

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

總計畫：在網路學習環境中協助學生自我覺察科技創造力

(1/3)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC93-2520-S-009-003-

執行期間：93年08月01日至94年07月31日

執行單位：國立交通大學資訊科學學系(所)

計畫主持人：孫春在

共同主持人：林珊如

計畫參與人員：吳宗翰 高宜敏 王岱伊 雷佩嵐

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 6 月 1 日

摘要

本研究將討論思考風格的發展，並以功能性思考風格為討論主體。為了達到經由環境刺激，促進學習者更熟練思考風格的運用，以達到發展思考風格的目的。本系統讓訓練者透過電腦仲介模擬環境與環境互動來進行練習，在不斷練習當中，達到靈活運用思考，當學習者的熟悉程度提升時，思考風格也會有所提升。根據實驗的分析結果，證明思考風格是可以發展的。且在本系統中，司法型思考風格是功能性思考風格中發展程度是最好的，所以本發展方式有利於促進司法型思考風格發展。除此之外，行政型思考風格與立法型思考風格彼此會有所影響，在發展行政型思考風格時，立法型思考風格會些微降低，反之亦然，因此在發展此兩種思考風格時，需要特別注意另一種思考風格的趨勢。以達到發展的平衡。

關鍵字：思考風格、代理人、電腦仲介模擬環境、強化式學習

ABSTRACT

This study would discuss development of functions of thinking styles. In order to develop learners' thinking styles, it assumes workable for practicing thinking style. In this project, the author looks at a human-environmental interaction scenario using Internet-mediated simulations as learning environments. The results indicate that it is possible to establish and support thinking styles via Internet-mediated simulations. Also according to the results, the judicial thinking style was best suited to the system we designed—that is, we observed the greatest amount of development in the area of judicial thinking. But executive thinking style and legislative thinking style will influence by each other. Developing executive or legislative thinking style may cause the other thinking style decreasing. When developing this two thinking styles, it needs to pay more attention to control the side effect.

Keywords: Thinking styles, agents, Internet-mediated simulation, reinforcement learning.

1 前言

耶魯大學教育和心理學家 Sternberg (1997) 提到：除了天資能力以外，其中一項成功要素為個人喜歡如何應用自己的天資，也就是各種思考習性與風格。在環境條件以及思考風格搭配好，則學業及事業各階段表現會一次比一次好。因文化、制度和習俗等環境影響，造成社會重視某種特定思考風格。但不同的思考風格有其個別獨特之處，特別重視或排斥某種思考風格是不必要的。因此應該給予多方面培養，發展潛在的思考風格。

2 研究目的

在虛擬環境內進行角色扮演。同時使用精靈建立學生模組，診斷且給予學習者回饋，利用任務形式引導重新思考現實世界做事方法與態度，並發展較常忽略的思考風格。

3 文獻探討

思考風格

Sternberg (1997)提到：「習性、作風」是思考的方式，而不是能力。思考的方式有很多種，Sternberg 把思考的風格分為五類 13 項：分別為功能、型態、幅度、範圍、傾向。而這五類可分成三部分，第一部分是思考方式的功能面，也就是個人的思想與行事的作風；第二部分是心理自治的型態，也就是個人自我自治的態度；第三部分是心理自治的狀態，分成幅度、範圍、傾向。思考風格的細節參考下表。

表 1 十三種思考風格

功能	型態
行政型(Executive)	君主型(Monarchic)
立法型(Legislative)	階級型(Hierarchic)
司法型(Judicial)	寡頭型(Oligarchic)

無政府型(Anarchic)		
幅度	範圍	傾向
全面型(Global)	內思型(Internal)	自由型(Liberal)
詳細型(Local)	伙伴型(External)	保守型(Conservative)

功能面的三種思考風格是行事作風，與能力有極大的關係，較其他心理自治的思考風格，容易與外界互動。本論文針對功能面的思考風格，加以研究，希望透過環境與人的互動，影響思考風格。思考風格從功能的表現包含：行政型、立法型、司法型三種。Sternberg 所描述的以功能來看的思考風格是，擁有行政型思考風格的人喜歡遵守規矩；擁有立法型思考風格的人喜歡自行創造；擁有司法型思考風格的人喜歡評論分析。因此針對不同的思考風格，如果能有相對的任務與職業，則可愉快的進行，也較容易發揮出真正的能力。

思考教學策略

能力和思考風格不是獨立無關的兩件事，思考風格會影響能力的發揮，而能力被環境所評估後，也會影響思考風格。因此思考風格與能力是彼此影響的。當能力被肯定後，相對的思考風格也會被肯定，因此思考風格會更常被使用，進而產生思考風格的提升。而思考風格再繼續影響能力，如此不斷的交互作用下，可期望彼此互相成長。

在學習過程中，如何思考也扮演一個重要的角色，思考會輔助學習，而學習同樣會刺激思考，因此 Sternberg 提出「思考教學」，希望老師能給予學生刺激，以促進多方向的思考。雖然思考型態有很多種，但背後的高層次思考歷程卻是極為相似，因此透過思考教學策略，促進學生學習如何思考，進而靈活運用各種思考方式，是思考教學的目的。

Spear & Sternberg (1996) 提出了下列三種教學策略，分別是：照本宣科式策略(didactic strategy)、以適時為基礎的問答式策略(fact-based questioning approach)、對話式策略(dialogical approach)。此三種策略，照本宣科式策略是老師單純教課，依照課本的內容，一成不變的傳售給學生，因此除了學生有疑問向老師詢問外，師生之間的互動很少。此種教學策略 Sternberg 認為較有利於分析型的學生。以事實為基礎的問答式策略是老師拋出許多問題，學生針對老師給的問題做回答，此種方式會刺激學生思考，但學生彼此之間互動也是很少。第三種是對話式策略，在此策略下老師丟問題給學生，交由學生進行討論，此種方式學生討論較多樣化，產生變化也比較多，較能刺激各種思考風格的發展。

在上述的三種策略中，Sternberg認為一般狀況下，對話式策略最適合刺激高層次的思考，理由第一是學生較易認真運用腦筋思考，而非照本宣科把課本內容背誦出來。第二老師與學生一同思考，透過師生互動，會有較嚴謹的思考歷程。基於上述兩個原因，本論文以對話式策略為基礎，透過模擬環境與代理人的幫助，給予學習者對話式的刺激。

代理人

Wooldridge & Jennings(1995)歸納出智慧型代理人至少應包含下列五項特質：自主性 (Autonomy) 社會性 (Social Ability) 監視性 (Monitoring) 立即反應 (Reactivity) 積極主動 (Pro-activeness)。在本研究中，代理人的設計也具有上述的特性，會獨立自主的進行判斷，並且不同種類的代理人互相溝通協調，同時陪伴在學習者身邊蒐集資料，當學習者處在觀察點(如某個房間或關卡)，代理人會主動的與學習者詢問溝通，當學習者有所反應時，代理人會立即給予回饋。

精靈又稱為輔助代理人，主要目的在於增進學習者學習效率，協調學習者與環境的互動。較早之前的研究，代理人通常扮演權威性角色，例如：老師、教官或其他指導者。此種角色如同傳統的老師，根據教材給予特定的指導，此種方式可減少老師無法個別兼顧的問題，但代理人的能力，則根據人工智慧的程度，以及資料庫的充足，與學生模組建立的適當與否。但隨著教學的多元化，代理人所扮演的角色也日趨複雜。目前有許多研究針對非權威性角色，例如：學習夥伴或個人助理等做進一步的探討。

代理人在教育上所扮演的角色主要有：教導者(peer tutor) (Chan & Chou, 1997)、被教導者(tutee) (Biswas, et al. 2001)、合作者(collaborator) (Hietala & Niemirepo, 1998; Ryokai, Vaucelle & Cassell, 2003)、競爭者(competitor) (Chan & Baskin, 1990)、問題製造者(troublemaker) (Aimeur & Frasson, 1996)。隨著電腦的進步，與網路的發達，代理人可以有更多的呈現方式，此時代理人的定義可為電腦模擬像人的學習同伴，在學習環境中扮演著權威或非權威性角色(Chan & Chou, 1997)，在本論文中，代理人所扮演的角色，以非權威性角色為主，如個人助理或同伴。

此外為了融入情境，代理人角色也常常使用物品擬人化(Chang, Wang, Hsu, & Chan, 1999)，根據不同需求，扮演適當角色，給予學習者個別的輔助，是目前代理人所要完成的目標。

電腦/網路仲介模擬環境

隨著電腦的普及與網路的發達，以電腦與網路為仲介的模擬環境，日漸蓬勃發展，此種模擬環境在社會科學領域上日漸廣泛，應用於教育訓練就是其中重要的一環(Zola & Ioannidou, 2000; Edward, 1997; Christensen, Heffernan & Barach, 2001)，此環境有許多特色，而採用電腦/網路模擬環境的原因可以歸納出以下幾點。

1. 為便利觀察：某些現象表現不明顯，不易觀察，利用電腦環境的紀錄以及重整，可得到詳細資料。在思考風格的轉變與表現上，因為轉變是連續且跳躍的，所以如不能用電腦輔助來紀錄，與資料重現，則事後要進行分析與討論將相當困難。
2. 為減少干擾：在教學或心理學實驗時，存在研究者的干涉所產生的干擾，利用模擬環境，可以達到觀察透明化。思考風格是很敏感的，人為因素的考量不得不排除，透過電腦的觀察，也可把人主觀意識排除，此方法雖有利弊，但就純粹的實驗來說是較適合的。
3. 為訓練因素：考慮到現實操作可能的負擔或重複利用的高成本，利用電腦輔助模擬的方式可以減少負擔及成本。思考風格的發展不是一次兩次就可以完成，如果要長久的培養思考風格，則可重複利用，以及可隨時操作是很重要的。在電腦網路的輔助下，只要有網路，任何時間皆可進行培養，而且無師

資缺乏的問題。

4. 為觀察互動：人與環境或人的互動，相當複雜且多變，學習本身就具有複雜的內部回饋，使用電腦/網路模擬，可詳細觀察與紀錄。思考風格除了可以獨立培養以外，還可藉由學習者之間的觀察與模仿，來達到目標，在電腦/網路模擬的輔助下，學習者依然可以觀察與詢問到其他學習者的活動，而這一些互動，可能複雜或頻繁，因此利用電腦的優點，加以紀錄並分析，可以得到不錯的效果。

上述幾點，可以了解此環境有利於進行認知教學，進而借重電腦/網路模擬環境的力量，來增加思考風格之環境與經驗的智能。在設計環境上，單純的角色扮演「物件」是不夠的，必須提供人與模擬環境中各項互動。而輔助機器人又稱為精靈，在互動中所扮演的角色是不可缺少的。

4 研究方法與對象

整個系統的中介橋樑就是代理人，因此可從代理人來觀察整個系統的關聯。順序可以從環境開始，學習者透過操縱物件，完成任務，以及與代理人互動。不同代理人則執行不同的任務。代理人把蒐集的資料穿送到資料模組當中整理匯集，再透過管理代理人分析並給予其他代理人指示，最後回饋到學習者身上，如此為一個循環，在不斷循環當中，給予學習者刺激。

實驗對象為中壢高商的資料處理科一年級，實驗人數為 157 人，其中 51 人男生，106 人女生，人數夠多，可達到統計效果。

5.1 結果

整體資料

本次實驗所參與的學生共 157 人，因資料蒐集有缺失，所以最後有效人數為 110 人，整體思考風格前測的詳細資料如下表。問卷是採用 Sternberg 所提出的思考風格測量的中文版，每一種思考風格有五個題目，採用七個等級，所以最小值為五，最大值為三十五。其中整體的行政型思考風格平均為 22.82，立法型思考風格平均為 23.61，司法型的思考風格平均為 19.58。

經過整個實驗活動以後，在進行後測問卷，前後測問卷之間時間相差一個禮拜，後測問卷中，行政型思考風格平均為 23.30，立法型思考風格平均為 24.10，司法型思考風格平均為 21.16。三種思考風格都有所進步。行政型思考風格平均進步 0.48，立法型思考風格平均進步 0.49，而司法型思考風格平均進步 1.58，司法型思考風格是進步最多的，而且也是唯一達到顯著的思考風格。因此可以了解，司法型思考風格在整個系統中，不管是何種刺激都有所進步，此系統應該對司法型思考風格有所幫助。

5.2 討論

從以上的初步結果可以得知，本研究系統所提供的刺激對行政型思考風格程度低的人有很大的幫助，對於較高的行政型思考風格則幫助較少。立法程度高低與進步與否關係不大，而且大部分立法型的學生都進步。司法型思考風格不管原先的程度高低，都有不錯的表現，就發展的程度而言，司法型思考風格的學生最適合此系統。

5.3 建議

本實驗針對三種功能性思考風格，分組進行刺激，果然每一組在系統所要刺激的項目上都有顯著的成長。在上述的初步分析中，可以看出功能性的思考風格是可以發展的。但此系統對於思考風格程度已經很高的人，幫助並不大，甚至會有壓抑的現象發生。所以建議在發展思考風格的時候，仍須注意各個思考風格之間的平衡性。

6 參考文獻

- [1] E. Aimeur and C. Frasson, 'Analyzing a new learning strategy according to different knowledge levels', *Computer and Education*, 27(2), 115-127, (1996).

- [2] G. Biswas, T. Katzlberger, J. Brandford, X. Schwartz, and TAG-V, Extending Intelligent Learning Environments with Teachable Agents to Enhance Learning. In J.D. Moore et al. (eds.) Artificial Intelligence in Education, IOS Press, Amsterdam, 389-397, (2001).
- [3] T.W. Chan and A.B. Baskin, Learning companion systems. In C. Frasson & G. Gauthier (eds.), Intelligent Tutoring Systems: At the Crossroads of Artificial Intelligence and Education, Ablex Publishing Corporation, New Jersey, (1990).
- [4] T.W. Chan and C.Y. Chou, 'Exploring the design of computer supports for reciprocal tutoring,' International Journal of Artificial Intelligence in Education, 8, 1-29, (1997).
- [5] U.J. Christensen, D. Heffernan, and P. Barach, 'Microsimulators in medical education: An overview,' Simulation and Gaming, 32(2), 250-262, (2001).
- [6] N.S. Edward, 'Computer based simulation of laboratory experiments,' British Journal of Educational Technology, 28(1), 51-63, (1997).
- [7] P. Hietala and T. Niemirepo, 'The competence of learning companion agents,' International Journal of Artificial Intelligence in Education, 9, 178-192, (1998).
- [8] K. Ryokai, C. Vaucelle & j. Cassell, 'Virtual peers as partners in storytelling and literacy learning,' Journal of Computer Assisted Learning, 19, 195-208, (2003).
- [9] R.J. Sternberg, Thinking Styles. Cambridge University Press, New York, (1997).
- [10] R.J. Sternberg and L. Spear-Swerling, Teaching for Thinking, American Psychological Association, (1996).
- [11] M. Wooldridge and N. Jennings, Agent Theories, Architecture, and Language : A Survey. Proceeding ECAI-94 : Workshop on Agent Theories, Architecture, and Languages, Springer-Verlag, Berlin, Germany, (1995).
- [12] J. Zola and A. Ioannidou, 'Learning and teaching with interactive simulations,' Social Education, 64(3), 142-145, (2000).

7 計畫成果自評

研究內容符合原計畫目標且符合進度。

研究成果之學術或應用價值：現在研究多針對不同思考風格的團隊合作，以及不同職務和不同思考風格的配合。其實一個人可擁有多種思考風格，但多數人會偏好某種特定的角色職務，在事情需要多方面思考風格配合時，適應能力越強的人，也就是能在各種思考風格中轉換的人，較能多方面思考解決問題。因此如果每個人都適得其所，那整體機構就能順暢運作。本研究的重點在於找出適合的任務和思考風格配對。而我們也發現接納不同的思考風格，使自己在不同環境，採用或找出潛在不同的思考風格是必須的。因此，這方面的研究對於提升整個工作或學習成效有很大的幫助。