

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

圖形隱喻介面與認知型態對線上學習效果的探討

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2520-S-009-011-

執行期間：91年08月01日至93年01月20日

執行單位：國立交通大學傳播研究所

計畫主持人：李峻德

共同主持人：許有真

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 93 年 5 月 7 日

圖形化隱喻介面與認知型態對網路學習效果的探討

計畫主持人

李峻德 助理教授 國立交通大學 傳播研究所

jjulee@mail.nctu.edu.tw

共同主持人

許有真 助理教授 國立清華大學 通識教育中心

yhsu@mx.nthu.edu.tw

本研究旨在探討使用者認知型態與不同訊息傳達方式，對在線上學習過程中，所產生之心智模式(結構性知識)與方向感迷失的影響。共計 68 位受測者(為對受測內容是生手)參與此實驗性研究，研究者以隨機方式將受測者平均分配至兩組 文字超連結組(hypertext)與圖形隱喻組(graphical metaphor) ，兩組受測者皆接受同樣的內容，但透過不同的介面形式，文字超連結組的受測者是以文字形式的超連結介面(appendix 1)為方式，瀏覽以階層相關性結構(hierarchical-associative structure)建置的測試內容，而圖形隱喻組織受測者，其測試內容與文字超連結組相同，測試內容亦是以階層相關性結構建置，但以圖形隱喻介面(appendix 2)進行導覽，這兩組都包括數目相近的 Wholist-Verbalist , Wholist-Visualist , Analytic-Verbalist , 及 Analytic-Visualist 等四類認知型態之受測者，以下將分別描述本研究中之實驗工具，實驗環境之開發，研究問題與假設，及研究結果。

實驗工具

認知型態分析方法 (Cognitive Styles Analysis)

本研究是依據 Cognitive Styles Analysis(CSA)(Riding, 1997)認知型態分析方法進行此四類認知型態的辨認工作根據 Riding 和 Rayner (1998) 的定義 認知型

態是「個人組織及重現資訊的喜好與習慣方式 “an individual’s preferred and habitual approach to organising and representing information”」。1940 年由 H.A. Witkin 及其同僚所結論出的 Field-dependent/independent 認知型態，相對上是其中被較完整的建立並列為專題研究近 30 年的一種。理論上，Field-independent 型態的學習者是較能夠進行自我構建與分析等方面的心智活動。例如在超媒體的學習環境中，此類認知型態的學習者傾向先逕行學習細部資料，而後自行辨識或形成文本內容的總體結構，他們習於憑恃自己內在的見解來做決策。反過來說，對 Field-dependent 型態的學習者而言，當處於需要自行組織或分析判讀的學習環境時，則多數是掙扎以對的情況。此類認知型態的學習者就傾向先行擁有總體概念後，才能進一步學習更細部的資料。尤其，在面對如超媒體此種容易混淆的環境時，以“觀看者 (Spectator)”的方式，也就是外在的輔助，對缺乏辨索能力的他們而言，是相當重要的 (Castelli, Colazzo, & Molinari, 1998; Tucker and Warr, 1996)。另一種也通過大量實驗驗證的(Pask, 1976a, 1976b, 1976c, 1979, 1988; Pask & Scott, 1972, 1973)是 Pask 的 Holists/Serialists 認知型態。Pask 所謂的 Holists 認知型態的學習者，是指傾向於使用全面性的方法 (Global approach) 來學習的個人，他們習慣於學習初期，先探索概念間的不同關係，並嘗試建立整個的概念架構，以利後續細部內容的安插。而 Serialists 認知型態的學習者，則傾向以區域性的學習方式 (Local approach) 為主，此類認知型態的學習者，理論上，習於一次檢視一件事務，並先專注於個別的概念本身，於後再了解概念間的邏輯關係。

有許多的研究學者認為 (Coan, 1994; Ford, 2000; Miller, 1987) Witkin 的 Field-dependent/independent 認知型態與 Pask 的 Holists/Serialists 認知型態是相當的類似，因此建議將兩位學者的看法合併成所謂的 Wholist/Analytic 家族 Ford 的 1995 研究結果支持了這樣的觀點，根據其研究指出，Field-dependent/independent 認知型態的學習者與 Holists/Serialists 認知型態的學習者在符合對比的資料分析中，彼此有數值上顯著的關係。Ford 和 Chen 於 (in review) 後續的研究中更進一步的確認 Field-dependent/independent 認知型態與 Holists/Serialists 認知型態彼此的直接關係。根據以上的論述，Riding (1991)在經過長期，且有系統地對認知型態方面的研究檢視後發展出認知型態分析法 (Cognitive Styles Analysis)，將 Field-dependent/independent 與 Holist/Serialist 兩種認知型態加以統合。

認知型態分析法除了採取 Wholist/Analytic 家族的觀點外，Riding 並加入與其他兩位學者所完成的相關研究成果（Riding & Banner, 1986; Riding & David, 1991）來使此項測量法更趨完整。在 1986 的研究中，Riding 和 Banner 發現 Field-dependent/independent 認知型態與 Verbal-Imagery 取向的因素在做交互的測量後，有統計上明顯的交互作用產生。但傳統上用來協助辨認學習者認知型態的量表 Group Embedded Figures Test 基本上卻未將視覺傾向學習者及語言傾向學習者的因素考量在測驗項目中。Riding 和 David（1991）因此在其報告中認為，在網際網路趨於成熟並為教育界廣泛應用之際，許多學習網站多已朝向 2D 甚至 3D 的圖形化介面發展，學習者也因個人於視覺或語言上的傾向（Visual-oriented / Verbal-oriented），而非常可能影響在虛擬空間中的學習表現，對於已被沿用數十年，用來辨別認知型態的傳統量表 Group Embedded Figures Test（GEFT）（Witkin, 1962）實有改進的迫切需求，為因應新的發展趨勢，Riding 與其同儕認為新的認知型態量表：認知型態分析法，將能協助此領域中的研究者，更精確的分辨出超媒體環境中影響學習成效的變因。而認知型態分析法也成為近年來被最常用學者引用來區分 Wholist/Analytic 認知型態的方法（Boers & Littlemore, 2000）

結構性知識問卷

結構性知識後測問卷的主要架構是採自 Antico's (1995) 的研究，經過本研究的不同需求，將其問項內容加以修改。問卷共分為三部份，第一部份為要求受測者根據剛研讀過的內容，快速並盡可能的條列出所有的概念，這部分並不計分，主要在幫助受測者回憶剛才研讀過的內容。第二部分在測量受測者對學習內容各概念間相互關係的了解，受測者將比較問項中所列出的兩個概念，並判斷他們彼此是（A）包括、（B）屬於、或（C）既不是包括也不屬於的關係。整體來說第二部分共有十題有關「包括」，十題有關「屬於」，及十題有關「既不是包括也不屬於」的問項，並將此三十題問項隨機排列。依據這三種關係的問項，可測出兩種結構性的觀念：階層性與群組性關係。（問卷範例請參考 Appendix 1）

方向感迷失問卷

方向感迷失問卷將採用 Beasley (1994) 研究中所用問卷，受測者將根據使用不同資訊呈現方式的經驗，回答問題。回答方式是透過圈選每個問題中，從 1

到 7 的 Likert scale (見例二)。數目字越高表示越高的方向感迷失，受測者方向感迷失的分數，與其他自變項及結構性知識分數作交叉分析。(問卷範例請參考 Appendix 2)

實驗環境開發

個人網站建置之觀念雖因各單位所提供的網路資源有所不同，但基本上，是有其一定的概念與步驟。目前有相當多關於如何建置個人網頁的資料，但為求正確起見，本研究將採用美國印第安那大學知識資料庫所提供的“ IU Webmaster ” (<http://www.indiana.edu/~wmhome/>) 資料為知識架構基準，但將其中與本校(交通大學)條件不符處加以修正。選用的原因為印地安那大學知識資料庫，已被評為全每最佳的五大電腦知識資料庫之一，該大學的資訊科技中心每日根據最新的狀況與消息更新維修，所提供的資料相當確實且具有一定的公信力。“ IU Webmaster ” 中的資料是針對計劃自行建置網頁的該校學生所編寫，與本研究的樣本族群及目標非常一致。經過研究者刪除不相關處，整理成三大部分(見表一)。

表一 個人網頁建置概念項目

| | | | | | |
|------|--------|-----------|-----------------|-----------|-------------|
| 帳號資訊 | 基本概念 | WWW | IE | | |
| | 取得帳號 | Email 空間 | outlook express | | |
| | | 網頁空間 | CuteFTP | 更改屬性 | |
| 工具資訊 | 網頁開發工具 | 文字編輯器 | 記事本 | | |
| | | | Word Pad | | |
| | | | MS Office Word | | |
| | | 編寫網頁的套裝軟體 | 網頁編輯軟體 | FrontPage | Dreamweaver |
| | | | | Photoshop | PhotoImpact |
| | | | 繪圖軟體 | Flash | Firework |
| | | | | 特效製作軟 | |
| | | | 檔案傳輸軟體 | CuteFTP | |
| | | WS_FTP | | | |
| | | LeechFTP | | | |

| | | | |
|------|-------------|-----------------------------|--------|
| | | 網頁瀏覽器 | IE 瀏覽器 |
| | 學校公用電腦提供的工具 | 記事本, Word Pad 及 Office Word | |
| | | MS Front page | |
| | | Cute FTP | |
| | | IE (MS Internet Exploer) | |
| 動手上路 | 學習 HTML | 何謂 HTML? | |
| | | 基本 HTML | |
| | 編寫網頁 | 學習 HTML | |
| | | 文字編輯器 | |
| | 上傳網頁 | CuteFTP | |
| | 瀏覽網頁 | URL | |

根據此知識架構，研究者據以開發出兩種實驗環境，超文介面版本(網頁畫面範例請參考 Appendix 3)及圖形隱喻介面版本(網頁畫面範例請參考 Appendix 4~7)。

研究結果與討論

研究問題、一

在超媒體中，學習者的認知型態（ Wholist-Verbal ， Wholist-Imagery ， Analytic-Verbal ， Analytic-Imagery ）與資訊重現方式（超文，圖形隱喻介面），及其交互作用，是否對學習者結構性知識產生影響？

1.1 學習者的結構性知識是否受到其 Wholist-Verbal ， Wholist-Imagery ， Analytic-Verbal ， Analytic-Imagery 認知型態的影響？

1.2 學習者的結構性知識是否受到使用超文介面或圖形隱喻介面的影響？

1.3 學習者的結構性知識是否受到其 Wholist-Verbal ， Wholist-Imagery ， Analytic-Verbal ， Analytic-Imagery 認知型態與使用超文介面或圖形隱喻介面等上述因素互動的影響？

結果與討論、一

從研究子題 1.1 的實驗資料顯示，學習者的結構性知識的確受到其認知型態之影響，其中 Analytic-Imagery 相較於其他三種認知型態之受測者，其結構性知識最正確，其餘三者間，雖無統計上之顯著，但其結構性知識由高至低，依序為

Analytic-Verbal(m=56), Wholist-Imagery(m=54), 及 Wholist-Verbal(m=51) , 研究子題 1.2 數據顯示, 超文介面受測者明顯的較圖形隱喻介面受測者在結構性知識上的形成更為正確, 此結果推翻原先之研究假設: 圖形隱喻介面之表現將勝於超文介面。

研究問題、二

在超媒體中, 學習者的認知型態 (Wholist-Verbal , Wholist-Imagery , Analytic-Verbal , Analytic-Imagery) 與資訊重現方式 (超文, 圖形隱喻介面), 及其交互作用, 是否對學習者方向感迷失現象產生影響?

2.1 學習者的方向感迷失現象是否受到其 Wholist-Verbal , Wholist-Imagery , Analytic-Verbal , Analytic-Imagery 認知型態的影響?

2.2 學習者的方向感迷失現象是否受到使用超文介面或圖形隱喻介面的影響?

2.3 學習者的方向感迷失現象是否受到其 Wholist-Verbal , Wholist-Imagery , Analytic-Verbal , Analytic-Imagery 認知型態與使用超文介面或圖形隱喻介面等上述因素互動的影響?

結果與討論、二

從研究子題 2.1 的實驗資料顯示, 學習者的方向感迷失現象明顯的受到其認知型態之影響, 其中 Analytic-Verbal(m=7)相較於其他三種認知型態之受測者, 其方向感迷失現象最不明顯, 其次依序為 Analytic- Imagery (m=12), Wholist-Imagery(m=15) ,及 Wholist-Verbal(m=20) ,另外, 在研究子題 2.2 中 實驗數據顯示, 超文介面受測者明顯的較圖形隱喻介面受測者更能降低方向感迷失現象, 此結果亦否定原先之研究假設: 在降低方向感迷失現象上, 圖形隱喻介面之表現將勝於超文介面。

研究問題、三

在超媒體中, 學習者的認知型態 (Wholist-Verbal , Wholist-Imagery , Analytic-Verbal , Analytic-Imagery) 與資訊重現方式 (超文, 圖形隱喻介面), 方向感迷失, 等以上三者的交互作用是否對學習者的學習表現產生影響?

3.1 學習者的結構性知識是否與方向感迷失現象有關聯?

3.2 使用不同資訊重現方式學習者的結構性知識是否與方向感迷失現象有關聯？

3.3 不同認知型態學習者的的結構性知識是否與方向感迷失現象有關聯？

結果與討論、三

透過研究子題 3.1 的實驗資料顯示，學習者的方向感迷失現象與結構性知識並無明顯之關聯，另外實驗數據顯示，針對研究子題 3.2 有 21.8%的超文介面受測者之方向感迷失現象與其結構性知識明顯相關，有 36.4%的圖形隱喻介面受測者其方向感迷失現象與個人結構性知識明顯相關，而研究子題 3.3 旨在測試四種不同認知型態受測者的 correlation coefficients 並無統計上顯著的結果發現。

結論

總體來說，文獻中所推測出的研究假設，透過此次實驗驗證，有以下幾點結論：

- (1) 不同認知型態的使用者，於使用不同介面環境時，其結構性知識有明顯的不同，此項發現與過去文獻中，尤其在探討不同形式介面對心智模式形成的影響上 有所不同，過去相關之實驗研究，多數認為圖形化使用者介面與純文字化介面，對促進心智模式之形成的影響無顯著效果，但相關之研究者多未將受測者之認知型態涵蓋於實驗變項中，而影響其真實的結果，根據本研究結果，若只是純粹比較圖形化介面(圖形隱喻)與純文字化介面(超文)，其結果的確與前項文獻結論相符，但若將認知型態變項併入統計，結果顯示 Analytic-Verbal 使用純文字化介面時表現最為優異(結構性知識完整 低度方向感迷失現象)。
- (2) 另外，結構性知識並不盡然與方向感迷失現象高度相關，過去理論皆推論方向感迷失現象肇因為使用者的結構性知識，實驗結果卻顯示另一個有趣的現象，雖無統計上之顯著，但相較於結構性知識，方向感迷失現象與使用者的認知型態是更為相關，亦即，縱使結構性知識較低，但若其認知型態上屬 Analytic-Verbal 或 Analytic-Imagery 等兩類型的受測者，並無明顯的認為自己有方向感迷失之現象，反之，縱使結構性知識較高，但若其認知型態上屬

Wholist-Verbal 或 Wholist-Imagery 等兩類型的受測者，則偏向自陳有方向感迷失之問題。這是非常有趣的發現，需要再未來做更進一步的探討。

- (3) 第三個重要發現，研究架設中，原先認為圖形隱喻自理論上，應是較超文連結形式，能更為有效的輔助使用者形成正確的心智模式，雖未達到顯著，但實驗結果顯示，使用超文連結形式較圖形隱喻形式，使用者的結構性知識較高，方向感迷失現象較低，推翻原先假設。研究者從此項結果推論，以訊息處理理論(Information Process Theory)中的 Limit Capacity Theory(Lang, 2000)來解釋，人類工作記憶區有一定能力之限制，處理訊息過程中，製碼(encoding)、儲存(storage)、提取(retrieval)為三個主要程序，雖是一種線性過程，但卻是持續不段的循環進行，在製碼過程中，若需耗費過多工作記憶區的有限資源，則勢必排擠訊息儲存時所需的資源，隱喻相較於超文連結，是較能引起注意力，但也同時會驅使工作記憶區花費更多的資源來解釋或想像(Originating Response)，從而影響了訊息儲存進入長期記憶區的工作。而超文連結，反因其純文字隻介面，並不特別需求使用者的工作記憶區進行額外的處理，而能以較大的工作記憶區空間來進行完整的記憶儲存工作，此為其中可能之原因，但亦須後續研究進行驗證。最後，本研究的實驗結果只能用來解釋當使用者對某特定內容屬於生手下的情境，未來應進一步針對進階使用者，研究其相關的內在與外部影響因素，以完備此系列的研究結果。

Appendix 1

編號_____

建構個人網頁的概念

說明：請從下列三種關係形容詞中，選擇出最能恰當描述左、右項目間的關聯性。

概念

概念

- | |
|--------------------|
| A)...包含... |
| B)...是 的一部分... |
| C)...既不包含，也不是 的一部分 |

- 例子：A)水果....包含...香蕉
B)香蕉.....是.....水果的一部分
C)蔬菜...即不包含香蕉....也不是水果的一部分

- | | | |
|-------------------|-------------|-------|
| 1. 編寫網頁的套裝軟體----- | 網頁開發工具 | _____ |
| 2. 檔案傳輸軟體----- | 文字編輯器 | _____ |
| 3. 上傳網頁----- | Cute FTP | _____ |
| 4. FrontPage----- | Dreamweaver | _____ |
| 5. 瀏覽網頁----- | 編寫網頁 | _____ |
| 6. Word Pad----- | 文字編輯器 | _____ |
| 7. IE----- | WWW | _____ |

| | | |
|----------------------------------|---------------|-------|
| 8. Email 空間----- | 網頁空間 | _____ |
| 9. 取得帳號----- | 網頁空間 | _____ |
| 10. IE(MS Internet Explore)----- | MS Front Page | _____ |
| 11. URL----- | 瀏覽網頁 | _____ |
| 12. Photoshop----- | 繪圖軟體 | _____ |
| 13. LeechFTP----- | WS_FTP | _____ |
| 14. CuteFTP----- | 網頁開發工具 | _____ |
| 15. Firework----- | Flash | _____ |
| 16. 網頁編輯軟體----- | Office Word | _____ |
| 17. 學習 HTML----- | 編寫網頁 | _____ |
| 18. 編寫網頁----- | 文字編輯器 | _____ |
| 19. 網頁編輯軟體----- | Flash | _____ |
| 20. CuteFTP----- | 更改屬性 | _____ |
| 21. 網頁編輯軟體----- | Dreamweaver | _____ |

Appendix 2

編號_____

方向感迷失問卷表

說明：請圈選以下答案中，最貼近你對這個網頁教學指引的感覺

1. 請問你對這個網頁教學指引的架構所產生的困惑程度？

沒有

很多

1 2 3 4 5 6 7

2. 在這個網頁教學指引的結構中，你是否很容易產生方向的迷失感？

不容易

非常容易

1 2 3 4 5 6 7

3. 當在學習這個網頁教學指引的內容時，你對該資訊呈現的結構所產生的舒適程度？

非常不舒適

非常舒適

1 2 3 4 5 6 7

4. 在這個網頁教學指引的結構中，你是否經常不確定下一步要往何處去？

從不

總是

1 2 3 4 5 6 7

5. 在這個網頁教學指引結構中，你能經常能意識到自己所處的位置，以及與其它位置的相對應關係嗎？

從不

總是

1 2 3 4 5 6 7



frame - Microsoft Internet Explorer

帳號資訊

工具資訊

動手上路

這就好像是你搬進去學生公寓之前，必須先提出住宿申請與了解跟學生公寓所有相關的事情一樣

這就像是你房間所需的各種家具與器材一樣

捲起袖子開始裝潢你的學生公寓

開始建置網頁

我們將會以校園的網路環境為例，透過一個如何搬進學生公寓的故事說明，分為以下三個階段，一步一步為你說明，如何來架設一個個人專屬網頁。

- **帳號資訊**
大致來說，要在校園網路環境下製作網頁，並且將網頁放在學校主機，對外公開你的個人網站。首先需要一台已經連結上網路的電腦及個人帳號。請先閱讀基本概念以及取得帳號的相關內容，這些資訊將能幫助你了解帳號取得整個過程所需的資訊。
- **工具資訊**
為了建置一個網頁，你需要準備一些開發工具，像是文字編輯器和檔案傳輸軟體。其中主要的開發工具在各電腦教室的公用電腦都已經安裝，另外有些是所謂的免費軟體或共享軟體，我們也會告訴你取得這些軟體的相關資訊。
- **動手上路**
網頁需要使用一種叫做 HTML (Hypertext Markup Language) 的語言來撰寫，雖然目前已經有些開發工具可以協助進行，但如果能多了解一些 HTML 資訊，將更能幫助您快速掌握設計網頁的技巧。所以我們在這提供了一些實用的資源，來幫助你學習 HTML，並

Appendix 5

帳號資訊 - Microsoft Internet Explorer

Home
帳號資訊
工具資訊
動手上站

請點選畫面上彩色及藍色外框部分，即可詳閱各單元內容

帳號資訊

建置個人網頁的第一步，就是需要一個個人專屬的帳號與網頁空間，並對所謂的World Wide Web有一些基本的認識。而這就好像是你搬進去學生公寓之前，必須要先提出住宿申請與了解跟學生公寓所有相關的事情一樣。

- **基本概念**
假設現在你決定要建置個人網頁，並且把它公開在網路上。而在你展開網頁建置之前，以下這些好用的資訊務必須要先行了解，因為它將幫助您知道，如何在校園的網路環境架構下建置自己的網頁。包括需要申請什麼樣的帳號？以及什麼是WWW(World Wide Web)？
- **取得帳號**
在這個部分，你將瞭解在學校申請帳號的大致流程，以及帳號的使用與相關設定，包括網頁空間和Email空間。

工具資訊 - Microsoft Internet Explorer

請點選畫面上彩色及藍色外框部分，即可詳閱各單元內容

工具資訊

一旦有了帳號（參考帳號資訊）之後，下一個步驟就是去準備可以編寫、上傳以及瀏覽網頁的工具。你可以從這部分的介紹中了解到這些工具的用途，並知道如何在學校中找到及使用這些工具。

- **網頁開發工具**
為了建置個人網頁，你需要文字編輯器、編寫網頁的套裝軟體、檔案傳輸軟體和網頁瀏覽器。
- **學校公用電腦提供的工具**
這些開發網頁的工具有些雖然是屬於免費軟體，可以自行下載安裝，但有些開發工具則是屬於共享軟體，或需要另外購買才能合法安裝使用。所以最簡單的方式，其實是到學校的電算中心或其他電腦教室，直接使用已經安裝完成這些軟體的公用電腦。

動手上路 - Microsoft Internet Explorer

請點選畫面上彩色及藍色外框部分，即可詳閱各單元內容

動手上路

如果你是做網頁的新手，接下來這些簡短的描述能夠幫助你更快上手。我們會告訴你在校園網路環境中架設網頁的步驟。在你取得帳號（參考[帳號資訊](#)）以及準備相關工具（參考[工具資訊](#)）之後，你將可遵照接下來的步驟指示來完成你的網頁。

- **學習HTML**
一般的網頁都是用文字檔編寫的，使用的是特殊的超文件描述語言HTML(Hyper Text Markup Language)，必須夠過網頁瀏覽器閱讀這種檔案。在對HTML有了基本的概念之後，想要架設個人網頁就簡單多了。這裡包括兩個學習HTML時可能需要掌握的重點：何謂HTML？以及基本HTML。
- **編寫網頁**
當你開始建置個人網頁時，必須和其他概念相互配合，像是文字編輯器、上傳網頁以及學習HTML。
- **上傳網頁**
當你完成個人網頁的編輯之後，準備將它們公佈在網路上時，就必須使用檔案傳輸軟體，把做好的網頁上傳到你的網路空間中。