來解決問題(Wood, Bandura and Bailey, 1990)。使用創意支援系統這項行為，會使得使用者採用系統所提供的創意支援決策程序(Elam and Mead, 1990; Marakas and Elam, 1997)，而這種創意支援決策程序便是一種系統性的解決問題的方法。因此，分析策略在本研究中，就是使用創意支援系統來支援創意的產生。最後，工作績效的衡量，在本研究中是指「創造力」的衡量。

為了看出先前經驗的影響，本研究的實驗分成兩個階段。受試者在第一階段進行實驗的時候，其原本的電腦自我效能信念，會影響其使用創意支援系統的行為，進而影響其產出創意的績效，而第一階段的使用成績，則會成為先前的經驗，進而影響第二階段受試者的電腦自我效能。Wood, Bandura and Bailey(1990)指出，在這第二階段中受了先前經驗影響的自我效能的信念，扮演了重要的角色，它對第二階段裡面的每個變數都有直接的影響。也就是說，第二天的電腦自我效能不但對使用創意支援系統行為有影響，也會直接對第二階段創意產生的績效有影響。因此在本研究中，我們即是希望透過實驗的處理，來觀察第二階段受試者電腦自我效能的變動情形，並進而觀察其第二階段創意產生的變化。我們希望驗證使用創意支援系統支援創意產生的過程中，個人的電腦自我效能的信念，在其中扮演的重要角色。

二、研究假說

為了要去觀察「電腦自我效能」這個變數的變化，因此我們引用了「有無接受訓練」以及「任務目標的困難度」這兩個變數，來當成本實驗的處理。根據 Compeau and Higgins (1995b)的研究結果，「行為模仿」(behavior modeling) 在軟體訓練的過程當中，扮演了很重要的角色，因為它會直接影響受試者的電腦自我效能信念，進而影響其績效。因此，第一組研究假說如下：

H₁：接受創意支援系統行為模仿訓練的受試者，要比未接受訓練的受試者，其自我效能信念的提昇來的高。

H₂：接受創意支援系統行為模仿訓練的受試者，要比未接受訓練的受試者，其創造力的提昇來的高。

至於「任務目標的困難度」這個變數，在 Wood, Bandura and Bailey(1990)的實證研究中，他們證明個人的自我效能信念會影響其自我設定的目標，一個高自我效能信念的人，其自我設定的目標往往是具挑戰性(challenging goal)，研究也證實在低工作複雜度、挑戰性目標的受試者中，其績效最強。至於自我效能與創造力之間的關係，經由 Wood, Bandura and Bailey (1990)的研究結果顯示，個人的自我效能會影響其使用的分析策略，進而影響其創造力。因此，本研究的其他假說，分別如下所示：

H₃：指定挑戰性目標的受試者，要比不指定目標的受試者，其電腦自我效能信念的提昇要來的高。

H₄：指定挑戰性目標的受試者，要比不指定目標的受試者，其創造力的提昇要來的高。

H₅：個人的電腦自我效能信念提昇的情形越高，則使用創意支援系統所提昇的創造力越高。

三、實驗方法

本研究希望瞭解個人的電腦自我效能信念，在個人使用創意支援系統的過程當中，所扮演的重要角色。我們透過一個實驗設計的程序，來將此角色突顯出來。我們設計了兩階段的實驗程序，參與實驗的人數有 80 人，共分四小組，分別是處理一(T1)：接受訓練且指定挑戰性目標、處理二(T2)：接受訓練且不指定目標、處理三(T3)：不接受訓練且指定挑戰性目標、處理四(T4)：不接受訓練且不指定目標等四組，連續兩天進行，一階段一天。第一天解決實驗問題一，第二天解決實驗問題二。藉由觀察在不同訓練情形，以及不同目標困難度的狀況下，受試者電腦自我效能信念的變化，進而觀察其對產生創意績效（也就是提出解決任務方案的創意程度）的影響。而兩次實驗間隔一天的原因，根據 Compeau and Higgins (1995b)所述，在於避免時間間隔所可能導致的變數，因為時間間隔太長，有可能受試者會互相討論，也有可能受試者會忘記軟體的操作方法，而影響實驗的準確性。

四、實驗操弄

為了要去影響「電腦自我效能」這個變數，因此我們引用了「有無接受訓練」以及「任務完成時間」這兩個變數，當成本實驗的處理因子來操弄。根據社會認知理論，個人的自我效能機制，會深深地受他人的行為模仿 (behavior modeling) 所影響 (Bandura, 1986)。也就是說，觀察他人從事某事成功的經驗，會提昇觀察者從事該事的信心，進而讓觀察者從事該事而能成功的機率增大。這項因果關係，實際上是已經在行為科學領域裡面，受到很多實證研究印證過的 (Bandura et al., 1977; Bandura, 1982)。

在資管領域裡，也有學者拿來解釋電腦的使用行為裡面。例如：將電腦輔助教學 (Computer-Assisted Instruction, CAI) 與行為模仿的訓練拿來互相比較，用在試算表軟體的訓練上，看看哪個教學效果比較好，研究結果證實行為模仿的訓練，對於受試者的自我效能信念提昇能力，要比 CAI 教學來的高。另外在 Compeau and Higgins(1995b)的研究中，更證實了行為模仿的訓練能顯著影響受試者的電腦自我效能。而所謂行為模仿的訓練，其實就是「從觀察中學習」(learn by observation) 的訓練方式，在 Compeau and Higgins(1995b)的研究中，行為模仿的訓練是使用真人示範指導的教學錄影帶，讓受試者學習軟體的使用。因此在本研究中，行為模仿的訓練是使用電腦連接三槍投影機，將電腦螢幕投影在大型螢幕上，藉此做創意支援系統軟體的示範教學。而無訓練的實驗小組，就只發給系統使用手冊，沒有上述的示範教學。而在國內的研究，Chou and Wang (2000) 亦指出訓練方式對軟體自我效能和學習績效的影響顯著，且行為模仿教學法導致較佳的學習績效和軟體自我效能。

至於「任務目標的困難度」這個處理，是為了反映出它對於個人自我效能信念的影響性。在 Wood, Bandura and Bailey (1990)的實證研究中，他們證明個人的自我效能信念會影響其自我設定的目標，一個高自我效能信念的人，其自我設定的目標往往是

具挑戰性 (challenging goal) 的，研究也證實在低工作複雜度、挑戰性目標的受試者中，其績效最強。在其研究中，為了區別出挑戰性的目標以及非挑戰性目標的方法，就是幫受試者設定任務完成的時間。一個挑戰性目標的任務，就限定其完成的時間，而非挑戰性目標的任務，就沒有限定任務完成的時間。在本研究中，挑戰性目標的小組，設定其任務完成時間為半小時，其理由如下。

在 Elam and Mead(1990)的研究中，實驗所得使用創意支援系統以產出創意結果的平均時間，大約是 21 分鐘，若根據 Wood, Bandura and Bailey (1990)的實證研究，設定挑戰性目標即是將標準完成任務時間提前 25%，也就是提前 5 分鐘，變成 16 分鐘。但這是使用軟體的時間，還要加上使用紙筆書寫答案的時間，於是大約以 30 分鐘計算。

五、實驗工作

本研究所採用的二個合適的實驗工作，採用 Elam and Mead (1990)研究創意支援系統效果中所設計的工作，一是會計資訊系統相關的問題，另一則是專利權相關的問題。這二個實驗工作的詳細描述如下：

(一) 實驗工作 1

假設您是一家資訊系統公司的專案經理 (project manager)，您的公司目前正面臨了一個問題，就是貴公司的客戶，他們的會計資訊系統 (AIS) 需要做一些軟硬體上的改變，以因應日益繁重的工作量。而貴公司所開發的會計稽核系統 (auditing system)，正好可以提供他們解決方案，使得他們在處理日常的會計稽核事務時，其績效可以顯著改善。而這套新的會計稽核系統，也可以與他們公司目前所用的會計資訊系統相容。

然而，這位客戶的公司對於變革並不怎麼積極，原因是成本（時間與金錢）以及方便性的問題。因為該公司的員工已經習慣於使用他們原有的會計資訊系統，若想變更系統，勢必要讓他們重新學習及適應。

您的老闆希望您接下這個案子，讓該客戶引進貴公司開發的會計稽核系統，並使其順利運作。一旦完成這件案子，該客戶對貴公司的信賴也會提昇。請你提出個計劃，說明你如何做這件事。

(二) 實驗工作 2

假設您是專利局的主管，您發現最近幾年，國人提出專利的件數，有逐漸下降的比率，反而很多新產品的研發皆是來自於國外，相對的國內的企業都要去國外花費巨資購買專利權。請提出一個計劃，以提昇國人著作發明的風氣，您提出的計劃會送交政府相關部門，作為施政的依據。

六、變數衡量方式

(一) 創造力

(1) 基底創造力 (baseline creativity)

為了確定受試者所回應創造力的變化，是由於處理所造成，而不是由於受試者本身個人的特質所造成，因此有必要在實驗前衡量受試者的基底創造力，以確定受試者在實驗前創意程度的分布情形沒有顯著差異。換言之，所有受試者在實驗後創意程度的差異，皆來自於實驗處理。

本研究採用 Hellriegel and Slocum(1991)所發展出來的一份衡量創造力人格的量表。此量表包含 36 個問題，分別測量受試者六個構面的程度：自我信心 (perceived self-confidence)、獨立的需求 (need for individuality)、抽象思考的能力 (abstract thinking ability)、分析能力 (analysis capability)、任務達成的慾望 (desire for task achievement)、環境控制的程度 (degree of environmental control) 等六個構面，這些可以充分反映出一個具創造力的人格特質。

(2) 受試者回應的創造力

對於受試者所提出關於任務問題的解答，如何衡量其創意程度，在本研究中是個重要的課題。本研究採行 Amabile(1983)所發展出來的方法，來衡量受試者回應的創造力。這套衡量受試者回應創造力的方法，是根據下列對於創造力的定義：

對於一件剛被提出的新產品概念或一套新的解決方案，若對於使用者或問題本身而言是新穎的 (novel)、合適的 (appropriate)、有用的 (usefulness)、正確的 (correct)、以及有價值的 (valuable)，那麼都可判定為「具創意」的產品或解決方案。

Amabile(1983)提出的方法，首先商請一些跟任務問題領域相關的專家過來鑑定，並請這些專家依其專業知識及經驗的判斷，來客觀地衡量受試者所回應的創意程度。

這套方法的假設是在於，不管這些專家能否清楚地表達出他們的專業知識，同一專業領域內的專家，對於其領域內關於什麼才是具創意的程度，皆會有一致性的認同。只要這些專家的衡量標準其內部信度 (reliability) 高，那麼其衡量出來受試者的創意程度便具有可信度。這套方法的可信度高是因為它不僅有一致性，更具正確性。也就是說，若專家們認為某產品具創造力，那麼我們差不多可以認同該產品是真正具創意的產品。

因此在本實驗中，我們商請了六位專家來鑑定受試者回應的創意程度，他們在本研究中的實驗問題領域都具備相當專業的知識。實驗問題一的專家包括兩個資訊管理學系的老師，以及一位會計師事務所的負責人，他們會收到受試者實驗問題一的答案。而實驗問題二的專家包括兩個資訊管理學系的老師，以及一位律師，他們會收到受試者實驗問題二的答案。這些專家係根據其專業知識以及經驗的判斷，為受試者的創意

程度做排名。當然，衡量沒有什麼標準答案，完全是根據這兩位專家的專業判斷，我們也不會為這兩位專家做額外的創造力訓練。

（二）電腦自我效能

電腦自我效能 (computer self-efficacy) 的衡量，在本研究中也可是個重要的課題之一。本研究採用 Compeau and Higgins(1995a)所發展出來的量表。它包含 10 個問題的量表，根據 Compeau and Higgins(1995a)的說法，它是任務導向 (task focused) 的量表，也就是說，它衡量的不是一個受試者擁有多少電腦相關技能，而是針對特定任務，受試者認為自己可以用電腦來解決問題的能力。同 Bandura(1986)的自我效能理論一般，電腦自我效能理論也有三個向度，但本量表僅捕捉了兩個向度，即量度 (magnitude) 及強度 (strength)，因此本量表的限制在於一般性 (generalizability) 向度的捕捉。

七、受試者

本研究的受試者，主要來自國立中正大學管理學院大學部的學生（如資管系、企管系、會計系等），他們需要擁有以下幾點特性：

- (1)由於本研究主要在研究「使用創意支援系統」這項行為本身，因此，我們希望受試者對電腦已經有一定程度的認識，也就是說，他們對電腦已經有一定程度的自我效能信念。例如，他們曾經使用過文書處理軟體撰寫文件，瞭解一些網際網路的知識（如 BBS、E-Mail、WWW ...），瞭解試算表的功能等。為了使本研究的受試者滿足這些條件，我們在徵求受試者時，就已經事先詢問篩選過。
- (2)由於本研究需要受試者處理的實驗問題，是屬於企業管理的領域（其中的實驗問題一更是屬於會計學的領域）。我們希望受試者具有一定程度企業管理的基本知識，因此我們選擇管理學院的學生作為本研究的受試者。

此外，我們提供一些實用獎品，並在實驗前告知，讓受測者盡力表現，以提高受測者參與實驗的真實程度。

八、實驗軟體

本實驗所使用的軟體為 MindJet 公司所出品之 Mind Manager 3.5，它是一種使用 Mind Mapping 技術的創意支援軟體。透過 Mind Mapping 技術，可以有效地激發使用者的思考，使其可以針對需要解決的問題，提出許多想法繪製成 Mind Map，然後經由 Mind Map 便可以針對這些想法做評估，進而做出有效的決策，而 Mind Manager 就是一種專門用來繪製 Mind Map 的軟體，它提供一個方便易用的環境，使得使用者可以輕鬆地應用 Mind Mapping 技術繪製 Mind Map。由於它內建了 Mind Mapping 在其中，因此 Mind Manager 便可算是一種創意支援軟體。

由於 Mind Manager 是一套英文環境的軟體，為了減少語言因素所可能帶來的影響，我們選擇以撰寫中文使用手冊的方式解決¹。我們在使用手冊中還加入了 Mind

¹ 類似的實驗方法，亦即使用外文軟體配合中文環境訓練的實驗，亦見於國內其他研究，如 Chou and

Mapping 的技術說明，教導受試者遵循 Mind Mapping 技術的思考流程繪製 Mind Map。這份使用手冊以網頁的方式寫成，全部放在網站上，受試者只要打開瀏覽器輸入網址，便可以瀏覽整份文件。

九、實驗流程

本研究的實驗流程如圖 3 所示，全部的實驗皆在國立中正大學電算中心的一間電腦教室施行。一間電腦教室大約 60 個座位，而本研究的受試者有 80 人，因此需要分兩個時段進行，第一個時段為第一組及第二組 (T1、T2) 共 40 人，第二個時段為第三組及第四組 (T3、T4) 共 40 人，兩天的實驗皆是如此。而每一位受試者所使用的電腦，皆已事先安裝好 Mind Manager 3.5。

以下列出本實驗的詳細流程，每個項目之前的編號，即是代表圖 2 中每個步驟的詳細說明。

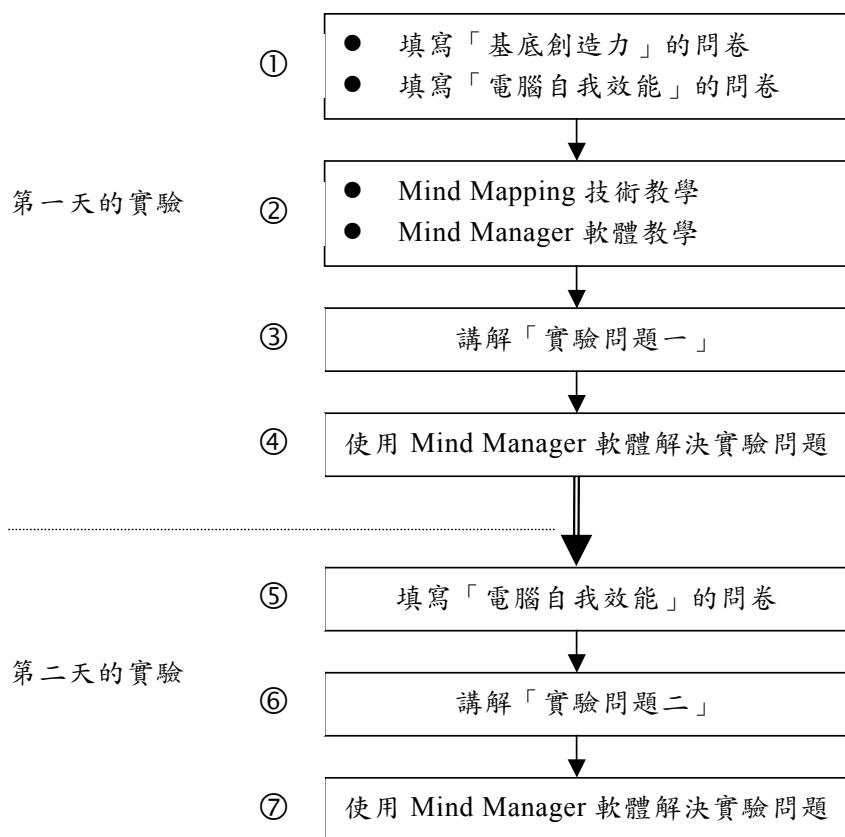


圖 3：實驗流程

- (1)先讓每一位受試者填答「基底創造力」以及「電腦自我效能」的問卷。
- (2)令受試者開啟瀏覽器，連上本實驗的教學網站（網站內容是 Mind Mapping 技術教學以及 Mind Manager 中文使用手冊）。接受行為模仿訓練的組別（T1、T2），便使用廣播教學系統，以網站內容為教材，採取 Step-by-Step 的方式，指導受試者 Mind Mapping 技術的思考流程，以及 Mind Manager 的使用方法。而沒有接受行為模仿訓練的組別（T3、T4），則僅讓其瀏覽網站內容來學習 Mind Mapping 技術，以及 Mind Manager 的使用方法。時間大約半小時。
- (3)講解「實驗問題一」。
- (4)開始令受試者根據 Mind Mapping 技術的流程，使用 Mind Manager 繪製實驗問題一的 Mind Map，然後將答案寫在答案卷中。受試者可以邊使用軟體，邊瀏覽網站內容。
在真正開始進行之前，告知受試者，其回答的答案將會交由專家評分，第一名者可以領取績效獎金一千元。
關於實驗完成時間，組別為「指定挑戰性目標」的小組，設定其完成時間為半小時；而組別為「不指定目標」的小組，則不限定實驗完成時間。
第一天的實驗完成之後，回收受試者的各項資料，包括受試者填答的問卷，還有解決問題的答案卷。
- (5)進行第二天的實驗，一開始先讓每一位受試者填一份「電腦自我效能」的問卷，係根據前一天使用 Mind Manager 的心得，回答問卷內容。
- (6)講解「實驗問題二」。
- (7)開始令受試者根據 Mind Mapping 技術的流程，使用 Mind Manager 繪製實驗問題二的 Mind Map，然後將答案寫在答案卷中。完成時間的規定同第一天。在第二天的實驗中，我們即不對任何小組做軟體上的訓練。受試者也不能觀看網站內容。最後，在第二天的實驗完成之後，回收受試者的各項資料，包括受試者填答的問卷，還有解決問題的答案卷。

肆、結果分析與討論

一、基本資料統計

本研究實驗的受試者人數總共有 80 位，最主要以國立中正大學大學部的學生為主。這 80 位受試者隨機分派至實驗的四個小組，每個小組 20 人。在剔除掉配合度低與操弄無效的受試者資料之後，實際參與資料分析的樣本數變成 67 位。在這 67 個樣本中，男性有 42 人，佔總樣本比率 62%；女性有 25 人，佔總樣本比率 38%。在系所比率方面，最主要的是以資訊管理學系的學生為主，總共有 52 人，佔總樣本比率 78%；其他系所(包括：會計系、企管系、勞工系、及外文系)的學生共 15 人，佔總樣本比率 22%。在年級比率方面，低年級的學生共有 49 人，佔總樣本比率 73%；高年級的學生

有 18 人，佔總樣本比率 27%。經由對受試者背景差異的分析結果顯示，這些背景因素對於學習效果的影響並不顯著，不會影響實驗結果。

（一）受試者的基底創造力差異

為了避免受試者本身的基底創造力(baseline creativity)會影響其答案的創意程度，因此有必要檢查所有受試者的基底創造力分佈情形。我們使用由 Hellriegel and Slocum(1991)所發展出來的一份衡量基底創造力的量表，來衡量所有受試者的基底創造力。經由 ANOVA 檢定結果得 F 值為 0.242 ($p>0.05$)，未能拒絕虛無假設，表示這四組的基底創造力並無顯著差異。因此，我們可以確定受試者答案的創意程度，的確是經由本實驗的處理所影響。

（二）專家評分信度

由於本實驗受試者所回答答案的創意程度，係委請專家進行評分的工作，因此牽涉到專家之間內部信度(inter-coder reliability)的問題，專家之間的內部信度越高，表示他們的意見越趨一致。在本研究中，擔任實驗問題一的評審們，其信度為 0.7；擔任實驗問題二的評審們，其信度為 0.75，均位於可接受的範圍內，表示這兩個問題評分的專家，其意見尚趨一致。

表 1：各實驗格之平均數與標準差

自變數 依變數		有行為模仿訓練		無行為模仿訓練	
		指定 挑戰性目標	不指定 挑戰性目標	指定 挑戰性目標	不指定 挑戰性目標
CSE 差異 ^a	平均數	2.875	4.706	-1.556	0.750
	標準差	1.153	1.119	1.087	1.153
創造力差異 ^b	平均數	1.688	4.176	0.611	1.625
	標準差	0.391	0.379	0.368	0.391

a：(第二天的電腦自我效能)－(第一天的電腦自我效能)

b：(第二天的創造力)－(第一天的創造力)

（三）各個實驗格的平均數與標準差

表 1 列出本研究各個實驗細格的平均數與標準差。所謂「自我效能的提昇」，就是第二天實驗的自我效能分數，減去第一天實驗的自我效能分數，所得值為正值，代表兩天來其自我效能信念有進步的情形，反之則表示退步。同理，「創造力的提昇」即是第二天實驗的創造力分數，減去第一天實驗的創造力分數。由表 1 中可知，接受行為模仿訓練的受試者，其自我效能信念進步的情形，以及創造力進步的情形很明顯。就有無指定挑戰性目標而言，不指定挑戰性目標的受試者，其自我效能的進步情形，以及創造力的進步情形，比指定挑戰性目標的受試者來的明顯。

二、研究假說檢定

我們使用多變量變異數分析(Multivariate Analysis of Variance, MANOVA) 方法，來檢定研究處理對於依變數的影響。MANOVA 分析結果見表 2。此外，我們再針對「電腦自我效能的提昇」以及「創造力的提昇」這兩個依變數，使用線性迴歸分析(Liner Regression Analysis)，來瞭解「電腦自我效能的提昇」對「創造力的提昇」的影響。

H₁：接受創意支援系統行為模仿訓練的受試者，要比未接受訓練的受試者，其自我效能信念的提昇來的高。

表 2 中「行為模仿」對「CSE 差異」的影響，其 F 值為 14.474 ($p < 0.05$)，已達顯著水準，表示就「有無接受行為模仿訓練」而言，受試者在「電腦自我效能的提昇」會有顯著差異存在。再者，從表 1 觀察各實驗格平均數，顯示出有接受訓練的受試者，其電腦自我效能進步的情形，比沒有接受訓練的受試者要來的明顯。

H₂：接受創意支援系統行為模仿訓練的受試者，要比未接受訓練的受試者，其創造力的提昇來的高。

表 2：MANOVA 分析結果

效果		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.655	58.831	2.000	62.000	.000
	Wilks' Lambda	.345	58.831	2.000	62.000	.000
	Hotelling's Trace	1.898	58.831	2.000	62.000	.000
	Roy's Largest Root	1.898	58.831	2.000	62.000	.000
行為模仿	Pillai's Trace	.380	18.985	2.000	62.000	.000
	Wilks' Lambda	.620	18.985	2.000	62.000	.000
	Hotelling's Trace	.612	18.985	2.000	62.000	.000
	Roy's Largest Root	.612	18.985	2.000	62.000	.000
挑戰性目標	Pillai's Trace	.276	11.831	2.000	62.000	.000
	Wilks' Lambda	.724	11.831	2.000	62.000	.000
	Hotelling's Trace	.382	11.831	2.000	62.000	.000
	Roy's Largest Root	.382	11.831	2.000	62.000	.000
行為模仿*	Pillai's Trace	.056	1.854	2.000	62.000	.165
挑戰性目標	Wilks' Lambda	.944	1.854	2.000	62.000	.165
	Hotelling's Trace	.060	1.854	2.000	62.000	.165
	Roy's Largest Root	.060	1.854	2.000	62.000	.165

Source	Dependent Variable	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	CSE 差異	380.679 ^a	3	129.893	5.963	.001
	創造力差異	119.049 ^b	3	39.683	16.241	.000
Intercept	CSE 差異	180.597	1	180.597	8.486	.005
	創造力差異	272.015	1	272.015	111.325	.000
行為模仿	CSE 差異	308.023	1	308.023	14.474	.000**
	創造力差異	59.280	1	59.280	24.261	.000**
挑戰性目標	CSE 差異	51.715	1	51.715	3.370	.071
	創造力差異	50.680	1	50.680	20.741	.000**
行為模仿*挑戰性目標	CSE 差異	.941	1	.941	.044	.834
	創造力差異	9.090	1	9.090	3.720	.058
Error	CSE 差異	1340.724	63	21.281		
	創造力差異	153.936	63	2.443		
Total	CSE 差異	1902.000	67			
	創造力差異	545.000	67			
Corrected Total	CSE 差異	1721.403	66			
	創造力差異	272.985	66			

a. R Squared = .221(Adjusted R Squared = .184)

b. R Squared = .436(Adjusted R Squared = .409)

**: $p < 0.05$

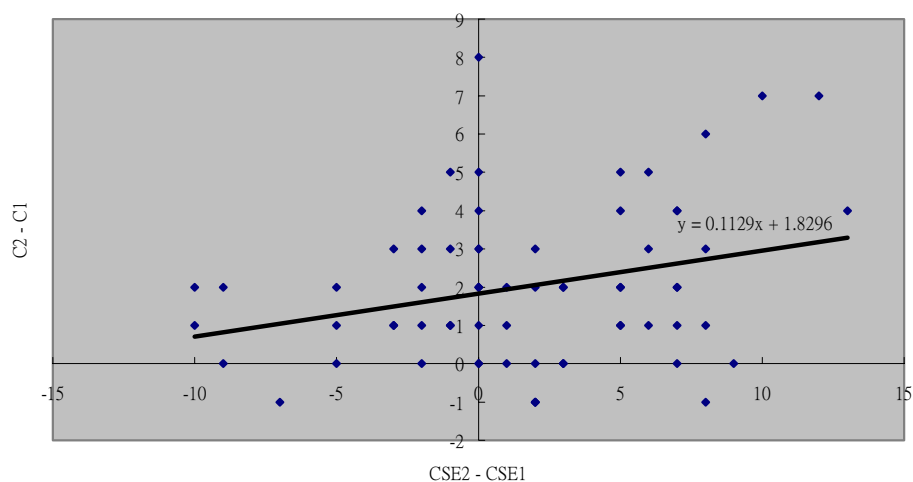
表 2 中「行為模仿」對「創意差異」的影響，其 F 值為 24.261 ($p < 0.05$)，已達顯著水準，表示就「有無接受行為模仿訓練」而言，受試者在「創造力的提昇」會有顯著差異存在。再者，從表 1 觀察各實驗格平均數，顯示出有接受訓練的受試者，其電腦自我效能進步的情形，比沒有接受訓練的受試者要來的明顯。

H₃：指定挑戰性目標的受試者，要比不指定目標的受試者，其電腦自我效能信念的提昇要來的高。

表 2 中「挑戰性目標」對「CSE 差異」的影響，其 F 值為 3.37 ($p > 0.05$)，未達顯著水準，表示就「有無指定挑戰性目標」而言，受試者在「電腦自我效能的提昇」並沒有顯著差異存在。

H₄：指定挑戰性目標的受試者，要比不指定目標的受試者，其創造力的提昇要來的高。

表 2 中「挑戰性目標」對「創意差異」的影響，其 F 值為 20.741 ($p < 0.05$)，已達顯著水準，表示就「有無指定挑戰性目標」而言，受試者在「創造力的提昇」有顯著差異存在。再者，從表 1 觀察各實驗格平均數，顯示出不指定目標的受試者，創造力進步的情形，比指定挑戰性目標的受試者要來的明顯。這個結果出乎於我們意料之外，雖然表 2 中的 MANOVA 檢定結果為顯著，但是其實際的情形卻是指定挑戰性目標的受試者，其創造力的提昇比不指定目標的受試者來的高。同樣的情形，我們觀察不指定目標的受試者，其「電腦自我效能的提昇」要比指定挑戰性目標的受試者來的高。這個結果與我們原先的期望並不符合，我們將在後面來討論可能的原因。



$$y = 1.83 + 0.113x$$

其中：y = C2 - C1 (創造力的提昇)；x = CSE2 - CSE1 (電腦自我效能的差異)

圖 4：「CSE 差異」對「創造力提昇」的散佈圖及趨勢線

H₅：個人的電腦自我效能信念提昇的情形越高，則使用創意支援系統所提昇的創造力越高。

「電腦自我效能的提昇」對「創造力的提昇」的線性迴歸分析結果見圖 4。迴歸線的截距為 1.83，t 值為 7.249(p<0.05)；斜率為 0.113，t 值為 2.384 (p<0.05)，達顯著水準。因此，我們可以如此來解釋，個體在使用創意支援系統時，其創造力的績效，會受其對系統的電腦自我效能信念所影響。個體在使用系統的過程中，對系統的電腦自我效能進步幅度越大，其創造力績效的進步幅度也就越大。

二、結果說明與討論

由上述的研究假說檢定結果可知，有無接受行為模仿訓練的確會影響創意支援系統使用者的電腦自我效能信念，以及其表現出來的創造力績效。而且，有接受行為模仿訓練的使用者，會比沒有接受訓練、單純靠使用手冊來學習系統使用方法的使用者，其電腦自我效能信念以及創造力進步的情形要來的明顯。這個結論符合我們原先的預期，同時也印證 Compeau and Higgins(1995a; 1995b; 1999)的結論。

然而，就整體而言，有無指定挑戰性目標會使得使用者在依變數的反應有顯著差異存在。但是當我們進一步探討其對每一個依變數的影響時，卻發現有無指定挑戰性目標僅會顯著影響使用者的創造力績效，而對使用者的電腦自我效能信念來說，並沒有顯著影響。我們再更進一步觀察這些依變數的平均值情形，卻意外地發現，不指定目標的使用者，其電腦自我效能以及創造力進步的幅度反而比較大。這與我們先前由理論推倒而得的假說並不符合。

為什麼「有無指定挑戰性目標」與「電腦自我效能的提昇」之間並無顯著影響？可能的原因為「任務的複雜度」，再加上電腦的使用情境等因素。Wood, Bandura and Bailey (1990)的研究結果指出，發現有無指定挑戰性目標只在「低任務複雜度」的情境當中，各種績效值（包括自我效能、組織績效...等）才有顯著差異，至於在「高任務複雜度」的情境當中，有無指定挑戰性目標則無顯著影響。在本研究中，我們讓受試者處理的問題，是屬於非結構化的問題，其任務的複雜度，自然比 Wood, Bandura and Bailey(1990)所做的實驗中，單純的生產排程問題要來的複雜。

為什麼不指定目標的使用者，反而比指定挑戰性目標的使用者，其創造力進步的幅度要大？在各種提昇創造力技術的研究中即普遍認為，為了能有效發揮人類創造力的潛能，僅可能消除所有有形無形的限制是必要的。例如：Anderson (1993)即認為，人類的思維是生活在理性的牆(The Wall of Rationality)之內。這面牆泛指所有的限制，為了能夠充分讓創造力提昇的技術達到其目的，勢必要衝破這面理性的牆(Undoing The Wall of Rationality)。因此，對於創造力相關的活動，與傳統的組織活動(如 Wood, Bandura and Bailey(1990)研究中的生產排程問題) 不同之處在於，不指定目標反而比指定目標更能獲得更多績效。然而，這個論點需要後續研究中，以更多的實證資料來確定。

伍、結論

本研究主要目的在於探討創意支援系統使用行為當中，支配其認知過程的機制為何，使得使用創意支援系統可以有效地達到創造力的提昇。我們試著以 Bandura (1986)所提之自我效能理論來解釋此一機制。本研究以實驗室實驗法來進行，衡量在不同的系統使用情境當中（有無接受行為模仿訓練、以及有無指定挑戰性目標），受試者在電腦自我效能提昇以及創造力提昇的差異。經由實驗及資料分析，本研究獲致以下的二點結論：(1)對於創意支援系統的使用者而言，使其接受行為模仿訓練，可以有效提昇其對系統的電腦自我效能信念。(2)對於創意支援系統的使用者而言，其對系統的電腦自我效能信念提昇的程度越高，則其使用系統所獲得的創造力績效提昇的程度也越高。

本研究結果可以有以下三方面的貢獻：首先，透過本研究，相關研究學者可以瞭解創意支援系統使用支援創造力提昇的過程。其次，CSS 系統設計與開發人員在設計 CSS 系統時，可以增強使用者電腦自我效能提昇的功能與介面，如此可以有效地提高系統成效。最後，本研究也對於企業內部對員工施行的創造力訓練提供一個相當重要的啟示，即是對於電腦信心程度的重要性，企業必須提供各種訓練來增進員工對於電腦的信心程度。

本研究雖力求嚴謹周延，然而在實驗進行的過程當中，由於諸多因素的限制，有可能影響本研究的結果。首先，因為本研究採取的研究方法為實驗室實驗法，雖然我們已經盡可能控制許多外生變數，但仍然有可能與實際的決策環境有所差異，如此

會導致研究結果外推效度不足的情形。再者，本研究實驗的受試者，皆是來自國立中正大學大學部的學生，實際經驗的不足是主要的限制因素。最後，我們使用的創意支援系統是由 MindJet 公司所出版的 Mind Manager 3.5，由於它是個英文環境的軟體，我們雖以撰寫中文使用手冊的方式解決，但語文仍有可能成為主要的變數之一。

在後續研究方面，本研究建議應發展一套中文環境的創意支援系統，我們認為一個真正的創意支援系統，必須可以提供多種不同的創造力提昇技術，而且每種創造力提昇技術皆擁有工具以方便運用該技術。此外，各種創造力提昇的技術，其中有一些是互相有關聯的，因此系統必須提供一個介面，可以整合這些工具。而經由各種不同的技術所得到的想法，創意支援系統必須提供工具來管理這些想法，使得這些想法可以明確地、有組織地呈現在使用者眼前，同時方便使用者評估、過濾、以及篩選這些想法。

發展出一套中文環境的創意支援系統之後，後續研究也有必要再繼續探索更多個人因素相關的變數，例如：分析策略(analytic strategy)、自我設定目標(self-set goal)等，以求更詳細了解創意支援系統使用行為的認知過程。此外，除了自我效能理論可以用來解釋創意支援系統的使用行為，還有其他很多理論可以應用，諸如：Vessey and Galletta(1991)所提出的認知適合理論(cognitive fit theory)，還有類比推理(analogical reasoning)等。如此可以增進我們對於創意支援系統有效應用的瞭解。

參考文獻

1. Amabile, T.M. and Gryskiewicz, N. D., "The Creative Work Environment Scales: Work Environment Inventory," *Creativity Research Journal*, (2:4), 1989, pp. 231-253.
2. Amabile, T.M., Schatzel, E.A., Moneta, G.B., and Kramer, S.J., "Leader Behaviors and the Work Environment for Creativity: Perceived Leader Support," *The Leadership Quarterly*, (15:1), 2004, Pages 5-32.
3. Amabile, T.M., *The Social Psychology of Creativity*, New York: Spring-Verlag, 1983.
4. Bandura, A., "Recycling Misconceptions of Perceived Self-efficacy," *Cognitive Therapy and Research*, (8:3), 1984, pp. 231-255.
5. Bandura, A., "Self-Efficacy Mechanism in Human Agency," *American Psychologist*, (37:2), February 1986, pp. 122-147.
6. Bandura, A., "Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change," *Psychological Review*, (84:2), 1977, pp. 191-215.
7. Bandura, A., *Self-Efficacy: The Exercise of Control*, Worth Publishers, 1997.
8. Barron, F., "The Disposition toward Originality," *Journal of Abnormal and Social Psychology*, (51), 1955, pp. 478-485.
9. Bharadwaj, S. and Menon, A., "Making Innovation Happen in Organizations: Individual

- Creativity Mechanisms, Organizational Creativity Mechanisms or Both?" *Journal of Product Innovation Management*, (17:6), 2000, pp. 424-434.
10. Chou, H.W. and Wang, T.B., "The Influence of Learning Style and Training Method on Self-efficacy and Learning Performance in WWW Homepage Design Training," *International Journal of Information Management*, (20:6), 2000, pp. 455-472.
 11. Compeau, D.R. and Higgins, C.A., "Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test," *MIS Quarterly*, (21:2), June 1995a, pp. 189-211.
 12. Compeau, D.R. and Higgins, C.A., "Applications of Social Cognitive Theory to Training for Computer Skills," *Information Systems Research*, (6:2), June 1995b, pp. 118-143.
 13. Compeau, D.R., Higgins, C.A., and Huff, S., "Social Cognitive Theory and Individual Reactions to Computing Technology: A Longitudinal Study," *MIS Quarterly*, (23:2), June 1999, pp.145-158.
 14. Durand, D.E. and VanHuss, S.H., "Creativity Software and DSS: Cautionary Findings," *Information & Management*, (23), 1992, pp. 1-6.
 15. Elam, J.J. and Mead, M., "Can Software Influence Creativity?," *Information Systems Research*, (1:1), January 1990, pp. 1-22.
 16. Elam, J.J. and Mead, M., "Design for Creativity: Considerations for DSS Development," *Information & Management*, (13), 1987. pp. 215-222.
 17. Evans, J., "Creativity Thinking and Innovation in the Decision Sciences," *Decision Sciences*, (7:2), 1986, pp. 250-262.
 18. Geis, G.T., "Making Companies Creative," in *Handbook for Creative and Innovative Managers*, R. L. Kuhn (ed.), McGraw-Hill, New York, NY, 1988, pp. 25-33.
 19. Guilford, J. P., *The Nature of Human Intelligence*, McGraw-Hill, New York, 1967a.
 20. Guilford, J. P., "Creativity: Yesterday, Today and Tomorrow," *Journal of Creative Behavior*, (1:1), 1967b, pp.3-14.
 21. Guilford, J. P., "The Structure of Intellect," *Psychological Bulletin*, (53), 1956, pp.267-293.
 22. Guilford, J. P., *Way Beyond the IQ*, Creative Education Foundation, Buffalo, NY, 1977.
 23. Hellriegel, D. and Slocum, J. W., *Experiencing Management*, Annotated Instructor's Edition: Management, Sixth Edition, Addison-Wesley, Reading, MA, 1991.
 24. Keen, P.G.W. and Scott Morton, M.S., *Decision Support Systems: An Organizational Perspective*, Reading, MA: Addison Wesley, 1978.
 25. Klein, E.E. and Dologite, D.G., "The Role of Computer Support Tools and Gender Composition in Innovative Information System Idea Generation by Small Groups," *Computers in Human Behavior*, (16:2), 2000, pp. 111-139.

26. Kletke, M.G., Mackay, J.M., Barr, S.H., and Jones, B., "Creativity in the Organization: the Role of Individual Creative Problem Solving and Computer Support," *International Journal of Human-Computer Studies*, (55:3), 2001, pp. 217-237.
27. Koestler, A., *The Art of Creation*, Dell, New York, 1964.
28. Kuhn, T. S., "The Essential Tension: Tradition and Innovation in Scientific Research," in C. Y. Taylor and F. Barron (eds.), *Scientific Creativity: Its Recognition and Development*. Wiley, New York, 1963.
29. MacCrimmon, K.R. and Wagner, C., "The Architecture of an Information System for the Support of Alternative Generation," *Journal of Management Informaiton Systems*, (8:3), 1992, pp. 49-67.
30. Madjar, N., Oldham, G., and Pratt, M., "There's no Place like Home? The Contributions of Work and Nonwork Creativity Support to Employees' Creative Performance," *Academy of Management Journal*, (45:4), 2002, pp. 757-767.
31. Malaga, R.A., "The Effect of Stimulus Modes and Associative Distance in Individual Creativity Support Systems," *Decision Support Systems*, (29:2), 2000, pp. 125-141.
32. Marakas, G.M. and Elam, J., "Creativity Enhancement in Problem Solving: Through Software or Process?," *Management Science*, (43:8), 1997, pp. 1136-1146.
33. Maslow, A., "Creativity in Self-Actualizing People," in *Creativity and Its Cultivation*, H. Anderson (ed.), Harper and Row, New York, NY, 1959.
34. Massetti, B., "An Empirical Examination of the Value of Creativity Support Systems on Idea Generation," *MIS Quarterly*, March 1996, pp. 83-97.
35. Mednick, S., "The Associative Basis of the Creative Process," *Psychological Review*, (29), 1962, pp. 220-232.
36. Meichenbaum, D., "Enhancing Creativity by Modifying What Subjects Say to Themselves," *American Educational Research Journal*, (12), 1975, pp. 129-145.
37. Milgram, R. M., Milgram, N.A., Rosenbloom, G., and Rabkin, L., "Quantity and Quality of Creative Thinking in Children and Adolescents," *Child Development*, (49), 1978, pp. 385-388.
38. Newell, A., Shaw, J., and Simon, H., "The Processes of Creative Thinking," in H. Gruber, G. Terrell, and M. Wertheimer (ed.), *Contemporary Approaches to Creative Thinking*, Atherton Press, New York, 1962.
39. Nunamaker, J., Applegate, L., and Konsynski, B., "Facilitating Group Creativity: Experience with a Group Decision Support System," *Journal of Management Information Systems*, (3:14), Spring 1987, pp. 5-19.
40. Osborn, A., *Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Thinking*, Scribner's, New York, 1963.
41. Patrick, C., *What is Creative Thinking?* Philosophical Library, New York, NY, 1955.
42. Reiter-Palmon, R. and Illies, J.J., "Leadership and Creativity: Understanding

- Leadership from a Creative Problem-solving Perspective,” *The Leadership Quarterly*, (15:1), 2004, pp. 55-77.
43. Rhodes, M., “An Analysis of Creativity,” *Phi Delta Kappan*, (42:7), 1961, pp. 305-310.
 44. Shallcross, D. J., *Teaching Creative Behavior*, Bearly Ltd., Buffalo, NY, 1985.
 45. Shalley, C.E. and Gilson, L.L., “What Leaders Need to Know: A Review of Social and Contextual Factors that can Foster or Hinder Creativity,” *The Leadership Quarterly*, (15:1), 2004, pp. 33-53.
 46. Shalley, C.E. and Perry-Smith, J.E., “Effect of social-Psychological Factors on Creative Performance: The Role of Informational and Controlling Expected Evaluation and Modeling Experience,” *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, (84:1), 2001, pp. 1-22.
 47. Shneiderman, B., “Creativity Support Tools,” *Communications of the ACM*, (45:10), 2002, pp. 116-120.
 48. Skinner, B. F., *Beyond Freedom and Dignity*, Knopf, New York, NY, 1971.
 49. Tardiff, T. Z. and Sternberg, R. J., “What Do We Know About Creativity?” in *The Nature of Creativity*, R. J. Sternberg (ed.), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 1988, pp. 429-440.
 50. Vessey, I. and Galletta, D., “Cognitive Fit: An Empirical Study of Information Acquisition,” *Information Systems Research*, (2:1), March 1991, pp. 63-84.
 51. Wertheimer, M., *Productive Thinking*, Harper and Row, New York, 1959.
 52. Wierenga, B. and Bruggen, G.H., “The Dependent Variable in Research into the Effects of Creativity Support Systems: Quality and Quantity of Ideas,” *MIS Quarterly*, (22:1), 1998, pp. 81-87.
 53. Wood, R., Bandura, A., and Bailey, T., “Mechanisms Governing Organizational Performance in Complex Decision-Making Environments,” *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, (46), 1990, pp. 181-201.
 54. Young, L.F., “The Metaphor Machine: A Database Method for Creativity Support,” *Decision Support Systems*, (3:4), December 1987, pp. 309-317.
 55. Young, L.F., “Right-Brained Decision Support Systems,” *Data Base*, (14:4), Summer 1983, pp.28-36.