

# 創造力訓練及群體決策支援系統對問題解決能力的影響<sup>1</sup>

## The Effects of Creative Problem Solving Training and Group Decision Support Systems on Creativity Performance Levels

王精文 Ching-Wen Wang

中興大學企業管理學系

Dept. of Business Admin., National Chung-Hsing University

洪瑞雲 Ruey-Yun Horng

交通大學工業工程與管理學系

Dept. of Industrial Engineering and Management, National Chiao-Tung University

范凱棠 Kai-Tang Fan

中興大學企業管理學系

Dept. of Business Admin., National Chung-Hsing University

陸佳瑩 Chia-Ying Lu

台灣大學國際企業學系

Dept. of International Business, National Taiwan University

**摘要：**本研究以前後測有控制組的實驗設計檢驗創造性問題解決訓練（CPS）及群體決策支援系統（GDSS）對增進創意的功效。以有無接受創造性問題解決訓練（CPS）及有無使用群體決策支援系統（GDSS）的 2×2 的實驗設計，以四班技術學校的學生共 183 位為受試者，探討此兩自變項對創造思考能力及問題解決能力的影響。以二因子變異數分析結果發現接受創造性問題解決

---

<sup>1</sup> 本研究承國科會計畫（NSC92-2416-H-005-020-SSS）經費補助

訓練後，受試者在創造思考能力上及問題的構想及解答的構想量上均有明顯的進步；群體決策支援系統雖然對創意及問題解決能力沒有顯著的助長效果，但研究也發現受試者在遠距的情形下會使用系統來繼續登錄或儲存其新的想法，此結果顯示，提供群體決策支援系統可以協助觀念的收集、處理及儲存，具有克服時間及空間限制的功效，但若要造成認知、思考能力上的變化，則還是有賴面對面的創造性問題解決訓練。

**關鍵字：**創造性問題解決訓練、群體決策支援系統、創造思考能力、問題解決能力

**Abstract:** The purpose of this study was to investigate the effect of creative problem solving (CPS) training and collaboration technology (GDSS) to individual's creative thinking ability and problem solving ability. Four classes of (N=183) technical college students were randomly assigned to 2(CPS) × 2(GDSS) experimental conditions students of each class were further randomly assigned to four-person groups to solve problems collaboratively. Subjects receive CPS training were first trained in small group face to face. The CPS+GDSS group then received instruction on how to use GDSS for CPS purposes and practiced brainstorming with their group member on line, which CPS members were working face to face with group members. Results showed that CPS can enhance ones' creative thinking ability and problem solving ability; whereas GDSS showed no such effect.

**Keywords:** Creativity Problem Solving (CPS) training; Group Decision Support Systems (GDSS); Creativity Performance

## 1. 導論

企業環境快速改變，組織也需在短時間內因應外在環境的需求進行變革，1955 年的五百大企業到如今只剩 187 家仍居五百大，這些企業平均生存壽命不超過 40 年(Isaksen, Dorval and Treffinger, 1994)。對強調研發創新的組織而言，研發產品的生命週期縮短，外在市場的需求變化快速，組織必須針對現有的產品持續改變及改善，或是研發新產品以因應外在環境新的需求變

化。因此企業必須重視創造性資源。

管理者必須依賴組織內成員的創造力及問題解決能力來產生新穎、有用及可行的構想。Drucker(1993)便認為 21 世紀，組織最可貴的資產是它們的知識工作者、和知識工作者的生產力；他並認為不斷的創新，須成為知識工作者的工作、任務和責任的一部份，對他們而言，品質是產出的要點及精華所在。Sternberg(1999)指出，許多高階經理人被選上的原因，並非他們過人的性格、學習或記憶的技能，而是他們具有能將公司起死回生的創造性視野。因此，創造力已成為組織建立及維持競爭優勢的重要且有用資源(Coulson and Strickland, 1991; Everett, 1983)。例如 Microsoft、Minnesota Mining Manufacturing 等企業都宣稱培養組織成員的創造力是導致組織創新的唯一途徑(LaBarre, 1994; Morgan, 1993)。

Guilford 首倡創造力的研究，他將創造力定義為發散思考(divergent)，分為流暢力、獨創力、應變力以及精進力幾個向度(Guilford, 1968)。創造力的研究至今已五十多年，研究顯示，創造力是可以經訓練而激發出來的(Parnes and Meadow, 1959; Wang and Horng, 2002)。創造思考訓練的方法大致可分為三類(Davis, 1986)：(1)訓練基本的認知能力，使個體能產生獨創的主意，例如頭腦體操，(2)增加個體內在及潛意識的思考過程，例如催眠、散步，(3)創造性思考訓練，創造性思考的技巧是以系統的方法教導創造思考，腦力激盪術與創造性問題解決法(Creative Problem Solving; CPS)是其中最常用的訓練方式之一。創造性問題解決訓練是一套以腦力激盪術為主幹發展出來的系統性思考方法(Parnes, Noller and Biondi, 1977; Torrance, Torrance, Williams, Horng and Crable, 1978; Parnes, 1988; Bear, 1993; Isaksen et al., 1994; Isaksen, Schryver, Dorval, McCluskey and Treffinger, 2000)，此思考方法源自於 Wallas、Osborn、Parnes 而後經由 Treffinger、Isaksen 等人予以持續發展而成。Wallas(1926)最早提出四階段的創造歷程：準備期(preparation)、醞釀期(incubation)、豁朗期(illumination)及驗證期(verification)。此四階段一直是研究思考的心理學家所樂道，進而後來的許多學者，將之細分與補充，使之成為詳細的解決問題程序。

CPS 最大的特色在於每一個步驟都包含著擴散思考(Divergent thinking)與收斂思考(Convergent thinking)的交互運用。每一個步驟都以擴散思考為開端，而以收斂思考為結束。先以擴散思考產生許多不同的想法，再以收斂思考選擇一個最可行的想法。在 CPS 模式中，擴散思考指的是「創造思考」，

是一種擴散的歷程，藉著多樣化、獨特想法的產生，達到解決問題的目的。而收斂思考指的是「批判思考」，是指分析和發展原有的想法。在批判思考的過程中，篩選和抉擇原有想法，以行動取向作推論和演繹、比較和對照每個想法，並重新對所有可能的選擇做評比，以作出最適當及最有效的判斷和決定(Treffinger and Isaksen, 1992)。

Bear (1993)認為 CPS 須切割成數個不同的思考階段。主要可分為三階段的思考過程:定義問題、產生解決問題的方案、和評估各種方案。CPS 的思考過程運用了擴散思考和收斂思考，透過擴散思考增加構想(Finke, Ward, and Smith, 1992)，而收斂思考則協助思考者由多數構想中收斂至一個可能的最佳解，所以，在 CPS 思考過程中收斂思考也扮演了一個重要的角色。

Treffinger, Isaksen and Dorval (2000)提出 CPS 是個動態模型，隨著在處理真實問題與挑戰時提出更有效的策略與行動，CPS 會持續地成長與改變。以下將陳述每個階段的步驟、產生之結果、及各個階段的重點所在: 第一階段是確認挑戰：你必須確認你的目標、挑戰或機會是正確的，其中共有三個步驟:1.建構機會：確認以及選擇範圍較大的目標、挑戰或機會。2.資料探索：資料收集及探討任務之所有層面，並決定哪些層面是你焦點所在。3.界定問題：盡可能的產生更多的問題陳述，並選擇明確的問題陳述來使用。第二階段是產生點子：當你已經明確建立你的 CPS 方向時，並且已有明確的問題陳述，你則需要開始產生點子，在此步驟需產生多量、新奇、特殊、或多樣的點子，然後界定其可行性。第三階段是行動準備：當你有足夠可行性的選擇方案時，你必須開始分析、精煉或發展成有用的解決方案及明確的行動方針。其中共有二個步驟:1.發展解決方案：謹慎地評估所有的可行方案，並將其轉換為可能的解決方案。2.建立可接受方案：探究可行的解決方案並尋找支援的資源，以發展一個明確的行動方案。

雖然不同的學者對 CPS 步驟有不同的定義，但是研究顯示創造性問題解決訓練對創造思考的確有增進的效果(Fontenot, 1992)。如 Basadur, Graen and Green(1982)以問題發現、方法尋找及方法執行三階段的訓練課程，對 122 位生產工程師進行訓練，訓練結果發現受過訓練的工程師在 CPS 訓練後思考態度變得較主動積極。Fontenot(1992)以類實驗組與控制組的實驗設計，以創造性問題解決訓練 68 位管理者，結果發現實驗組的管理者在接受創造性問題解決訓練後，比控制組更能發現問題。Wang and Horng (2002)以 CPS 訓練 71 位研發人員，在一次 12 時的 CPS 訓練及二次 3 時的追蹤訓練後，受試者在

訓練後其創造思考的流暢力、獨創性皆較進步，且在研發的技術服務項目上有顯著的進步，相較之下，另 33 位未接受 CPS 訓練的研發人員的前後測則沒有差異，這些研究顯示，CPS 訓練可提升受訓者的創造思考能力。

經由過去研究發現，個人創造力可經由訓練提昇，但是要持續及維持創造力則需要組織環境的支援。資訊科技被用來設計符合各式各樣的環境和產業中，如生產作業規劃、ERP 規劃、成本會計等，將理論利用有系統的方式設計在電腦程式中，成為一套軟體協助企業及員工增加組織及個人作業績效。運用資訊科技以解決企業問題並支援團隊決策之工具以群體決策支援系統為主。群體決策支援系統(Group Decision Support System; GDSS)的概念是出自於決策支援系統，GDSS 被定義為交談式的電腦系統，幫助一群決策人員一起用於解決非結構性問題的過程(DeSanctis and Gallupe, 1985)，並運用資訊科技以提升企業組織內的溝通效能與工作效率的理念(Jessup and Valacich, 1993)。過去在相關群體決策支援系統使用的研究，皆獲得許多正面的效果且可提升組織績效(Dennis, Nunamaker and Vogel, 1991; Nunamaker, Briggs, Mittleman, Vogel and Balthazard, 1996)，而群體支援系統也具有減少群體活動中權力地位的影響。Gallupe, Dennis, Cooper, Valacich, Bastianutti and Nunamaker(1992)亦使用創見型的任務，分別進行兩次有關群體大小的實驗。其研究結果發現，使用群體支援系統的群體比傳統會議有較多的意見數以及較高的會議品質；群體支援系統與傳統會議所生的差異在大群體上較小群體顯著，當群體成員增加時，群體支援系統可減少評量壓力與生產力障礙。

近年來也有相關研究利用資訊科技技術結合創造力理論做相關實驗證明，亦有一些資訊科技技術結合創造力理論，將創造力相關的理論以有系統及結構的方式設計在資訊技術中，不斷的去驗證其可行性及相關的效能。像是一些相關的電腦工具如創意支援系統(Creative Support System; CSS) (如：Masseti, 1996)，可以幫助提高創意發想的過程。而群體決策的電腦系統過去只用在輔助各種領域的問題解決，較少用來支援創造力訓練。早期的群體決策系統大都被應用在區域網路環境下，以面對面的方式做群體決策任務，如 Group System (Dennis, George, Jessup, Nunamaker and Vogel, 1988)。Group System 是 Arizona 大學管理資訊系所發展出來的，含有一種電子網路的會議系統，一系列的工具有以支援各種群體活動。其中常被使用的工具有電子網路腦力激盪、問題分析工具、問題組織工具、網路票選、話題評論工具、群體辭典、以及會議管理工具等。會議進行中需有一受過訓練的催化人員負責會

議前的規劃準備並處理或導引會議中主持人及與會成員之間的互動。在會議進行中將會議的日常工作或待議事項結合工具的使用被記錄下來。

Watson(1989)的研究認為學生使用腦力激盪的個人創造力支援系統 (Individual Creativity Support Systems, ICSS)比沒有使用該軟體的學生可以更快的產生想法。Elam and Mead(1990)以 14 位資歷較淺的查帳員為研究對象，研究結果發現使用創造力支援軟體系統將比沒有使用軟體系統產生更有創意的想法。而在腦力激盪會議中採用群體決策支援系統來輔助會議的進行，構想產生的總數會明顯地有所提高(Easton, Vogel and Nunumaker, 1992; Gallupe et al., 1992)，且會議成員對於整個會議過程也會感到較為滿意(Gallupe et al., 1992)。

MacCrimmon and Wagner (1994) 以 48 位企管系大學生為研究對象，每位學生皆需完成 3 個問題，其中兩個問題將提供創造力支援系統，另一個問題則只提供紙筆。研究結果發現，提供創造力支援系統輔助問題解決的結果在新奇性、稀少性、可行性、適當性及完整性的平均分數上皆比使用紙筆的來的高。Klein and Dologite (2000)以 171 位企管系大學生為研究對象，每位學生皆自願參加並被隨機指派組別，每組皆有 5 位成員。每組皆須收集速食餐廳之相關資料，以完成設計新系統之計畫書。計畫書內容則需包括此系統之目的及預期收益。研究結果經 5 位資訊系教授評選之後，使用創造力支援系統的組別比沒有使用電腦支援的組別在想法產生上更具有創意。

Chen, Liou、Wang、Fan and Chi (2005)即針對創造力問題解決的程序及活動設計出一套在網路上執行的群體決策輔助系統，此程序和活動（又稱為會議與議程）在網際網路的環境下進行，稱做 TeamSpirit，此系統可用來支援使用者以創造性問題解決思考方式和工具來輔助團體決策過程，亦即 TeamSpirit 中的「會議議程」。其設計的概念是根據 CPS 問題解決的三個階段：定義問題、提出解決方案、與執行解決方案。在每個階段又可以反覆運用以下的三個步驟：產生意見、意見整理、和意見評估，同時運用到擴散思考及收斂思考。此外，並根據此三步驟設計相關輔助工具，在意見產生方面包括資訊分享、電子論壇、多方位思考及腦力激盪等工具，在意見整理上也有其輔助工具，至於意見評估方面，則包括排序評估、評分評估、選項評估及多準則評估等工具。此系統不同於個人腦力激盪術及一般面對面的群體決策支援系統，TeamSpirit 可在網際網路上供多人同時或不同時在上線執行的群體決策輔助系統，以提供不受時空影響的創意思考空間，支援輔助創造力

問題解決活動和過程。

針對過去的文獻可知創造力教學及訓練的效果可以增進創造力的思考流程及創意思考能力，而群體決策支援系統亦可成為解決問題的工具，若創造力訓練結合群體決策支援系統的使用相輔相成下其對創造思考的效能又是如何是本研究極欲探究的問題，故本研究以創造性問題解決訓練及群體決策支援系統使用為自變項探討其對創造思考過程及創造性問題解決能力的影響。

## 2. 方法

### 2.1 受試者

研究中的受試者為台灣中部一技術學院大一的學生四班，其中 A 班學生(N = 48)接受創造性問題解決的訓練(CPS)並輔以使用群體決策支援系統(GDSS)，B 班學生(N = 38)接受創造性問題解決訓練但未使用群體決策支援系統；C 班學生(N = 40)則未接受創造性問題解決的訓練，但接受使用群體決策支援系統的訓練，D 班學生(N = 47)為控制組，沒有接受任何訓練，也無使用群體決策支援系統。在研究成員的分組上，以隨機抽樣的方式，將四班受試者以 3~4 名學生為一組，各別組成 10~12 組虛擬團隊。實驗設計如表 1 所示。

表 1：2 × 2 實驗設計表

|     |     | GDSS                               |                             |
|-----|-----|------------------------------------|-----------------------------|
|     |     | 有使用                                | 無使用                         |
| CPS | 有使用 | 實驗組一<br>CPS + GDSS<br>(12 組, 48 人) | 實驗組二<br>CPS<br>(10 組, 38 人) |
|     |     | 實驗組三<br>GDSS<br>(10 組, 40 人)       | 實驗組四<br>控制組<br>(12 組, 47 人) |
|     | 無使用 |                                    |                             |
|     |     |                                    |                             |

## 2.2 實驗設計

本研究為前後測有控制組的二因子類實驗設計，自變項為創造性問題解決訓練（有、無）及群體決策支援系統使用（有、無）為自變項，依變項為創造性思考能力及問題解決能力。

## 2.3 自變項的操弄

創造性問題解決訓練。創造性問題解決訓練是依據 Torrance, et. al. (1978) 及對創造性問題解決所涵蓋的 6 個步驟而發展出來的。此 6 個步驟依序為確認附屬問題、確認且列出潛在的問題、產生各種可能解答、評價可能的解答、解答的執行計畫及推銷解答。由於完整的 CPS 訓練需要 2 天以上的時間，考量到最後二個步驟使用的技巧與前 4 個步驟相似，而且本研究僅能以線上課程 2 個小時的時間長度規劃，因此精簡為以 CPS 前 4 步驟為訓練內容(分別含問題表現與問題解決)，以複製人問題進行創造性問題解決過程中表現問題及尋找解答的訓練，進行過程中已包含收斂及發散思考的訓練。

步驟一 尋找潛在問題(現今世界已發展出複製羊的技術，假如技術發展到可以複製人，人類是否可以使複製人類合法化，這對世界會有什麼影響?)，進行小組發散思考練習；

步驟二 尋找附屬問題，針對以上潛在問題，小組共同討論出一個最重要需解決的問題，進行小組收斂思考練習；

步驟三 以小組討論問題的解決方法，再次進行小組發散思考練習；

步驟四 評估這些問題解決方法，再次進行小組收斂思考練習。

群體決策支援系統使用。群體決策支援系統是採用 Chen, et. al. (2005) 針對創造力問題解決程序及活動設計而成的 TeamSpirit，此系統最大特色是將 CPS 原理設計在線上以會議方式進行，原則分為發散思考的腦力激盪術，想法整理聚焦過程以及評估想法的聚焦過程，並且可以進行統計上的運算即時瞭解結果。TeamSpirit 系統針對創造力問題解決的定義問題、提出解決方案、與執行解決方案三個程序及產生意見、意見整理、和意見評估等活動設計出一套在網路上可多人同時在線上執行的群體決策輔助系統，以提供不受時空影響的創意思考空間(圖 1)。本研究以事先訂定之 8 個練習題目為線上訓練過程中小組活動的作業內容，此 8 個腦力激盪的題目分別為報紙的功



能、寶特瓶的功能、杯子的功能、橡皮筋的功能、設計背包、設計信用卡、設計手機及設計猴子玩具。後續分析以小組為單位，計算想法產生數量。

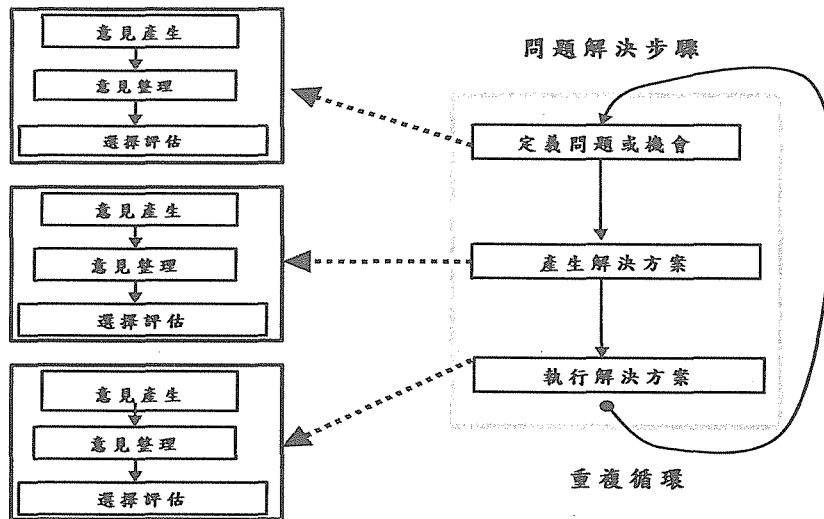


圖 1：CPS 問題解決流程

## 2.4 應變數的測量

CPS 和 GDSS 的效果分別由「創造性思考能力」及「問題解決能力」兩個向度來衡量：

**創造性思考能力。** 創造性思考能力是採用拖弄思圖形創造力思考測驗 (Torrance, Circle Test, TTCT) 中的直線與圓圈兩個測驗來衡量。本 TTCT 測驗是由 Torrance(1966)所編製，其內容有建構圖形、完成圖形及線條 (或圓圈) 三個子測驗，可以衡量創造思考的三個向度：流暢力(Fluency); 指單位時間內觀念產生的數量、應變力(Flexibility); 指單位時間內所產生的觀念的涵蓋類別數，及獨創力(Originality); 指單位時間內所產生的觀念與其他人比較起來的稀少性三種分數，此三個分數加起來可得一創造思考能力的總分(Watson, 1989)。由於三個測驗共需 45 分鐘才能完成，本研究只使用其中一個活動，TTCTA Form 中的直線及 TTCT B Form 中的圓圈。前測採用直線測驗，後測採用圓圈測驗，各需時 10 分鐘。

**問題解決能力。**指受試者碰到一個問題時所能構想的潛在問題之數量及

解答之數量。構想產生數量係指針對某一個特定的決策問題，在給定的時間內可以想到的不重複的構想數(Guilford, 1968; Saletta, 1978)，一人面對一個問題時，其解題的表現是由於對問題的理解所決定。問題的理解指分析問題中所包含的相關子問題，為釐清何者才是問題的關鍵所在，再針對所定義出來的關鍵問題尋找可能的解決方案。

## 2.5 CPS 任務的設計過程

全部受試者均於課堂時間以班級的方式接受創造思考能力(直線圖)的前測，並於一星期後在相同的課堂接受創造思考能力(圓圈圖)的後測。創造思考能力前測後的一週間，以隨機方式選擇四班中的兩班學生接受創造性問題解決(CPS)訓練，另兩班則無。CPS訓練是在拓弄思創造思考直線測驗後，立刻將該班學生以四人一組方式隨機分組，先以上課方式介紹創造力相關理論及腦力激盪術，再進行兩個(咖啡店名稱及迴紋針的用途)腦力激盪術的練習活動(各5分鐘);接下來，逐步進行創造性問題解決訓練，訓練中以複製人問題(現今世界已發展出複製羊的技術，假如技術發展到可以複製人，人類是否可以使複製人類合法化，這對世界會有什麼影響?)為共同的問題情境，以小組腦力激盪的方式尋找此問題情境中的潛在問題(步驟一)，接下來各組各自由找出的附屬問題中定義出主要的問題(步驟二)，在確定各組所欲解決的問題後，小組中的成員再以腦激盪的方式尋找解答(步驟三)，最後，成員必須進行解答方案的評估(步驟四)。在進行CPS訓練後，一班學生移至電腦教室接受GDSS使用方式的教學，並隨機選取8個題目(例如：橡皮筋的功能、報紙的功能、杯子的功能等)其中的一個作為各組的題目，在網路上和自己小組的成員進行腦力激盪的練習，系統會隨時呈現自內其他成員所輸入的想法，共約一小時。另一個接受CPS訓練的班級則在原教室使以面對面及紙筆工具，進行相同的8個題目當額外的練習，時間同為一小時。課程結束後，教師要求各組需在一週間繼續以網路系統或小組面對面的方式進行觀念的激盪及紀錄。並於一個星期後，繳回一週的練習作業。沒有接受CPS訓練的另兩班學生，在接受拓弄思直線創造思考測驗的前測後，控制組及進行一般的上課活動，僅接受GDSS訓練的班級則至電腦教室實地線上操作GDSS練習。表2為實驗流程。接受拓弄思圓形創造思考能力後測後，一週後在同一上課時間，全體受試者皆給予嚴重急性呼吸道症候群問題(Severe

Acute Respiratory Syndrome, SARS) (如：若 SARS 問題無法解決，世界會變如何?) 要求每一個人自行依：找潛在問題、找附屬問題及找解答三個步驟來進行解題。有使用創造力輔助軟體的兩組受試者組在 SARS 問題後，另需填寫一份軟體使用的滿意度問卷。

表 2：實驗流程

| N        | t1            | t2           | t3           | t4         | t5            |
|----------|---------------|--------------|--------------|------------|---------------|
|          | TTCT 前測       | CPS          | GDSS         | 自行         | TTCT 後測       |
| 實驗情境     | 直線<br>(10 分鐘) | 訓練<br>(1 小時) | 訓練<br>(1 小時) | 練習<br>(一週) | 圓圈<br>(10 分鐘) |
| CPS+GDSS |               | CPS          | 腦力<br>激盪     | 上網         | SARS<br>問題    |
| CPS      |               | CPS          | 腦力<br>激盪     | 面對面        | SARS<br>問題    |
| GDSS     |               | GDSS         | 腦力<br>激盪     | 無          | SARS<br>問題    |
| CG 控制組   |               | --           | --           | 無          | SARS<br>問題    |

註：TTCT 為拖弄思圖形創造力思考測驗

### 3. 結果

#### 3.1 創造力訓練及群體決策支援系統對創造性思考能力及問題解

##### 決能力之效果

創造性思考能力。由於四組受試者在創造思考能力的前測上的得分並無顯著差異。本研究以 2(CPS) × 2(GDSS) 之二因子變異數分析四組受試者在創造思考測驗的後測成績，變異數分析結果顯示 (表 3)，僅 CPS 的主效果顯著，GDSS 的主效果及 CPS 與 GDSS 兩者的交互作用亦不顯著。進一步比較四組創造思考能力 (表 4)，同時接受 CPS 與 GDSS 訓練的學生在創造思考

的後測各方面表現的得分（流暢力， $M=16.98$ ， $SD=6.88$ ；應變力， $M=10.67$ ， $SD=3.67$ ；獨創力， $M=7.37$ ， $SD=4.01$ ，創造力總分， $M=35.02$ ， $SD=13.71$ ）皆顯著高於僅接受 GDSS 訓練而未接受 CPS 訓練的學生（流暢力， $M=14.35$ ， $SD=5.02$ ；應變力， $M=8.65$ ， $SD=2.82$ ；獨創力， $M=5.20$ ， $SD=2.96$ ，創造力總分， $M=28.2$ ， $SD=9.81$ ），而僅有 GDSS 訓練的受試者表現則與控制組完全相同。

表 3：CPS 與 GDSS 對創造力思考能力之影響

| DV    | 變異來源 | SS       | DF  | MS     | F     |
|-------|------|----------|-----|--------|-------|
| 流暢力   | CPS  | 126.02   | 1   | 126.02 | 3.99* |
|       | GDSS | 19.31    | 1   | 19.31  | 0.61  |
|       | CXG  | 29.39    | 1   | 29.39  | 0.93  |
|       | 誤差   | 4988.89  | 158 | 31.58  |       |
| 應變力   | CPS  | 50.140   | 1   | 50.14  | 4.98* |
|       | GDSS | 4.81     | 1   | 4.81   | 0.48  |
|       | CXG  | 32.93    | 1   | 32.93  | 3.27  |
|       | 誤差   | 1592.36  | 158 | 10.71  |       |
| 獨創力   | CPS  | 77.25    | 1   | 77.25  | 6.51* |
|       | GDSS | 15.23    | 1   | 15.23  | 1.28  |
|       | CXG  | 24.53    | 1   | 24.53  | 2.07  |
|       | 誤差   | 1873.60  | 158 | 11.86  |       |
| 創造力總分 | CPS  | 734.17   | 1   | 734.17 | 5.80* |
|       | GDSS | 37.24    | 1   | 37.24  | 0.29  |
|       | CXG  | 259.65   | 1   | 259.65 | 2.05  |
|       | 誤差   | 19987.15 | 158 | 126.50 |       |

註：\* $p < .05$

表 4：四組受試者的創造思考能力之平均數

| 實驗組別      | 思考能力  | 前測    |       | 後測    |       |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |       | M     | SD    | M     | SD    |
| CPS+ GDSS | 流暢力   | 13.31 | 5.03  | 16.98 | 6.88  |
|           | 應變力   | 7.90  | 2.41  | 10.67 | 3.67  |
|           | 獨創力   | 5.51  | 3.55  | 7.37  | 4.01  |
|           | 創造力總分 | 26.72 | 9.86  | 35.02 | 13.71 |
| CPS       | 流暢力   | 15.56 | 5.56  | 15.43 | 5.40  |
|           | 應變力   | 8.86  | 3.04  | 10.11 | 2.97  |
|           | 獨創力   | 6.79  | 4.09  | 5.97  | 3.53  |
|           | 創造力總分 | 31.17 | 11.91 | 31.51 | 10.64 |
| GDSS      | 流暢力   | 14.38 | 5.22  | 14.35 | 5.02  |
|           | 應變力   | 8.72  | 2.67  | 8.65  | 2.82  |
|           | 獨創力   | 5.10  | 2.90  | 5.20  | 2.96  |
|           | 創造力總分 | 28.2  | 9.74  | 28.2  | 9.81  |
| 控制組       | 流暢力   | 15.46 | 5.44  | 14.51 | 4.71  |
|           | 應變力   | 9.27  | 2.94  | 9.90  | 3.06  |
|           | 獨創力   | 6.02  | 3.05  | 5.37  | 3.10  |
|           | 創造力總分 | 30.76 | 10.37 | 29.78 | 9.90  |

問題解決能力。以  $2(\text{CPS}) \times 2(\text{GDSS})$  二因子變異數分析比較 CPS 訓練及 GDSS 輔助對問題解決能力的效果時，四組受試者發現潛在問題的數量及找到的解答的數量而言，也是除 CPS 的主效果顯著外，GDSS 的主效果以及 CPS 與 GDSS 的交互作用均不顯著（表 5）。在 CPS 的訓練效果方面（表 6），有接受 CPS 訓練的學生在發現潛在問題的數量（ $M=5.96、6.31$ ， $SD=2.61、3.45$ ）及解答量（ $M=5.49、6.90$ ， $SD=3.48、4.23$ ）皆顯著高於未接受 CPS 訓練的學生（問題量， $M=4.15、4.15$ ， $SD=1.79、2.32$ ；解答量， $M=2.68、3.12$ ， $SD=1.54、1.73$ ）。

表 5：CPS 與 GDSS 對問題解決能力之影響

| 問題解決能力 | 變異來源 | SS      | DF  | MS     | F     |     |
|--------|------|---------|-----|--------|-------|-----|
| 問題量    | CPS  | 160.04  | 1   | 160.04 | 24.03 | *** |
|        | GDSS | 1.26    | 1   | 1.26   | 0.19  |     |
|        | CXG  | 1.31    | 1   | 1.31   | 0.20  |     |
|        | 誤差   | 1065.68 | 160 | 6.66   |       |     |
| 解答量    | CPS  | 438.86  | 1   | 438.86 | 47.95 | *** |
|        | GDSS | 9.39    | 1   | 9.39   | 1.03  |     |
|        | CXG  | 34.91   | 1   | 34.91  | 3.81  |     |
|        | 誤差   | 1464.39 | 160 | 9.15   |       |     |

表 6：四組學生在 SARS 問題中平均發現的問題量及解答量

| 實驗組別     | 問題解決能力 | 後測   |      |
|----------|--------|------|------|
|          |        | M    | SD   |
| CPS+GDSS | 問題量    | 5.96 | 2.61 |
|          | 解答量    | 6.90 | 4.23 |
| CPS      | 問題量    | 6.31 | 3.45 |
|          | 解答量    | 5.49 | 3.48 |
| GDSS     | 問題量    | 4.15 | 1.79 |
|          | 解答量    | 2.68 | 1.54 |
| 控制組      | 問題量    | 4.15 | 2.32 |
|          | 解答量    | 3.12 | 1.73 |

### 3.2 群體決策支援系統對創造性問題解決能力的支援效果檢定

整體而言，由前述探討已知有無接受創造力訓練對創造力思考能力及問題解決能力均有顯著的提升，群體決策支援系統工具則對創造力思考能力或問題解決能力均未產生實質的幫助，與我們的預期有些出入。因此，我們進一步對有接受 CPS 訓練的兩組學生作分析，探討同時接受 CPS 訓練但使用的練習工具不同的情形下，兩組學生行為上的差異。CPS+GDSS 組學生在

CPS 訓練後，使用群體決策支援系統工具進行額外 10 分鐘的電子腦力激盪練習；而 CPS 組則仍以面對面的方式進行額外的練習。訓練結束後 CPS+GDSS 組的學生被要求以此練習題目在一週內隨時登入群體決策支援系統進行意見的登錄、與閱覽別人的想法，藉此延續腦力激盪；CPS 組則發還該組之練習作業，要求組員在一週內隨時進行小組討論並紀錄想法。每組皆被要求於一週後交回各小組的成果作為平常成績的考核。

由兩組交回的作業內容可以發現，兩組在想法產生量（流暢力）方面的表現可知（表 7），在現場進行問題解決訓練時，10 分鐘內 CPS+GDSS 組以 GDSS 進行腦力激盪時所產生的解答構想總數為 247，平均每人 5.14 個；CPS 組以面對面小組腦力激盪的方式產生的解答構想總數 192，平均每人 5.05，兩組差異不明顯（ $t=1.15$ ， $df=14$ ）。一週後，CPS+GDSS 組所產生的解答構想總數為 358，平均每人 7.45 個；CPS 組產生的解答構想總數 225，平均每人 5.92 個，兩組在一週後想法產生量上有差異顯著（ $t=2.63$ ， $df=14$ ， $p<0.05$ ）。

整體而言，一週間 CPS+GDSS 組個別的學生上網登錄的解答構想數增加量為 2~27 個，平均每人 2.31 個，而僅有 CPS 組可能因需要以面對面的方式進行課外討論者，一週內解答數實際增加量為 0~20 個，其中有四組的數量是 0 個，平均每人只有 0.86 個，兩組在構想增加量有差異顯著（ $t=2.29$ ， $df=14$ ， $p<0.05$ ）。顯示使用傳統紙筆工具之 CPS 組於訓練後小組因要聚會討論，此兩組學生在現場 10 分鐘的練習中，想法產生的數量並無差異，因此要繼續產生想法的困難度較高，然在一週間兩組學生在交出的作業中的想法產生總量有明顯的改變。

表 7：CPS+GDSS 組與 CPS 組練習活動之創造性問題解決能力獨立 t 檢定

| 構想產生量     | 實驗組別     | 總量   | 平均   | d.f. | t 值    |
|-----------|----------|------|------|------|--------|
| 現場 10 分鐘量 | CPS+GDSS | 247  | 5.14 | 14   | 1.148  |
|           | CPS      | 192  | 5.05 |      |        |
| 一週後量      | CPS+GDSS | 358  | 7.45 | 14   | 2.628* |
|           | CPS      | 225  | 5.92 |      |        |
| 增加量       | CPS+GDSS | 2~27 | 2.31 | 14   | 2.299* |
|           | CPS      | 0~20 | 0.86 |      |        |

由以上結果顯示，創造力訓練對創造思考能力及問題解決能力有顯著的影響，而僅使用群體決策支援系統對增進創造思考能力或問題解決能力卻未有顯著影響。換言之，在面對面的情形下實施創造力訓練是提升創造思考表現的主因，將 CPS 的訓練過程架構，在工具上透過網路連線進行團隊體思考訓練，對於實際產生認知能力的提升上，似乎只是提供一個輔助的溝通平台，跨越時間及空間限制，形成一個虛擬團隊討論空間，促發成員在虛擬空間中因共同分享產生學習效果。然而此平台雖能促進成員隨時上網觀摩或發表自己的見解，但對實際造成認知上的變化似乎並不足夠，顯示面對面的社會情境對學習而言有其不可或缺的功能。

#### 4. 結論與建議

本研究以創造性問題解決訓練及群體決策支援系統使用為自變項探討此兩變項交互作用下對創造思考過程及創造性問題解決能力的影響，研究結果整體顯示接受創造力訓練確實可以提升創造力思考能力及增加創造性問題解決的思考想法產生量，與過去的研究結果相似 (Fontenot, 1992; Wang and Horng, 2002)。然而，實驗結果並無充分證明顯示單獨將 CPS 的過程架構在網路平台上的輔助軟體工具可以提升相關創造力或問題解決能力，此結果與過去認為透過決策支援軟體的輔助確實有助於創造力提升的結果不相似 (Young, 1989; Evans, 1991; Massetti, 1996)。推論群體決策支援系統效果沒有充分證明的原因，可能來自於訓練及觀察的時間長度有限，受測者無法在短時間內完全學習到思考過程的方法，加上運用群體決策支援系統工具的時間太短，只學習系統操作而無法確實瞭解並結合創造性思考邏輯的習慣。然而研究結果也顯示，在學生離開訓練場所之後，群體決策支援系統可提供一個有效的網路溝通平台，幫助使用者突破時空的限制，隨時上網記錄自己的新構想並觀摩其他團隊成員的新構思，經分享的學習效果產生更多的點子及較具創新的想法。換言之，面對面的創造力訓練之後，輔以相關群體決策支援系統的使用可以維繫團員間的互動。然而由受試者在網路上的登錄反應我們也發現，由於網路上的匿名性沒有團體成員或催化員的約束，使成員的反應容易出現不適當的反應內容。

整體而言，面對面創造力訓練不可偏廢，而且若在訓練中輔以使用相關輔助軟體工具，將可輔助增強創造力表現的效果，甚至可以將創造力訓練的



效果延長。因為電腦工具能夠在訓練過程中可進行資料收集、處理及儲存，提供一個網路討論的平台，藉由網路即時的瞭解其他人的想法，提供知識的多樣化及想法整合，而且可以克服時間及空間上的限制，能夠更快的產生有用的初創點子。對使用者而言，利用相關激發創意的網路資訊系統的輔助可以跨越距離的障礙，藉由電腦匿名的功能，讓成員間超越人與人之間的限制(如，階層差異、性別差異等)在思考過程中不受到阻礙，並且自由的表達意見，增加創造力訓練過程中想法的產生總量，因此，群體決策支援系統可用來支援創造力訓練及延長訓練效果。

本研究在實驗過程中已盡量控制其他相關影響結果的變數，但仍然有一些無法避免的研究限制。在實驗過程中由於時間的限制，受試者並未接受完整的創造力訓練，群體決策支援系統的練習可能也尚未充分，可能會對思考的領悟性增加不夠，建議往後的研究增加使用電腦操作的時間，使訓練效果可能顯著表現出來。另外，本研究使用群體決策支援系統的實驗組追蹤期間僅有一星期，雖可看出一週總量效果，但若將觀察期間延展，也許訓練的結果可能更具可看性。另一方面，本研究採實驗法進行，在實驗設計上，本研究雖已採行前後測且有控制組的實驗設計，而前測結果亦顯示實驗組與控制組並無差異，可見 CPS 和 GDSS 的效果主要是由後測時實驗組與控制組的差異來估計，然而 CPS 的效果也有可能是因為前測與 CPS 的交互作用所產生，此為本研究之另一限制。若要確認無此交互作用，建議後續研究應增設一組「無前測，但只有 CPS」之控制組，以明確突顯出 CPS 之訓練效果。此外，在研究對象方面，本研究基於方便性的考量直接以學生作為研究對象，並以人類複製的一般性問題做為實驗任務，研究結果的概化能力可能稍嫌不足，後續研究可嘗試以實際企業界問題解決者為研究對象，進行實地實驗研究，然此種實驗方式雖要精確地控制某一些變數有其困難度，但可確實了解企業界實際的執行情形，並且在實驗的活動設計上若能以企業界實際所面臨的問題為任務，而非實驗虛構的議題將更能提供研究的外部效度，如此更能貼近企業實務發生的狀況，瞭解影響實務在創造力思考過程構想產生量的主要因素。虛擬團隊已漸漸成為新型的一種團隊運作型式，然而虛擬團隊的表現是否與真實團隊相似也成為目前極需討論之議題。

隨著外在環境的變革速度增加，組織必須在有限的時間內做快速而正確可行的決策，並且企業漸朝向國際化的腳步邁進，虛擬團隊已漸漸成為新型的一種團隊運作型式，而如何利用群體決策支援系統工具提升組織決策速度及增

進團隊效能也漸成為目前極需討論之議題，因此，使用網路輔助工具的效能及如何促使企業推動成功便成為下一個值得研究的議題。

## 5. 參考文獻

- Basadur, M., Graen, G. B. and Geen, S. G. (1982), "Training on Creative Problem Solving: Effects on Ideation and Problem Finding and Solving in an Industrial Research Organization," *Organizational Behavior and Human Performance*, 30(1), 41-70.
- Bear, J. (1993), *Creativity and Divergent Think: A Task Specific Approach*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Chen, M., Liou, Y., Wang, C. W., Fan, Y. W. and Chi, Y. P. J. (2005), "TeamSpirit: The design, implementation and evaluation of a Web-Based Group Decision Support System," *Decision Support Systems*, Forthcoming.
- Coulson, L. and Strickland, A. (1991), "Applied Creativity," *Executive Excellence* 8(8), 8-9.
- Davis, D. (1986), *Technological Innovation and Organizational Change Management Technological Innovation*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Dennis, A. R., George, J. F., Jessup, L. M., Nunamaker, J. F. and Vogel, D. R. (1988), "Information Technology to Support Electronic Meetings," *MIS Quarterly*, 12(4), 591-624.
- Dennis, A. R., Nunamaker, J. R. and Vogel, D. R. (1991), "A Comparison of Laboratory and Field Research in the Study of Electronic Meeting Systems," *Journal of Management Information Systems*, 7(3), 107-135.
- DeSanctis, G. B. and Gallupe, R. B. (1985), "Group Decision Support System: A New Frontier," *DataBase*, 16(2), 3-10.
- Drucker, P. (1993), *Post-Capitalist Society*. New York: Butterworth Heinemann.
- Easton, A. C., Vogel, D. R. and Nunamaker, J. F. (1992), "Interactive Versus Stand-Alone Group Decision Support Systems for Stakeholder Identification and Assumption Surfacing in Small Group," *Decision Support Systems*, 8(2), 159-168.

- Elam, J. J. and Mead, M. (1990), "Can Software Influence Creativity?" *Information Systems Research*, 1(1), 1-22.
- Evans, J.R. (1991), *Creative Thinking in the Decision and Management Sciences*, South-Western Publishing, Cincinnati, OH.
- Everett, E. (1983), "Improving Creativity: One Organization's Approach," *Public Management*, 65(2), 7-8.
- Finke, R. A. Ward, T. B. and Smith, S. M. (1992), *Creative Cognition*, Cambridge: MIT Press.
- Fontenot, N. A. (1992), "Effects of Training in Creativity and Creative Problem Finding upon Business People," *The Journal of Social Psychology*, 133(1), 11-22.
- Gallupe, R. B., Dennis, A. R., Cooper, W. H., Valacich, J. S., Bastianutti, L. M. and Nunamaker, J. F. (1992), "Electronic Brainstorming and Group Size," *Academy of Management Journal*, 35(2), 350-370.
- Guilford, J. P. (1968), *Intelligence, Creativity, and Their Educational Implications*, San Diego, CA: Knapp.
- Isaken, S. G., Dorval, K. B. and Treffinger, D. J. (1994), *Creative Approached to Problem Solving*, Dubuque, IA: Kendall-Hunt.
- Isaken, S.G., De Schryver, L., Dorval, K. B., McCluskey, K. W. and Treffinger, D. J. (2000), *Facilitative Leadership: Making a Difference with Creative Problem Solving*, Buffalo, NY: Creative Problem Solving Group.
- Jessup, L. M. and Valacich, J. S. (1993), *Group Support System: New Perspective*. New York, NY: Macmillan Publishing Co.
- Klein, E. E. and Dologite, D. G. (2000), "The Role of Computer Support Tools and Gender Composition in Innovative Information System Idea Generation by Small Group," *Computers in Human Behavior*, 16(2), 111-139.
- LaBarre, P. (1994), "The Creative Revolution," *Industry Week*, May 16, 12-19.
- MacCrimmon, K. R. and Wagner, C. (1994), "Stimulating Ideas through Creativity Software," *Management Science*, 40(11), 1514-1532.
- Masseti, B. (1996), "An Empirical Examination of the Value of Creativity Support Systems on Idea Generation," *MIS Quarterly*, 20(1), 83-97.
- Morgan, G. (1993), *Imaginization: The Art of Creative Management*. Newbury

Park, CA: Sage

- Nunamaker, J. F., Briggs, R. O., Mittleman, D. D., Vogel, D. R. and Balthazard, P. A. (1996), "Lessons From a Dozen Years of Group Support Systems Research: a Discussion of Lab and Field Findings," *Journal of Management Information Systems*, 13(3), 163-207.
- Parnes, S. J. (1988), *Visioning*. East Aurora, NY: DOK.
- Parnes, S. J. and Mesdow, A. (1959), "Evaluation of Training in Creative Problem Solving," *Journal of Applied Psychology*, 43(6), 189-194.
- Parnes, S. J., Noller, R. B. and Biondi, A. M. (1977), *Guide to Creative Action*. New York: Scribner's.
- Saletta, P. (1978), "What is Creativity?" Publication from the Office of Gifted and Talented, US Office of Education, Department of Health, Education, and Welfare, Washington, DC.
- Sternberg, R. J. (1999), *Handbook of Creativity*. NY: Cambridge.
- Torrance, E. P. (1966), *Torrance Tests of Creative Thinking*, OH: Personal Press.
- Torrance, E. P., Torrance, J. P. Williams, S. J., Horng, R. Y. and Crable, A. B. (1978), *Handbook for Training Future Problem Solving Teams*, Lincoln, Future Problem Solving Bowl, Nebraska.
- Treffinger, D. J. and Isaksen, S. G. (1992), *Creative Problem Solving-An Introduction*, Buffalo: Center for Creative Learning Inc.
- Treffinger, D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B. (2000), *Creative Problem Solving: an Introduction*. Waco, TX: Prufrock Press Inc.
- Wallas, G. (1926), *The Art of Thought*, New York, NY: Harcourt.
- Wang, C. W. and Horng, R. Y. (2002), "The Effects of Creative Problem Solving Training on Creativity, Cognitive Type and R&D Performance," *R&D Management*, 29(3), 247-254.
- Watson, D. L. (1989), "Enhancing Creative Productivity with the Fisher Association Lists," *Journal of Creative Behavior*, 23(1), 51-58.
- Young, L. (1989), *Decision Support and Idea Processing Systems*, WC Brown, Dubuque, IA.