

專門知識對假記憶的影響：以設計專家為例

林漢裕* 李玉琇**

* 明志科技大學工業設計系
e-mail:hanyu@mail.mit.edu.tw

** 國立中正大學心理學系
e-mail:psyysl@ccunix.ccu.edu.tw

(收件日期:93年02月21日；接受日期:93年12月16日)

摘要

本研究用 DRM 典範(Deese-Roediger-McDermott paradigm)，探討專門知識對假記憶產生的影響，藉以了解專門知識是增加或降低假記憶的產生。實驗操演設計和非設計科系高、低年級的參與者，在設計詞和一般詞的自由回憶、再認正確率和關鍵詞的錯誤再認率(假記憶)的表現。結果發現，設計詞的自由回憶和再認率，受到設計知識的影響，也就是高設計知識的參與者表現優於低設計知識和不具備設計知識的參與者，一般詞的表現則不受設計知識的影響。同樣地，對於實驗中沒有出現的關鍵詞，其錯誤再認率也受到專門知識的影響。設計高年級在設計關鍵詞的假記憶，明顯高於設計低年級和非設計科系的參與者，而低設計知識和無具備設計知識的參與者，在設計關鍵詞的假記憶則沒有不同。另外，在一般關鍵詞的假記憶中，不論設計或非設計科系的高年級，其假記憶都較低年級的參與者高。最後，本研究分別從內隱連結反應假說及模糊痕跡理論，來探討這些結果的意義。

關鍵詞：假記憶、專門知識、DRM 典範、設計專家

一、假記憶的相關理論

假記憶指的是回憶出沒有發生的事件，或回憶出的和發生事件的內容有出入。早期有關假記憶的研究，較為人所熟知的是 Bartlett [3]對參與者閱讀一段印地安傳說「The War of the Ghosts」的實驗。在閱讀後參與者被要求將文章的內容回憶出來，結果發現參與者在回憶時，對原始內容會產生許多扭曲。在 Bartlett 之後，有許多研究操演不同的材料，例如句子[4,5]、散文[27]和錄影帶的方式呈現[17]，也都發現有假記憶的產生。

在許多探討假記憶的研究中，近年來較受研究者所關注的是 DRM 典範(Deese-Roediger-McDermott paradigm)。這種方法是利用一系列語意相關的詞，來引發參與者對某特定項目產生假的記憶。這種作法首先由 Deese [10]提出，Deese 的作法是呈現一系列相關連的詞，例如呈現 thread, pin, eye, sewing, sharp, point, pricked, thimble, haystack, pain, hurt, injection 等，而這些詞都和沒有出現的關鍵詞 needle 有關連，呈現完這些相關連的詞後，要參與者立即做自由回憶。Deese 發現有些詞，在自由回憶時，參與者

很容易將沒有出現的關鍵詞回憶出來。Roediger 和 McDermott [23]採用了 Deese 的研究典範，在實驗中進一步要求參與者，對呈現的詞做「記得」(remember)或「知道」(knowing)的判斷。結果發現，參與者會認為沒有出現的關鍵詞，在學習階段有經驗過。

研究者對於上述假記憶的現象，提出許多理論，包括內隱連結反應假說(implicit associative response hypothesis)、模糊痕跡理論(fuzzy trace theory)和來源監控架構(source monitoring framework)。在內隱連結反應假說方面，Underwood 認為，參與者對呈現的刺激做編碼時，會想到呈現詞相關的語意，也就是在學習階段，參與者會活化與呈現刺激相關的語意連結，而這樣的連結是自動化且非意識的。當許多刺激詞都和某個沒有出現的詞，產生語意連結時，沒有出現的詞會重複被活化，被活化的程度越強，這些詞就會越容易被認為有出現過。因此，在測驗階段，參與者就會容易對該未出現詞產生假記憶[28]。來源監控的看法認為，假記憶的產生是因為參與者無法監控訊息的來源，造成來源的混淆，進而產生假的記憶[13]。而模糊痕跡理論的看法則認為，記憶並不是單一的，而是包括逐項(verbatim)記憶和要旨(gist)記憶，這兩種記憶在編碼過程中是平行處理，且各自儲存。模糊痕跡理論的看法認為，假記憶產生的原因，主要是參與者根據要旨記憶做判斷[21]，因為要旨記憶保留較久，較不依賴注意力資源。

然而，知識和經驗對假記憶的形成是否會產生影響？在 McEvoy, Nelson 和 Komatsu [18]的研究中探討列次詞和關鍵詞的連結強度對假記憶產生的影響。結果發現，當列次詞和關鍵詞的連結強度越強，參與者會回憶出較多的列次詞，判斷的正確率也較高，但回憶和判斷的假記憶也會隨之增高。McEvoy 等人[18]也探討了列次詞中詞和詞之間的連結強度，同樣發現，在判斷作業中，當詞和詞之間的連結強度越強，參與者會有較高的判斷正確率及較高的假記憶。

McEvoy 等人[18]認為，呈現的詞會活化該詞在長期工作記憶(long-term working memory)[11]中的連結，當呈現的每個詞都和關鍵詞產生活化的連結時，總和這些活化的連結，則關鍵詞的活化就會變強。因此，列次詞或關鍵詞，它們在長期工作記憶的次數都會增強。這也就是為什麼，列次詞有高的回憶和判斷率，而關鍵詞則有高錯誤判斷率的原因。然而，要能讓呈現的詞有豐富的連結網絡，需要多年的經驗來建立[8,15]。許多的學習也認為，經驗一個熟悉的詞，會活化或提取其他語意相關連的詞[2,19]。

基模對假記憶也同樣容易產生影響，有研究顯示，呈現一些參與者已經知道的事會影響往後的記憶。Sulin 和 Dooling [27]認為，在實驗中如果有一個適當的基模被喚起，則參與者容易產生假記憶。例如閱讀一則關於患有疾病女孩的故事一星期後，告訴參與者這是一個關於海倫凱勒(Helen Keller)的故事，則參與者很有可能會誤認為「她是一個聾、啞和盲的人」這個句子有出現過。Bartlett [3]的實驗同樣也看到，參與者會用基模來填補記憶的空缺，並傾向扭曲對原來事件的記憶，以符合自己原本已有的概念。

刻板印象(stereotype)對假記憶亦會產生某種程度的影響，例如 Lenton, Blair 和 Hastie [16]用 DRM 典範，檢驗間接(indirect)刻板印象(例如在自由連結時，讓詞不會想到圖書館員，但讓詞會想到女性，圖書館員會想到女性，則讓詞和圖書館員就是間接的刻板印象)的關連性，是否也會影響假記憶的形成，實驗結果同樣看到有假記憶的產生。由 Lenton 等人[16]的研究發現可以看出，在實驗的學習階段，參與者並沒有對列次詞的呈現，直接感受到某個主題(theme)的背景。因此，在 Lenton 等人[16]的實驗中，假記憶的產生並不是由要旨記憶所導致，而是內隱連結所產生的結果。

從 McEvoy 等人[18]探討列次詞和關鍵詞的連結，Sulin 和 Dooling [27]引導參與者連結到某個基模，以及 Lenton 等人[16]探討刻板印象的影響，這些研究所反應的是知識的內容與結構，對假記憶所產生的影響。當列次詞和關鍵詞的連結越強、當某個基模被激起和當對呈現的刺激產生某種刻板印象，都容易造成假記憶的產生。從上述這些研究來看，會讓參與者形成假記憶，其中一個因素是內隱連結的激發。然而內隱連結網絡的建立，Collins 和 Loftus[8]及 Landauer 和 Dumais [15]認為需要多年經驗的累積。假設呈現的刺激，對參與者而言是一個陌生詞時，則參與者比較難用該詞建立起相關的語意連結網絡，但如果經過多年的經驗和知識的累積後，該陌生詞變成熟悉詞時，參與者或許會比較容易建立和該詞有關的語意連結。

本研究用 DRM 典範，檢驗專門知識對假記憶的影響，以進一步瞭解假記憶產生的原因。用 DRM 典範來操弄假記憶的形成，其好處在於程序簡單及材料容易操弄，且根據過去的研究[23]，DRM 典範的操弄，相當容易產生假記憶。

本研究在專門知識的操弄上，是以設計專家為例，比較具設計專門知識的參與者和一般參與者，在設計列詞（例如後現代主義、達達主義）和一般列詞（例如鍵盤、打字）中，假記憶的差異。藉此，本研究可以檢驗具有設計專門知識的人，是否比較容易形成內隱的激發，進而促使形成設計關鍵詞的假記憶。另外，本研究也將檢驗專門知識對正確的自由回憶和再認是否會有幫助。實驗的預期是：在設計列詞中，設計關鍵詞的假記憶，會因為設計專門知識越多而越容易形成，因為專家具較豐富的組織網絡[7]。因此，設計知識越豐富越容易建立內隱的連結，當內隱連結對某個沒有出現過的關鍵詞，激發累積到一定程度時，就比較有可能形成對設計關鍵詞的假記憶。在 McEvoy 等人[18]的研究認為，內隱連結是造成假記憶形成的關鍵。至於在自由回憶和再認上，專門知識越豐富，對於該領域的刺激材料，預期會有較好的表現，例如 Spilich, Vesonder, Chiesi 和 Voss[26]認為，越具專門知識的參與者，其記憶表現會比較好。

另外，專家通常伴隨著年齡的增長，以本研究為例，具高設計知識的設計高年級參與者，較低設計知識的設計低年級參與者，在年齡上有一段差距，因此年齡也是本實驗操弄的變項之一。在許多的研究中，都有發現年齡越高者，會有越高的假記憶。例如 Norman 和 Schacter [20]用 DRM 典範比較年輕人（平均年齡 19 歲）和老年人（平均年齡 68 歲）的錯誤再認比率，結果發現老年人比年轻人有較高的假記憶；Koutstaal 和 Schacter [14]同樣針對老年人（60-75 歲）和年輕人（17-25 歲）的再認表現作比較，也發現老年人較年輕人產生較高的假記憶。

由於本研究的參與者為設計和非設計高、低年級的學生，對於設計關鍵詞的預期是從專門知識的多少來預測設計關鍵詞的假記憶，因此預期設計高年級較低年級和非設計高、低年級的參與者有較高的假記憶。而在一般關鍵詞的假記憶上，實驗的預期是會受到年級高、低的影響，因為高年級和低年級的參與者，在一般列詞的知識和經驗應該相當，但在年齡上會有一段差距，而年齡是影響假記憶產生的因素之一，因此本研究對一般關鍵詞的預期是：高年級的參與者較低年級的參與者會有較高的假記憶。

二、方法

參與者：參與者為明志技術學院的學生四組共 96 人，這四組分別為：技部設計科系高年級（本校學習設計七年）學生 24 人、工專部設計科系低年級學生 24 人、技部非設計科系（電機和化工系）學生 24 人和工專部非設計科系低年級學生 24 人，分別代表設計科系高年級組、設計科系低年級組、非設計科系高年級組和非設計科系低年級組。低年級學生的平均年齡為 17 歲，高年級學生平均年齡為 24 歲。

實驗設計：本實驗採 2（列詞類別）×2（科系別）×2（年級別）的混合設計，獨變項為列詞類別、科系別和年級別。依變項為自由回憶率、再認正確率和關鍵詞錯誤再認率。自由回憶率指的是參與者對每組列詞呈現完後，正確回憶出呈現列詞的比率。再認正確率指的是參與者在學習階段有出現的詞，在再認測驗中回答有出現的比率（命中比率），減去在學習階段沒有出現過的詞，參與者誤認為有出現過的比率（假警報比率）的值，就是再認正確率。在假記憶的研究中，大多把假警報當成是一個基準 (baseline)。關鍵詞的錯誤再認率指的是在學習階段有出現的列詞組，參與者對這些詞組的關鍵詞誤認為有出現過的比率，減去在學習階段沒有出現過的列詞組中，參與者對這些詞組的關鍵詞誤認為有出現過的比率（如同再認正確率的算法一樣，此數值當成一個基準），得到的數值就是關鍵詞的錯誤再認率。

材料：實驗所用的列詞共 12 組，一般列詞和設計列詞各 6 組，每組列詞有 13 個詞（如附

錄)。一般列次詞的來源是由 10 位大學生，依據所指定的類別，在一分鐘內，將所能想到和此類有關的詞寫出。每個類別都依這些參與者所寫出來的詞，各選出 14 個最多人想出的詞，並進一步從每個類別中，選出一個和其他詞關連性最強的詞，作為該組列次詞的關鍵詞，如此總共產生 6 組一般列次詞。一般列次詞的關連性強弱，主要是依多數大學生，對某個類別的相關詞作先、後寫出的反應，以及詞被寫出來的次數，作為列次詞關連強弱順序的依據。至於設計列次詞，則是透過設計類教科書（如造形原理、設計方法、設計史等），從中把和設計相關的用語條列出來，然後加以分類，最後完成 6 個類別的列次詞。這些分類的列次詞完成後，請 10 位具有設計經驗或設計訓練背景的設計師幫忙做修正，並要求他們主觀地判斷每個列次詞中，那個詞和該組所列出的詞關連性最強，即把該詞列為關鍵詞（指的是具有語意上容易由列次詞交集或聯想得出的特性），並依序排列出和該關鍵詞的強弱關係，如果有不適合或缺缺的設計詞，也請他們在其它欄內填入，最後經過整理，得到 6 組分屬不同設計類別的列次詞。在正式進入實驗之前，也請了 5 位設計科系博士班學生，針對每組列次詞所列的關鍵詞和列次詞內每個詞的關連性做最後確認的工作。值得注意的是，在實驗中關鍵詞並沒有出現在學習的清單上。

將確認好的這 12 組列次詞分成 A、B 兩組，每組各有 6 組列次詞，其中 3 組為一般列次詞，3 組為設計列次詞。在實驗中為了避免材料字數的不同，對實驗所產生的影響，因此在 12 組列次詞分組時，有針對字數的問題作考量，以避免字數多者都集中在同一組。在實驗開始時，參與者隨機分派到 A、B 兩組中的其中一組，當參與者學習 A 組列次詞時，B 組列次詞則沒有學習；若參與者學習 B 組，則 A 組就沒有學習。對所有的參與者而言，再認測驗的材料則是從這 12 組列次詞中取出，共計 48 個詞。在實驗的操作上，不管參與者看的是 A 組或 B 組的刺激材料，在再認的回憶上，所有的參與者看的都是相同的 48 個詞。這 48 個詞包括 18 個學習過的和 30 個沒有學習過的詞。在學習過的詞方面，是從學習的 6 組列次詞（3 組一般類 + 3 組設計類）中，將每組列次詞中的第 1、7 和 13 個詞提出；沒有學習過的詞，則包括 12 組列次詞中的 12 個關鍵詞，和另外沒有學習過的 6 組列次詞中的第 1、7 和 13 個詞提出。值得注意的是，關鍵詞在所有學習階段都不會出現，只會再認作業中出現，要參與者做判斷。

儀器：實驗是在一台 IBM586 的電腦進行，螢幕的解析度為 800×600 ，參與者和螢幕的距離約 50 公分。在電腦螢幕上呈現的字體為細明體，呈現在螢幕上的字為白底黑字，每字的大小為 3×3 公分橫排，字和字的間距為 3 公釐。

程序：參與者首先被告知要參與一個中心詞的記憶實驗，所有的詞都會在電腦螢幕上依序呈現，同時要將電腦出現的詞記住，在呈現完後會有測驗。實驗的程序包括學習和測驗兩階段，測驗則包括自由回憶和再認。在學習階段，每位參與者會接受 6 組列次詞的呈現，這 6 組列次詞呈現的順序是隨機的，但每組列次詞中詞的呈現順序，則是依和關鍵詞關連性的強弱順序依序固定呈現，根據 Roediger 和 McDermott [23] 的實驗結果顯示，這樣的呈現順序能產生高的假記憶。

在刺激呈現的時間方面，許多研究的呈現速率，不管是聽覺[23]或是視覺[25]，每個詞呈現的時間是 1.5 秒。本實驗在刺激呈現的時間是每個詞 2.5 秒，比英文詞呈現的時間增加許多，考量點在於中文詞多為 2 個以上的字構成，在前測的過程中，參與者反應刺激呈現過快，無法看清每個呈現的刺激詞，因此調整為每個中文詞呈現時間為 2.5 秒。在每個詞呈現之前，會出現一個紅色十字型的符號，呈現的時間是 500 毫秒，每組列次詞呈現完時，最後會出現一個 end 的英文字。在每組列次詞呈現之前，都會給予參與者一張 21×7 公分的空白紙張，參與者則是在呈現完一組列次詞後，出現 end 時，開始將記住的詞做回憶，並寫在給予的空白紙上，這就是自由回憶的實驗程序。在指導語階段則是告訴參與者，回憶時並不需要按照電腦呈現的順序，只要將記起來的任何詞寫下即可。回憶寫下的時間是 2.5 分鐘，如果參與者停筆一段時間或提前告知無法再回憶出任何詞時，則將此張紙蓋起來，給予另一張新的空白紙張，並進行第二組列次詞的呈現，直到 6 組都呈現完和回憶完為止。

在再認測驗開始前，實驗者給予參與者做兩題數學加法的問題，目的是避免參與者繼續回想前面所呈現的列次詞。在數學加法運算的過程中，實驗者口頭唸出一些數字，例如 $18 + 31 = ?$ ； $25 + 46 = ?$ ，

參與者必須正確回答出結果，如果回答不正確，則加以糾正。在數學問題呈現之後，告訴參與者接受再認的測驗。在再認測驗中，電腦螢幕上一次會呈現一個詞，在詞的下方有 yes 和 no 兩個按鍵，48 個再認詞是採隨機的方式呈現，參與者的工作是判斷螢幕上呈現的詞，有沒有在前面 6 組學習的列表詞中出現過，如果參與者認為有，就用滑鼠選 yes 的按鍵，如果認為沒有，則選 no 的按鍵。在測驗開始前，提醒參與者，當一個詞判斷完後，下一個詞才會出現，因此有充分的時間能判斷螢幕上所呈現的詞有沒有出現過。如此，直到 48 個詞都判斷完為止。整個實驗（包括學習和測驗）所需的時間約 25 分鐘。

三、結果

自由回憶率：在設計列表詞和一般列表詞中，設計和非設計科系高、低年級參與者的自由回憶率如表 1。從 $2 \times 2 \times 2$ 的變異數分析(ANOVA)結果顯示，列表詞類別有主要效果， $F(1,46)=81.46$, $MSE=.02$, $p<.01$ ，顯示一般列表詞的自由回憶優於設計列表詞。科系別有主要效果， $F(1,46)=20.51$, $MSE=.01$, $p<.01$ ，顯示設計科系的參與者，在自由回憶的表現，優於非設計科系的學生。

表 1 四組參與者對列表詞的正確回憶率

	設計科系		非設計科系	
	高年級	低年級	高年級	低年級
設計列表詞	.69	.52	.49	.52
一般列表詞	.72	.73	.71	.72

列表詞類別和科系別有交互作用， $F(1,46)=15.12$, $MSE=.01$, $p<.01$ ，經 LSD 事後比較的結果顯示，在設計列表詞的表現上，設計科系優於非設計科系的參與者($p<.01$)，在一般詞的表現上，設計和非設計科系的參與者沒有不同($p>.05$)。列表詞類別和年級別有交互作用， $F(1,46)=5.07$, $MSE=.01$, $p<.05$ ，事後比較的結果顯示，在設計列表詞的表現上，高年級優於低年級($p<.01$)，在一般列表詞的表現上，高、低年級沒有不同($p>.05$)。科系別和年級別有交互作用， $F(1,46)=18.86$, $MSE=.01$, $p<.01$ ，事後比較的結果顯示，設計科系高年級表現比設計科系低年級好($p<.01$)，非設計科系高年級和非設計科系低年級表現則沒有不同($p>.05$)。列表詞類別、年級別和科系別有三因素的交互作用， $F(1,46)=8.99$, $MSE=.01$, $p<.01$ 。

由以上分析的結果顯示，在設計列表詞的自由回憶表現上，設計科系的表現優於非設計科的參與者，高年級的表現優於低年級；在一般詞的表現上，設計和非設計的參與者表現沒有不同，高年級和低年級的表現也沒有不同。

錯誤回憶率：由於自由回憶所呈現的假記憶相當低，平均錯誤回憶率是 3.7%，因此沒有作進一步分析。

再認正確率：在設計列表詞和一般列表中，設計和非設計高、低年級參與者的再認正確率，如表 2 中的有學過減去學過的值。從 $2 \times 2 \times 2$ 的變異數分析結果顯示，列表詞類別有主要效果， $F(1,46)=9.64$, $MSE=.02$, $p<.01$ ，顯示一般列表詞的再認率高於設計列表詞。列表詞類別和科系別有交互作用， $F(1,46)=8.87$, $MSE=.01$, $p<.01$ ，經 LSD 事後比較的結果顯示，在設計列表詞的表現上，設計科系的表現優於非設計科系的參與者($p<.01$)，在一般列表詞的表現上，設計和非設計科系的參與者沒有不同($p>.05$)。另外，在設計科系參與者的再認表現上，設計列表詞和一般列表詞沒有不同($p>.05$)，在非設計科系參與者的再認表現上，一般列表詞的表現優於設計列表詞($p<.01$)。

表 2 四組參與者對列詞的再認回答“有出現”的比率

		設計科系		非設計科系	
		高年級	低年級	高年級	低年級
設計列詞	有學過	.94	.91	.91	.89
	未學過	.02	.02	.06	.03
	有學過減未學過	.92	.89	.85	.86
一般列詞	有學過	.93	.95	.96	.94
	未學過	.00	.02	.01	.00
	有學過減未學過	.93	.93	.95	.94

綜合上述的分析結果顯示，在再認正確率的表現上，一般列詞的表現優於設計列詞。對於設計列詞的表現，設計科系的表現優於非設計科系的參與者，而對於一般列詞的表現，設計和非設計科系的參與者沒有不同。

關鍵詞的錯誤再認率：設計關鍵詞和一般關鍵詞的錯誤再認率如表 3 中的有學過減未學過的值。從 $2 \times 2 \times 2$ 的變異數分析結果顯示，列詞類別有主要效果， $F(1,46)=8.49$ ， $MSE=.09$ ， $p<.01$ ，顯示一般關鍵詞的錯誤再認率高於設計關鍵詞；年級別有主要效果， $F(1,46)=9.42$ ， $MSE=.09$ ， $p<.01$ ，顯示高年級對關鍵詞的錯誤再認高於低年級。另外，沒有二階和三階的交互作用。

表 3 四組參與者對關鍵詞回答“有出現”的比率

		設計科系		非設計科系	
		高年級	低年級	高年級	低年級
設計關鍵詞	列詞有學過	.52	.32	.36	.32
	列詞未學過	.08	.04	.07	.04
	有學過減未學過	.44	.28	.29	.28
一般關鍵詞	列詞有學過	.60	.39	.50	.35
	列詞未學過	.03	.01	.00	.00
	有學過減未學過	.57	.38	.50	.35

由於本研究重視的是設計的專門知識，是否對設計關鍵詞的假記憶會產生影響，因此再針對設計關鍵詞的錯誤再認率，進行 $2(\text{科系別}) \times 2(\text{年級別})$ 的變異數分析。結果顯示，年級別有主要效果， $F(1,46)=4.38$ ， $MSE=.04$ ， $p<.05$ ，顯示高年級在設計關鍵詞的錯誤再認率，明顯高於低年級的參與者。科系別和年級別的交互作用接近顯著， $F(1,46)=3.14$ ， $MSE=.04$ ， $p=.08$ ，經由 LSD 事後比較的結果顯示，在設計科系的參與者中，高年級的錯誤再認率高於低年級 ($p<.01$)，在非設計的參與者中，高、低年級的錯誤再認率沒有不同 ($p>.05$)。從高年級參與者的資料分析顯示，設計科系高年級的參與者，錯誤再認率明顯高於非設計科系的高年級 ($p<.05$)，在低年級的參與者中，設計和非設計科系的參與者，錯誤再認率沒有不同 ($p>.05$)。另外，在一般關鍵詞的錯誤再認上，同樣進行 $2(\text{科系別}) \times 2(\text{年級別})$ 的變異數分析。結果顯示，年級別有主要效果， $F(1,46)=6.39$ ， $MSE=.11$ ， $p<.05$ ，顯示高年級在一般關鍵詞的錯誤再認上，明顯高於低年級的參與者。

綜合關鍵詞的錯誤再認分析結果顯示，在設計關鍵詞的錯誤再認上，設計高年級的參與者，對設計關鍵詞的假記憶都高於設計低年級和非設計高、低年級的參與者，而非設計科系的參與者，對設計關鍵詞的假記憶，高、低年級並沒有不同。另外，對於一般關鍵詞的錯誤再認而言，高年級的假記憶高於低年級的參與者。

列詞的錯誤再認率：本實驗雖然關心知識對假記憶的影響，對於列詞的錯誤再認率，也是一項值得注意的資料。關於列詞的錯誤再認率，指的是參與者在學習階段沒有學過的列詞，在再認測驗

中，參與者誤認為有出現過的比率。其數值如表 2 中未學過的設計列次詞和一般列次詞所示。從 $2 \times 2 \times 2$ 的變異數分析結果顯示，列次詞類別有主要效果， $F(1,46)=7.57$, $MSE=.003$, $p<.01$ ，顯示設計列次詞的錯誤再認率高於一般列次詞。列次詞類別和科系別有交互作用， $F(1,46)=7.59$, $MSE=.002$, $p<.01$ ，經由 LSD 事後比較的結果顯示，在設計列次詞的錯誤再認上，非設計科系的參與者高於設計科系的參與者，在一般列次詞的錯誤再認上，設計和非設計科系的參與者沒有不同。對設計科系的參與者而言，設計列次詞和一般列次詞的錯誤再認並沒有不同，對非設計科系的參與者而言，設計列次詞的錯誤再認率高於一般列次詞。

從列次詞的錯誤再認率的分析結果可看出，設計列次詞的錯誤再認，對非設計科系的參與者而言，高於設計科系的參與者。在一般列次詞的錯誤再認上，設計和非設計科系的參與者並沒有不同。值得一提的是，兩類列次詞的錯誤再認率都很低（在 6% 以下）。

四、討論

從實驗的結果來看，在自由回憶方面，設計高年級在設計列次詞的回憶，優於低年級和非設計科系的參與者，而在一般列次詞的回憶則沒有差異。這意涵著當設計專門知識越多，對該領域所呈現的刺激材料，會有越好的回憶。這樣的結果和許多針對專家回憶所做的研究一致，例如 Spilich, Vesonder, Chiesi 和 Voss [26] 研究棒球專家，發現越具有棒球的專門知識，在回憶的表現上就越好，也就是先前在長期記憶的知識能夠幫助新訊息做編碼和提取。

在自由回憶中的錯誤回憶率相當低，這是否是因為實驗材料過少的原因所造成？關於這點，在章韶純[1]的研究中，共使用了 18 組列次詞，其錯誤回憶率也很低。因此，列次詞材料的多寡，對錯誤回憶率高低的影響並不大。另外，實驗材料呈現的形式，也可能是影響錯誤回憶率低的原因之一。在 DRM 典範的研究中，實驗材料都以聽覺的方式呈現[20, 23]。然而，在 Robinson 和 Rodediger [22] 的研究中，實驗材料以視覺的方式呈現，結果發現假記憶較以往的研究來的低。例如，Robinson 和 Rodediger 在 15 個詞數量的錯誤回憶率，較 Roediger 和 McDermott 低許多。同樣地，Smith 和 Hunt [25] 比較聽覺和視覺的呈現形式，也發現視覺呈現的形式會降低假記憶的比率。本實驗材料是以視覺的方式呈現，或許是因為這樣的原因，導致錯誤回憶率較低。

在再認的表現方面，兩類列次詞的再認正確率都相當高，平均達 85% 以上。這樣的結果和 Roediger 和 McDermott [23] 的實驗數據相近，參與者都有很高的再認正確率。如果從再認分析的結果來看，設計高年級在設計列次詞的表現優於設計低年級和非設計的參與者，而在一般詞的再認表現並沒有不同。這樣的結果說明了專門知識對再認的表現產生影響，這樣的影響是正向的，也就是專門知識越豐富，對該專門領域的刺激材料，也會有越高的再認正確率。

在關鍵詞的錯誤再認上，對設計關鍵詞而言，設計高年級的參與者，其錯誤再認的比率高於設計低年級和非設計科系的參與者。這樣的結果是否支持了 McEvoy 等人[18] 的研究結果，也就是列次詞的關連強度，會影響假記憶的表現。因為，對設計科系低年級和非設計科系高、低年級的參與者而言，實驗中所呈現的設計列次詞的關連性強弱，對他們而言並沒有太大的意義，因為他們很有可能因為設計知識的基礎薄弱，無法瞭解詞和詞之間的關連性。相對於設計科系高年級的參與者，因具有設計的專門知識，容易知道詞和詞之間的連結，因此假記憶也就比較容易形成。所以，從實驗的結果來看，假記憶的形成和專門知識有很大的相關。

在一般關鍵詞的錯誤再認率上，高年級的假記憶都高於低年級。這樣的結果支持了年齡影響假記憶的看法。許多有關年齡和假記憶的研究中[14, 20]，都發現年紀較長的參與者，在再認測驗中，較容易產生高的假記憶。Norman 和 Schacter [20] 認為年長者較少執行策略的提取(strategic retrieval)或監控訊

息的來源，因此對於相似訊息但未出現過的新刺激材料，會傾向作有的回答。Koutstaal 和 Schacter [14] 的研究則認為，在再認作業中，主要依賴要旨記憶或籠統的相似訊息 (general similarity information) 來作判斷，因此容易產生較高的假記憶。

值得注意的是，非設計科系高年級，在一般列次詞的假記憶高於低年級，但在設計列次詞就沒有差異，關於這點可能是因為設計列次詞對非設計科系同學而言是陌生的，因此高、低年級的同儕較難對設計詞彙中的關鍵詞形成假記憶。而一般列次詞對非設計科系高、低年級的同儕，容易形成內隱連結，會造成假記憶。因此，實驗的數據只會看到，非設計組的高年級在一般列次詞的假記憶高於低年級，但在設計列次詞就沒有差異的狀況。

在知識和假記憶的探討中，McEvoy 等人 [18] 曾研究先前的知識對假記憶產生的影響，McEvoy 等人 [18] 發現列次詞和關鍵詞的連結強度越強，形成假記憶的比率會增加，同時也發現，列次詞中詞和詞彼此之間的關連強度越強，在再認作業中，參與者會有較高的再認正確率和較高的假記憶。McEvoy 等人 [18] 認為會有這樣的結果，內隱連結是一個關鍵。在本研究中，設計專門知識較高的參與者，也同樣具有高的假記憶和高的正確回憶和再認率。這是否代表了在編碼過程中，知識影響了內隱連結的激發。而這樣的激發是可以理解的，因為對於熟悉的詞，會活化該詞相關的連結和該詞相關的語意 [2, 19]。然而，對於內隱連結假說的看法，Underwood [28] 認為假記憶的產生，原始於編碼階段，呈現的詞會激發有相關但沒有學習過的詞，而這個激發的過程是自動化的，並非刻意產生。Lenton, Blair 和 Hastie [16] 的看法也認為，假記憶會受到內隱連結的影響。所以，如果從內隱連結的角度來看，專門知識越多的參與者，所形成的內隱連結也越多，因此也會有較高的假記憶產生。

以模糊痕跡理論的觀點來看，很有可能具有設計專門知識的參與者，對設計列次詞的呈現較容易形成要旨記憶，因而再認作業上，容易依賴要旨記憶來做判斷，進而產生錯誤的再認。對於非設計的參與者而言，由於欠缺設計的專門知識，因此對每個陌生的設計詞，很有可能是個別的逐項記憶，因此要形成要旨記憶是比較困難的，所以在再認的判斷上，會依賴逐項記憶來做判斷。如果這樣的邏輯成立，不管是模糊痕跡的理論或內隱連結反應的假說，在編碼的過程中，都容易受到專門知識的影響。專門知識在編碼的過程中，容易對列次詞形成要旨記憶，專門知識在編碼的過程中，也容易對每個列次詞形成內隱連結，而要旨記憶的形成和內隱連結強度的激發，是造成假記憶形成的因素。

如果用內隱連結反應假說和模糊痕跡理論兩機制，是可以同時來看假記憶的形成。內隱連結反應假說認為參與者對刺激作編碼時，會活化刺激相關的語意，因此當沒有出現的詞重複被刺激活化後，就容易對該未出現詞形成假記憶。會造成未出現詞重複被活化的重要原因是呈現詞和未出現詞之間彼此有關連，因此在許多相關的刺激呈現後，就容易形成要旨記憶。例如出現「紅包」、「年夜飯」和「拜拜」時，會活化「過年」這個未出現的詞，同時「紅包」、「年夜飯」和「拜拜」所形成的主題就是「過年」，所以也容易形成「過年」的要旨記憶，因此對「過年」這個詞形成假記憶的機會也會增高。

另外，在再認和回憶的表現上，由於內隱連結反應的是詞和詞之間的活化和連結關係，理所當然更能強化出現詞的記憶。因為當某個詞出現時，會除了會對未出現詞活化外，對已出現詞的活化和連結，更能加強記憶的效果。因此，如果呈現的列次詞中，詞和詞彼此的關連性很強的話，對回憶和再認的表現會有幫助。同樣的道理，對模糊痕跡理論而言，除了有逐項記憶來記住每個出現詞外，要旨記憶更能將這些出現詞彼此串連成一個類別，這有助於日後回憶和再認的作業表現。例如呈現「豈革熱」、「吸血」和「殺蟲劑」等詞，從內隱連結的角度來看，出現「豈革熱」就會連結「吸血」和「殺蟲劑」，當出現「吸血」時，就會連結「豈革熱」和「殺蟲劑」等等，如此重複地激活已出現的詞，能加強每個出現詞的記憶，對回憶和再認的表現會有幫助。同樣地，呈現這些詞句，也容易形成和「蚊子」有關的要旨記憶，在記憶和再認的作業上，就能夠依據這個類別和方向來回憶和判斷。

如果從研究專家表現的角度來看，Chi 等人 [7] 觀察下棋和物理學專家的研究，認為專家會有比較高階的概念出現，同時專家有較豐富的連結網絡。Chi, Feltovich 和 Glaser [6] 研究物理學專家發現，專家

對陳述的問題，會作進一步的解釋和對問題作轉化。例如，在問題的分類上，專家會用物理原理來分類，而新手則用物理用語來分類。在問題的解決上，問題的陳述對專家而言，能直接觸動該問題陳述可能包含的物理原理，並活化這些物理原理，依次建立「足跡」(slots)，並引導問題作進一步的思考。由 Chi 等人 [6] 的觀點來看，專家之所以成爲專家，並不是知識量的累積而已，貴在對問題能做進一步的轉化，同時有豐富的組織網絡。依據這樣的邏輯，設計高年級的學生會比低年級和非設計的學生，在設計列表詞呈現的同時，會激發較多相關的設計詞出來，而且也極有可能對呈現的列表詞做轉化。或許是因爲這樣的關係，當某個沒有出現的詞一再被激發，或對呈現的詞做轉化，而使假記憶形成的機率就會相對增加許多。

從正確回憶和再認率來看，在一些研究專家的記憶表現中，都可以看到專家的專門知識對回憶的表現有正面的幫助，例如 Spilich 等人 [26] 研究棒球的專家，得到的結論是：當越具有棒球的專門知識，則在回憶的表現上就會越好，也就是先前在長期記憶的知識能夠幫助新訊息的編碼和提取。另外，De Groot [9] 呈現進行到一半的棋盤給下棋專家和新手看，然後要他們回憶出棋手在棋盤上所下的位置，當下棋專家的層級越高，回憶的表現就越好。所以，越具有專門知識，則越能夠回憶出刺激的材料 [12, 29]。本研究的结果也支持這樣的論點，具有設計專門知識的參與者，回憶和再認出設計列表詞的比率，高於非設計科系的參與者，但對於一般列表詞的回憶和再認則不受設計專門知識有無的影響。

在一些研究專家的結論中，並不是所有類別的專家，在回憶的表現都很好，例如醫學專家，當呈現的病理資料要醫學專家做回憶時，專家的回憶表現會差於醫學院的學生，Schmidt 和 Boshuizen [24] 提出了知識膠囊(knowledge encapsulation)的概念來解釋這樣的現象。Schmidt 和 Boshuizen 認爲專家容易將所有呈現的訊息整合成一個整體，而這個整體就是一個膠囊的概念，這個膠囊對呈現的刺激訊息具有相同的解釋力，因此在回憶上就會忽略某些不重要的細節，所以專家的回憶表現會比較差。但在回憶時是否依賴這個膠囊來做判斷，則不得而知。不過，值得注意的是，專家對熟悉的刺激材料會重新加以組織並整合，是在重新組織的過程中，產生了某項的要旨記憶。如果從模糊痕跡理論的觀點來看，要旨記憶是導致假記憶產生的主要關鍵，所以是否因爲這樣的原因，讓具有設計專門知識的參與者，有較高的假記憶，這是值得進一步探討的問題。值得一提的是，在本研究中爲什麼設計高年級的學生，在回憶表現上沒有優於設計高年級的學生？這可能是因爲設計高年級的學生，目前所受的專業訓練尚不足一年，設計基礎知識還在建立中，所以再認和回憶的表現也就差於設計高年級的學生。

本研究探討專門知識的差異，對假記憶所產生的影響。結果發現專門知識越豐富，在再認作業中，越容易產生假記憶。這個研究可以幫助我們更確定，假記憶容易受到知識的影響，而知識影響所及的關鍵在於內隱連結的激發。從設計的角度來看假記憶的研究，會發現這跟設計有何相關？不過，如果能透過假記憶的研究，推導出設計知識如何運作，有哪些心理學的理论可以支持設計知識的運作，這是本研究討論的重點，例如內隱連結與模糊痕跡等相關理論，就能很適切地解釋設計知識的運作模式，瞭解設計知識的運作模式後，或許就能解開設計行為中的黑箱問題。

本研究雖然是以設計專門知識爲例，但這樣的結果，應該可以類推到許多不同領域的專家身上。在後續的研究方面，或許可以探討年齡和專門知識對假記憶的影響。因爲對許多領域的專家而言，要培養成爲專家，需要一段很長的時間，因此當到達專家程度的時候，很有可能也有一定的年齡，而年齡又是造成假記憶的因素之一 [20]，因此檢驗年齡的變化與專門知識之間的消長，對假記憶所產生的影響，或許是另一個值得思考的課題。

附錄

設計類列次詞

列次	1	2	3	4	5	6
關鍵詞	色相	造形	現代主義	透視圖	比例	建築設計
列次詞						
1	明度	設計	包浩斯	透視圖	均衡	空間設計
2	彩度	創意	德國工作聯盟	透視圖	漸層	環境設計
3	三原色	構想	後現代主義	右側視圖	規則	景觀設計
4	色調	語意	極簡主義	尺寸圖	反轉	室內設計
5	互補色	質感	風格派	剖面圖	調和	結構設計
6	色料	模型	機能主義	俯角圖	對稱	展示設計
7	色光	功能	達達主義	展開圖	統一	舞台設計
8	同色系	材質	美術工藝運動	零件圖	反覆	傢具設計
9	配色	量感	新藝術運動	立體圖	對比	工業設計
10	色系	結構	解構主義	組合圖	律動	視覺傳達設計
11	暖色系	材料	歐普藝術	透視圖	簡潔	工藝設計
12	色溫	安全	普普藝術	法線視圖	重疊	機構設計
13	冷色系	界定	裝飾藝術	鳥瞰圖	變形	服裝設計

一般類列次詞

列次	1	2	3	4	5	6
關鍵詞	過年	生氣	蚊子	河流	網路	寒冷
列次詞						
1	紅包	憤怒	抓癢	魚	電腦	毛巾
2	放鞭炮	打架	蒼蠅	水	資訊	圍巾
3	年夜飯	怒髮衝冠	吵雜	蝦子	電話	外套
4	回家	心情	吸血	污染	鍵盤	下雪
5	新衣服	口角	拍打	石頭	色帽	冰塊
6	玩樂	情緒	討厭	大海	數據機	發抖
7	拜年	糾紛	昆蟲	小溪	網址	大衣
8	放假	誤會	蚊香	清涼	網頁	北極
9	香聯	吼叫	蒼草熱	樹木	打字	暖爐
10	拜年	哭鬧	夏天	喝水	手指	衣服
11	守歲	打人	髒亂	鵝卵石	快速	手套
12	打牌	臉紅	害蟲	泛舟	電子郵件	落葉
13	壓歲錢	發火	殺蟲劑	玩水	網頁交易	顫抖

參考文獻

1. 章韶純, 2001, 反應標準與記憶策略對錯誤記憶的影響, 國立中正大學心理學研究所未發表之碩士論文。
2. Anderson, J. R., & Pirolli, P. L., 1984, Spread of activation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 10, pp.791-798.
3. Bartlett, F. C., 1932, *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
4. Bransford, J. D., & Franks, J. J., 1971, The abstraction of linguistic ideas. *Cognitive Psychology*, 2, pp.331-350.
5. Brewer, W. F., 1977, Memory for the pragmatic implications of sentences. *Memory & Cognition*, 5, pp.673-678.
6. Chi, M. T. H., Feltovich, P. J., & Glaser, R., 1981, Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5, pp.121-152.
7. Chi, M., Glaser, R., & Rees, E., 1982, Expertise in problem solving. In R. Sternberg, (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence*, Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associate Inc, Vol.1, pp.7-75.
8. Collin, A. M., & Loftus, E. F., 1975, A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, pp.407-428.
9. De Groot, A. D., 1946, *Thinking processes in chess player*. Den Haag, The Netherlands: Noord Holland.
10. Deese, J., 1959, On the prediction of occurrence of particular verbal intrusions in immediate recall. *Journal of experimental Psychology*, 58, pp.17-22.
11. Ericsson, K. A., & Kintsch, W., 1995, Long-term memory. *Psychological Review*, 102, pp.211-245.
12. Graesser, A. C., & Clark, L. F., 1985, *Structures and procedures of implicit knowledge*. Norwood, NJ: Ablex.
13. Johnson, M. K., Hashtroudi, S., & Lindsay, D. S., 1993, Source monitoring. *Psychological Bulletin*, 114, pp.3-28.
14. Koutstaal, W. & Schacter, D. L., 1997, Gist-based false recognition of pictures in older and younger adults. *Journal of Memory & Language*, Vol.37 No.4, pp.555-583.
15. Landauer, T. K., & Dumais, S. T., 1997, A solution to Plato's problem: The latent semantic analysis theory of acquisition, induction, and the representation of knowledge. *Psychological Review*, 104, pp.211-240.
16. Lenton, A. P., Blair, I. V., & Hastie, R., 2001, Illusions of Gender: Stereotypes evoke false memories. *Journal of Experimental Social Psychology*, 37, pp.3-14.
17. Loftus, E. F., & Palmer, J. C., 1974, Reconstruction of automobile destruction: An example of the interaction between language and memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 13, pp.585-589.
18. McEvoy, C. L., Nelson, D. L., & Komatsu, T., 1999, What is the connection between true and false memories? The differential roles of interitem associations in recall and recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 25, pp.1177-1194.
19. Neely, J. H., 1991, Semantic priming effects in visual word recognition: A selective review of current findings and theories. In D. Besner & M. Humphreys (Eds.), *Basic processes in reading: Visual word recognition*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, pp.262-336.

20. Norman, K. A., & Schacter, D. L., 1997, False recognition in younger and older adults: Exploring the characteristics of illusory memories. *Memory & Cognition*, 25, pp.838-848.
21. Reyna, V. F. & C. J. Brainerd., 1995, Fuzzy-trace theory: An interim synthesis. *Learning and Individual Difference*, 7, pp.1-75.
22. Robinson, K. J., & Roediger, H. L., III, 1997, Associative processes in false recall and false recognition. *Psychological Science*, 8, pp.231-237.
23. Roediger, H. L., III, & McDermott, K. B., 1995, Creating false memories: Remembering words not presented in lists. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21, pp.803-814.
24. Schmidt, H. G., & Boshuizen, H. P. A., 1992, Encapsulation of biomedical knowledge. In D. A. Evans & V. L. Patel (Eds.), *Advanced models of cognition for medical training and practice*. New York: Springer-Verlag.
25. Smith, R. E. & Hunt, R. R., 1998, Presentation modality affects false memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5(4), pp.710-715.
26. Splich, G. J., Vesonder, G. T., Chiesi, H. L., & Voss, J. F., 1979, Text processing of domain-related information for individuals with high and low domain knowledge. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 18, pp.275-290.
27. Sulin, R. A., & Dooling, D. J., 1974, Instruction of a thematic idea in retention of prose. *Journal of experimental Psychology*, 103, pp.240-245.
28. Underwood, B. J., 1965, False recognition produced by implicit verbal responses. *Journal of experimental Psychology*, 70, pp.122-129.
29. Voss, J. F., & Bisanz, G. L., 1985, Knowledge and the processing of narrative and expository texts. In B. K. Britton & J. B. Black (Eds.), *Understand expository text*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, pp.173-198.

誌謝

本研究是由行政院國家科學委員會資助第一作者的研習計畫 NSC-90-2413-H-194-015 之下完成。

The Role of Domain Knowledge in Creating False Memory: Evidence from Industrial Design Experts

Han-Yu Lin* Yuh-Shiow Lee**

* Department of Industrial Design, Mingchi University of Technology
e-mail:hanyu@mail.mit.edu.tw

** Department of Psychology, National Chung-Cheng University
e-mail:psyysl@ccunix.ccu.edu.tw

(Date Received : February 21, 2004 ; Date Accepted : December 16, 2004)

Abstract

Many studies have demonstrated the power of schema and knowledge in organizing incoming information. On the other hand, knowledge could also lead to various kinds of memory errors. The present study examined how participants' domain knowledge affects their memory, using the DRM paradigm to investigate false memory produced by a group of industrial design experts as compared to a group of novices. In particular, this study investigated whether domain specific knowledge would induce or reduce false memories. Two groups of old and young experts and novices were asked to study lists of semantically related words and then tested on both studied words and non-studied critical words. Two types of semantically related list items were used; one type of items was words selected from technical terms used in the domain of industrial design. The other type of items was common words. Results revealed that design knowledge increased veridical memory of design-related terms. More importantly, age had an effect on the false recognition of common words, while participants' design knowledge had an effect on false recognition of design-related terms. These results were discussed in terms of implicit associative response hypothesis and fuzzy-trace theory.

Keywords: False Memory, Domain Knowledge, DRM Paradigm, Industrial Design Experts.

