

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

子計畫一：網路合作設計學習模式之研究(2/3)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC91-2520-S-009-010-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：國立交通大學資訊科學學系

計畫主持人：孫春在

報告類型：精簡報告

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 年 9 月 8 日

一、摘要

本研究針對影響合作的兩大因素：小組成員與工作任務，設計小組分組方法與基於網路環境的工作型態，以期達到較佳的合作成效。小組分組方式源於 Sternberg 對思考風格與合作關係的假設，設計使每小組內含風格強烈且相互異質之分組方法。本研究以分享建構的概念，提出適宜合作的累積接續式網路工作型態。另一方面，對思考風格問卷，本研究對其與行為之間的關係作進一步探討。

二、研究動機

為何要合作？最主要起因於個人的力量不足以應付需要解決的情況與問題。合作工作除了生產力加成之外，也附加了其他的優點，如激發人們內在心理動機、更好的人際關係等等，如此一來合作理所當然成為了一種趨勢。目前從社會工作到學校教育，合作都是被廣泛使用的工作方式；在學校教育領域，合作學習幾十年來受到教育學者的重視，又藉著電腦與網路的興起，使得合作學習的應用範圍不斷的擴充。

但是將任意一群人組成小組一起工作，便可以稱為「合作」嗎？就有我們所預期的合作效果嗎？以往教育研究發現一般分組討論的合作方式需要特別設計，才能有良好的學習成效。(Cohen, 1994) 以上論點可被推及到所有「合作」的狀況，合作的形成必須經過良好的設計，才能夠真正發揮其成效。

本研究考慮影響合作因素，包括環境、工作、成員等，嘗試以電腦網路為合作工作的環境，提出「累積接續式」的工作型態與特定的小組成員分組方式，針對合作做適宜與良好的設計。

三、背景理論

合作學習是指兩個人以上為一組參與某個活動，組內成員經過協調或溝通等彼此互賴式的有效互動合作，在追求個人目標下更能兼顧成員及共同目標，進而提昇學習成效。(Slavin,1990) 多位學者的研究顯示合作學習的學習成效優於競爭學習和個別學習，其成效包含了主要三類：達成之成就 (effort to achieve)、正面積極的人際關係 (positive interpersonal relationships) 與心理的調適 (psychological adjustment)。

影響合作成效的因素為何呢？Steiner(1972)提出小組生產力的預測模式，認為小組最大生產力為成員資源與工作性質相加，減掉小組互動過程的流失。由以上得知影響合作的因素大約可以分為兩類，一為成員，二為工作。

關於小組合作研究，以往多以成員特質為主，如性別、能力 (Dalton,1987)、學習動機 (Carrier,1987)、種族、個人主義集體主義 (Oetzel, 1998; Watson, 1998)、小組角色 (Bligant & Venter, 1998)、學習風格 (Huxham & Land, 2000)等

等，作為研究小組成效的變因。由於合作對象（分組樣本）的不確定性，我們並無法控制每次合作的情境與對象，所以若以能力、性別、種族等個人特質作為分組因素，則可能因群體分佈而遇到不適用的狀況，例如：群體皆為同一性別、同一種族或者差不多能力等情況。所以希望能採用更為一般化、可推及至較為廣泛範圍的個人特質作為研究變因，如：思考風格。

Sternberg 的研究中發現，思考風格反映一個人的思考習性與作風，顯示其思考態度。習性與作風並非天資與能力，而是偏好運用天資的方式。若是思考風格能與環境條件搭配，而表現則會更佳；若與環境格格不入，表現則會每下愈況。如果處於小組中，思考更能互相教導、潛移默化，此為智能成長的重要途徑之一。（Sternberg, 2000）成員間的思考風格對於小組合作的影響為何呢？Sternberg（1998）假設：「不同思考風格傾向的人組合在一起可能會有較佳的合作成果。」我們想針對這一個假設探究比起隨機分組，擁有更佳效能的小組組合可能。

工作因素則包括了：工作性質是否適合於合作、是否具有可分割性、成就是否互相依賴……等等，工作性質是強烈左右合作成功與否的條件。在合作中往往隱含了因為小組成員間花費的心力與時間的差異，工作分配不公所造成的不良社群互動（Steiner, 1972），而造成小組生產力的流失。我們想嘗試藉由良好的工作類型設計來減少此種缺失，更進一步達到良好的合作效能，所以提出了「累積接續式」的工作型態。累積接續式工作具備了可將個人成就累積的合作依賴特性，又因時序上的接續性質使得小組成員的成就易於被分割觀察，以避免不良社群互動的產生。什麼樣的工作為具備了累積與接續兩種特性呢？舉例來說，拔河運動是所有人同一個時間上出力產生團體成果，就是只有累積沒有接續的工作型態。所以累積接續的工作型態除了在個人成果上的累積之外還有時序上的差異，最為典型的例子便是：接龍創作。

另一方面，「累積接續」的合作工作在於強調「成果分享」，又因網路發展至今已經成為一種資源分享的最佳途徑，我們很容易且時常在網路上找到其他人分享出來的成果，變成自己作品的一部份。綜合其上兩者的特性，便完全符合了Resnick（1996）提出之分散式建構中分享建構的情況；其以網路作為分享的環境，人們在其上重建、重組他們的成果成為完整的作品。

在合作設計之外，我們想進一步探討小組合作過程內成員的行為。之前提到的思考風格是一種可以反應個人習性作風的心裡內在因素，Sternberg 之後提出之思考風格問卷（1991），為一自我評分表用以得知的為受測者『自我理解』之自身思考風格。但是，自我理解之思考風格傾向並不能直接代表受測者於行為上所會表現出的風格傾向，故我們並無法由問卷結果預測往後的行為傾向。所以我們嘗試藉由小組合作過程中的個人行為，去探究思考風格問卷所測得之結果，與其實作行為上所顯現出的思考風格之相關性。

本研究的定位如圖 1 所示。

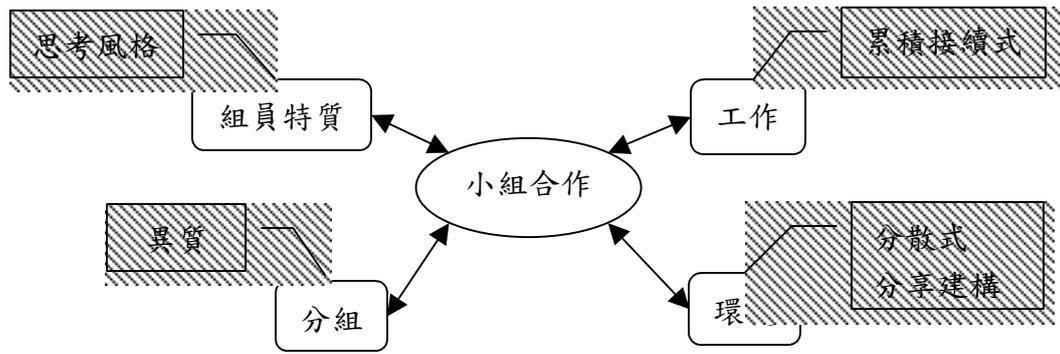


圖 1 研究定位圖

四、分組模型與實驗設計

1. 分組模型

由於我們組隊的動機為：基於思考風格中的功能取向之行政、立法、司法的三種類型組成具有不同思考風格傾向的小組，並希望小組內包含足夠強烈的三種思考與行事作風類型形成相互的影響和激盪。因為一個人會同時具有行政、立法、司法三種特質，每種特質的比重因人而異，由此可知我們分組的變因為多維度，因此採用總計畫的分組模型，並加入小組內行政、立法、司法含量需滿足標準的限制，以達到本實驗需求。

利用分組模型將學生分為三群後，由於我們欲形成組內異質組，故從每一群中選一個組成三人小組，因此小組內的三人思考風格就呈現異質傾向，而每一個三人小組間則為同質。達到所謂組內異質、組間同質的第一步要求。在資料分群的這個步驟本研究使用 K-means 分群法。使用 K-Means 分群法的原因為：我們必須控制小組成員的數目，也就是說必須控制分群法可以產生的群數。在此以組成三人小組為目標，故分群的參數 K 設為 3。

此外，我們在分群的過程中必須加入控制群內資料數的機制，使得每一群內的資料數相等。加入此控制群內資料數的機制後，必然會折損群間差異度，但因為我們無法預測實驗樣本（人）的分佈，為了顧及整體的效能必須將所有樣本做完全分組，以避免產生有些人分不到組員的狀況。這部分的基本要求為造成組內

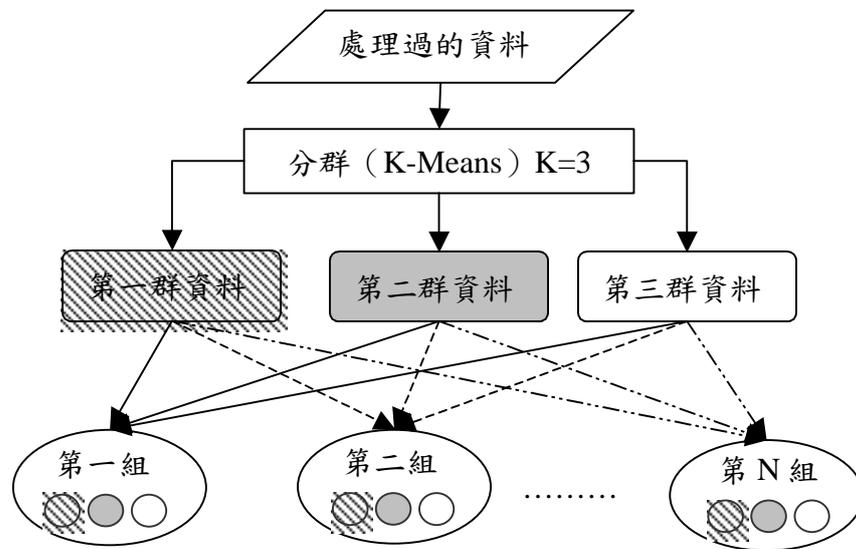


圖 2 初步異質的工作步驟

初步異質，其工作步驟如圖 2。

接下來，本研究希望每個小組內都有足夠強烈的三種思考風格形成相互的影響和激盪，以影響整個合作過程與個人行為。故每一個小組中都希望含有較高數值行政、司法與立法特徵的成員。我們採用總計畫中的形狀法組隊方式，並加入每小組內思考風格具一定含量的限制，使演化過程中企圖讓整體的思考風格含量為高。

2. 實驗設計

本研究實驗對象是明欣科技大學資訊管理系進修班一年級的學生，修讀「計算機概論」課程，共有兩個班級總共 72 個人參與實驗；我們將一部份的人（30 人）當作對照組，使用隨機分組法形成三人小組，另一部份的人（42 人）則使用本研究之分組模型，亦形成三人小組。不論是實驗組或對照組，都執行同樣的實驗工作流程。實驗於九十二學年度第一個學期末約一月底至二月初執行。

我們設計一個累積式與接續式的任務，實踐可分割的工作要求與分散式建構之概念。在合作過程中以工作問卷等方式，觀測工作行為與思考風格的相關性。工作內容為：針對給予的一間虛擬的公司配置，設計一份將其完整電子化的計畫書，包括硬體、軟體設備以及網路拓樸。整份計畫書必須用到計算機概論中許多部分的知識，所以在累積接續的階段並且可以自由切割成許多部分去進行，而在

小組工作的階段，小組中三個成員必須將之前累積接續的成果做檢討、討論與選擇，成為小組共同的計畫書。

主要的任務分為兩個大階段：累積接續階段與小組階段。我們以三人小組為研究對象，所以把參與實驗者分為等量的三群。此處的將實驗者分為等量三群的方法，便為分組模型中第一步驟：造成初步異質的分群結果。在累積接續工階段內又分為三個子階段，於網路環境上進行接續與累積的程序。

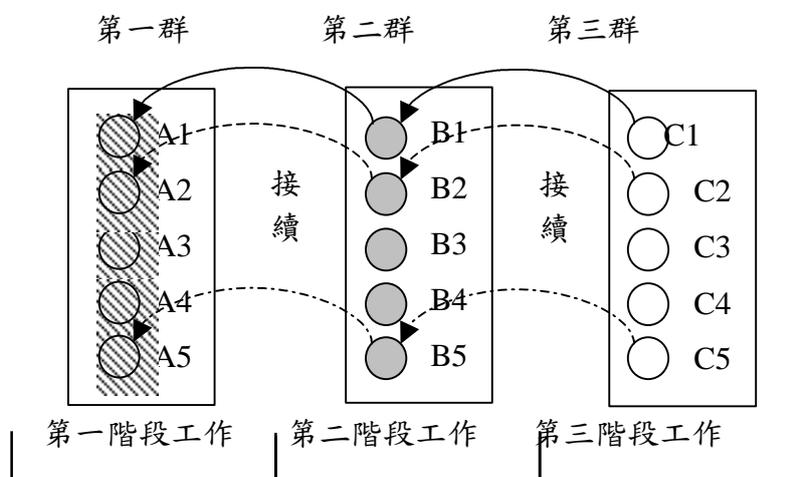


圖 3 接續工作之圖示

由圖 3 所示，成員 (A1, B1, C1) (A2, B2, C2) (A5, B5, C5) 組成之三人小組，為分組模型所獲得的結果，圓圈代表每一個人完成的作品。第一群進行第一個子階段的工作，而後將自己的工作成果於網路環境分享；第二群則經由分享的環境接續參考第一群中自己小組成員成果，進行第二個子階段的工作，之後將作品於網路環境分享；第三群亦接續參考第一、二群中自己小組成員的成果，進行第三子階段的工作完成自己的成果。在累積接續階段之後再進行小組階段工作，在這個階段小組成員相互溝通、協調整合出最後完整的小組作品。

加入上一節所述之分組模型，與所設置的觀察點組合成的研究方法流程如下圖：

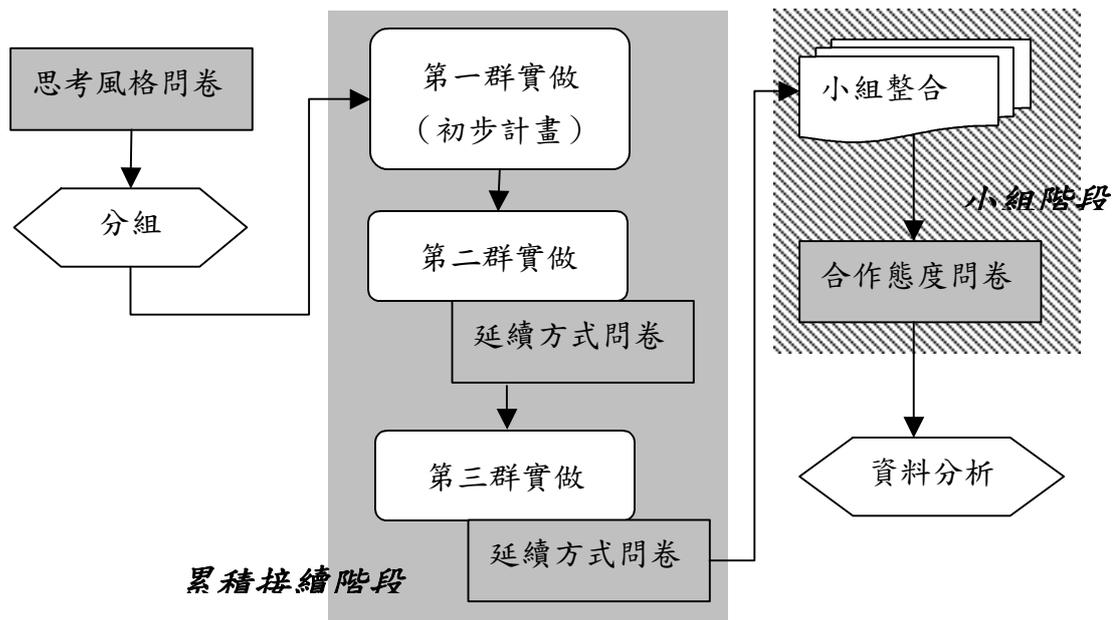


圖 4 實驗流程圖

五、結論

本研究的發現依照實驗目的主要分為幾個項目：

1. 關於本研究提出之分組模型

本研究提出的分組模型與隨機分組的實驗成果做對應比較。在行為上，發現行政、立法、司法三種行為傾向有較為強烈的效果。在合作成果上，以各種方式對小組合作的評估成績顯著高於隨機分組。在合作過程滿意度上，與組員組成直接相關的「成員」與「過程」合作滿意度皆高於隨機分組。由以上幾點綜合而言，本研究提出的分組模型在合作成果與合作滿意度上皆優於隨機分組。

2. 關於本研究提出之累積接續合作工作設計

本研究提出累積接續之合作工作參與實驗者的普遍認為對於個人的相當有助益，不論是學習效果或是對於完成合作過程中的個人成品。且一般認為這種工作方式是按部就班易於執行的。此外，因此種工作型態的緣故，在各階段資料與貢獻（個人與小組）的收集上變得相當容易，也易於執行實驗之後的資料分析工作。

3. 關於思考風格相關分析

本研究設計之延續方式工作問卷收集之行為傾向與 Sternberg 思考風格問卷的數值並沒有顯著相關，可能是因為個人所處的環境；包括物質上的環境與一起交流互動的人、以及所做的工作都有可能左右其行事的方法。本實驗的環境無法

控制至讓個人思考風格明顯顯現在行為之上，故思考風格與行為模式的相關性也就不夠明顯。

本研究發現立法行為傾向者（延續方式工作問卷測得）的合作策為負向，比較不喜歡合作；而司法行為傾向的者合作策略為正向，較為喜歡合作工作。行政行為傾向者對於合作策略沒有明顯的偏向。在個人成績方面，發現立法與司法思考風格（思考風格問卷測得）傾向者，在作品的準確性上有較為良好的表現。

六、未來展望

對於本研究的目標提出未來研究可以深入與改善的方向。

1. 分組模型相關

在本研究是以思考風格異質組為分組動機與隨機分組做相對比較，往後可以其他影響小組合作的個人特質如：能力、動機、個人主義集體主義……等等做進一步的比較，以獲得高效能小組的分組方式。

2. 累積接續式網路合作工作相關

本研究累積接續的三個子階段進行是以分組模型第一步驟分群的結果做為三個階段的實驗人群，分群結果的三群被分至哪一個階段則是以隨機的方式。本研究的結果分析中得知處於不同子階段使用的工作方式會有所不同，所以什麼樣的個人特質比較適合被分於哪一個子階段？此則為可能可以探求的下一個問題。

此外，在網路累積接續工作的進行過程，可以對限制子階段間相互溝通與否的影響作進一步觀察。而在網路環境的觀點，除了分享的功能之外亦可以考慮加設其他的溝通工具與觀察方法，增加階段與階段間的互動並對互動的方式作瞭解與分析。

3. 思考風格相關

本研究對於思考風格與行為的資料分析並無呈現明顯相關，歸咎的原因為太多的其他環境因素的影響。往後可以嘗試將實驗環境更加單純化，例如以虛擬社會中特定形式的 agent 來產生為行為要求，由此驗證實驗者的思考風格與對應行為的相關性。

七、參考文獻

- [1] Blignaut, R. J. & Venter, I. M. (1998). Teamwork: can it equip university science students with more than rigid subject knowledge? *Computer and Education*, 31, 265-279.
- [2] Carrier, C. A. & Sales, G.. C. (1987). Pair versus individual work on the

- acquisition of concepts in a computer-based instructional lesson. *Journal of Computer-based instruction*, 14, 11-17.
- [3] Cohen, E. G. (1994). Restructuring the Classroom: Conditions for Productive Small Group. *Review of Education Research*, 64(1), 1-35.
- [4] Dalton, D. W., Hannafin, M. J. & Hooper, S. (1989). Effects of individual and cooperative computer-assisted instruction on student performance and attitudes. *Educational Technology Research & Development*, 37(2), 15-24.
- [5] Huxham, M. & Land, R. (2000). Assigning student in group work projects. Can we do better than random? *Innovations in Education and Training International*, 37(1), 17-22.
- [6] Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (1999). *Learning Together and Alone*. Boston: Allyn and Bacon.
- [7] Oetzel, J.G. (1998). Culturally homogeneous and heterogeneous groups: explaining communication processes through individualism-collectivism and self-construal. *International Journal Intercultural Rel.*, 22(2), 135-161.
- [8] Resnick, M. (1996). Distributed Constructionism. *Proceedings of the International Conference on the Learning Science*, Northwestern University.
- [9] Russell, S. J. & Norvig, P. (1995). *Artificial Intelligence: A modern approach*. NJ: Prentice-Hall Inc.
- [10] Salton, G. (1989). *Automatic Text Processing: the Transformation, Analysis, and Retrieval of Information by Computer*. Addison-Wesley Publishing Company.
- [11] Slavin, R. E. (1990). *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- [12] Steiner, I. D. (1972). *Group process and productivity*. New York: Academic Press.
- [13] Sternberg, R. J. (1998). *Thinking Style*. New York. Cambridge University Press.
- [14] Watson, W. E., Johnson, L., Kumar, K. & Critrlli, J. (1998). Process gain and process lose: comparing interpersonal processes and performance culturally diverse and non-drivers teams across time. *International Journal Intercultural Rel.*, 22(4), 409-430.
- [15] Sternberg, R. J. & Spear-Swerling, L. (2000). 思考教學。台北：遠流。