

序列位置效應

導論

◎ 引言

如果要讓人嘗試去記憶一串無意義的數字、字母或者是文字，你覺得一次可以記住多少個呢？一般說來，不管是聽覺或是視覺，我們很難一次記住超過十個。在日常生活中，假如要打電話給不常見面的朋友，當你在手機的電話簿找到對方的號碼，例如：07-4865421，你可能需要不斷地覆誦（rehearse），在覆誦之下一邊撥電話。與朋友通話結束之後，你可能就會忘記他的電話號碼，直到下次需要撥打這個號碼時，又需要重新查找。但有些記憶似乎是原本就儲存在那，也不可能遺忘，例如：你的名字、你家的地址、歷史課本上的人名、事件、數學公式等等，只要我們需要，馬上就可以想到。但有時候，我們也會突然想不起一些我們以為已經記住的事，例如：朋友的生日。本次實驗中，便是想觀察一個有趣的記憶現象－序列位置效應，希望能透過實驗，讓大家對記憶的運作有基本了解。

◎ 記憶的二分理論

為了解記憶是如何運作的，許多認知心理學家在經過大量的研究之後，提出一些有關記憶運作的模型或是理論。James W.在 1890 年時首先提出了記憶的二分理論，將記憶分成了初級記憶（primary memory, PM）和次級記憶（secondary memory, SM）。初級記憶，相當於短期記憶（short-term memory），是已經經過型態辨認的有意義訊息。次級記憶（secondary memory），相當於長期記憶（long-term memory），是不經常存在於意識中，但隨時可以提取出來使用的記憶。

而 Waugh 和 Norman(1965)，則是將這個二分理論更進一步地擴展，形成了一個記憶的運作模型，如圖一。在這個模型中，刺激可能是數字或是英文字等等，在輸入之後進入到初級記憶之中，但初級記憶有容量以及保存時限的限制，所以當一個新的刺激進入後，先前的刺激便會被取代，進而遺忘。那刺激要如何才能被”記住”呢？Waugh 和

Norman(1965)認為刺激在經由人的覆誦之後，便可以保留在初級記憶，甚至更進一步的儲存到次級記憶之中。所以覆誦是影響訊息被保留在初級記憶，以及從初級記憶轉換到次級記憶的關鍵。

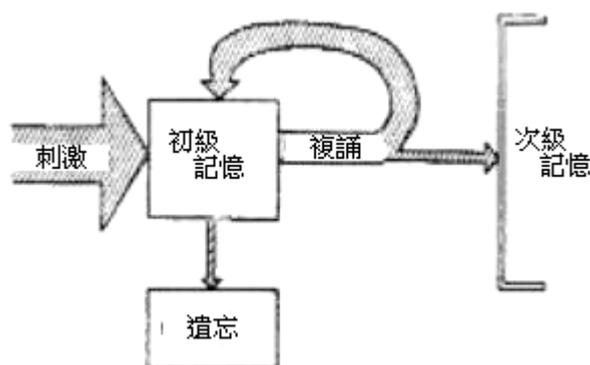


圖 1：初級記憶與次級記憶系統

◎ 研究記憶的作業(Task)

在得知一個記憶模型或是理論之後，想去驗證這些理論和模型時可以使用那些作業呢？一般說來，研究記憶可以使用以下兩種作業：回憶作業（recall task）和再認作業（recognition task）。

1. 再認作業：向受試者呈現一個記憶列表，在持續呈現一段時間之後，開始呈現一個項目，要求受試者判斷該項目是否曾在記憶列表出現。再認作業的形式有兩種，一種是強迫選擇（true-false tests），另外一種則為多重選擇（multiple-choice tests）。
2. 回憶作業：在這個作業中，受試者被要求自記憶中提取出一個項目，這個項目可能是一個詞或者是其他的項目。通常回憶作業又可以分作：
 - (1) 系列回憶作業（serial recall task）：要求受試者按呈現的順序來回憶項目；
 - (2) 自由回憶作業（free recall task）：是以受試者自選的順序來回憶項目；
 - (3) 對聯回憶作業（paired-associated recall task）：又可被稱作「cued recall task」。這個作業是將項目以配對的方式向受試者呈現，在要求受試者回憶時，只呈現成對項目的其中一個，而受試者必須回憶出配對的項目。例如：向受試者成對呈現” 30-May”，回憶時當呈現” __-May” 時受試者要回答” 30”。

表一：研究記憶的作業

作業名稱	作業內容	舉例
再認作業 (recognition task)	向受試者呈現一個記憶列表，在持續呈現一段時間之後，開始呈現一個項目 (item)，要求受試者判斷該項目是否曾在記憶列表中出現。	記憶列表：花朵、樹木、鳥、魚 強迫選擇：某項目是否有在剛剛的列表出現 ex:「花」→true or false 多重選擇：選擇剛剛在記憶列表中出現的項目 ex:(1)草(2)花朵(3)熊(4)鳥
自由回憶作業 (free recall task)	以受試者自選的順序來回憶項目	記憶列表：花朵、樹木、鳥、魚 受試者回憶：樹木、鳥、花朵、魚
系列回憶作業 (serial recall task)	受試者需按呈現的順序來回憶項目	記憶列表：花朵、樹木、鳥、魚 受試者回憶：花朵、樹木、鳥、魚
對聯回憶作業 (paired-associated recall task)	將項目以配對的方式向受試者呈現，在要求受試者回憶時，只呈現成對項目的其中一個，而受試者必須回憶出配對的項目。	記憶列表：5-Five、6-Six、7-Seven 向受試者呈現” 5 -__”，受試者須反應” Five”。

而這些作業所代表的是不同的記憶層次，回憶作業所引發的是較為深層的記憶層次，而通常來說，再認作業的表現會比回憶作業要來得好(Sternberg,2003)。

◎ 序列位置效應(Serial Position Effect)

上一段我們介紹了有關測量記憶的作業以及程序，在這些作業中我們也可以發現一些有關人類記憶特性的現象。在自由回憶的作業中，我們可以發現在呈現的項目列表中，最初以及最後被呈現的幾個項目比較容易被回憶出來，項目在序列中的位置會影響被回憶的機率。前面幾個項目記憶比較好的現象，稱之為「初始效應」(primacy effect)，而最後幾個記憶的比較好的現象，則稱之為「新近效應」(recency effect)。

圖 2 為序列位置效應範例圖形，圖中 X 軸代表的是項目在序列中的位置，Y 軸則是

項目的回憶率。序列位置效應圖是一個 U 型的曲線圖，Bennet 和 Murdock(1962)的研究中，說明了序列位置效應圖的特性。在序列位置效應圖中，初始效應會發生在列表中的前 3 個或 4 個詞(word)中，其線段較為陡峭，且可能是指數的圖形。新近效應的圖形則是一個”S”型的曲線，而新近效果主要是發生在列表中的最後 8 個詞中。初始效應和新近效應的圖形被一條水平的漸近線所連結，形成一個完整的序列位置效應圖。

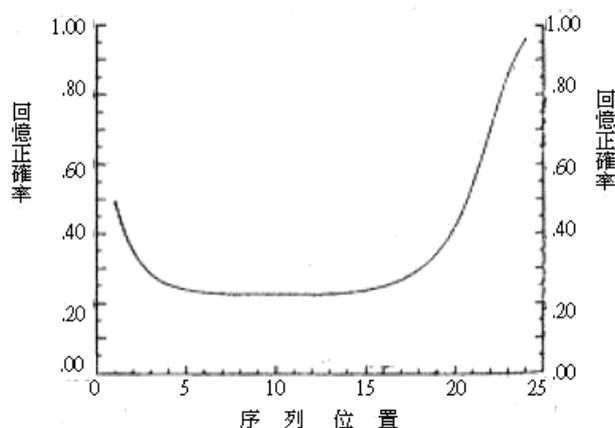


圖 2：序列位置效應的標準圖形

在經過多研究之後，心理學家認為這初始效應和新近效應反應了記憶的兩種不同的儲存機制。Glanzer 和 Cunitz 在 1966 年對自由回憶的機制的研究中，他們提到，「新近效應」被認為是短期儲存機制(short-term storage mechanism)的作用，也就是短期記憶的產物；而「初始效應」則是來自長期儲存機制(long-term storage mechanism)的作用，是一種長期記憶的產物，所以序列位置效應似乎可以應證前面所提到的記憶的二分理論。所以 Glanzer 和 Cunitz (1966) 認為初始和新近效應既然是不同的機制所產生的，所以干擾這兩種效應的因素應該是不同的，而且干擾初始效應的因素並不會干擾到新近效應，反之亦然。所以他們藉由操縱不同的干擾因素，來證實這兩個機制的存在。

Bernbach 在 1975 年研究了刺激呈現時間對序列效應的影響，他也提到在早期對序列效應的研究中發現，在序列刺激呈現的自由回憶作業中，刺激呈現的時間會影響受試者

對於刺激序列位置的回憶正確性。當刺激呈現的時間越長，對於位在序列前面的項目(early position)的回憶表現就越好；但是對於位在序列後面的項目(recent position)回憶表現，則刺激呈現的時間沒有造成顯著影響。於是 Bernbach 做了三種不同材料與操弄的序列位置回憶實驗，包括單或雙音節名詞回憶(不告訴受試者回憶項目數)；名詞與數字配對呈現，之後呈現數字，要受試者回答配對之名詞；單或雙音節名詞回憶(告訴受試者回憶項目數)，刺激呈現的時間分別是 1、2、5 秒/詞。結果發現，在不同操弄的情況下，對於位在序列前面的項目(early position)的回憶表現，刺激呈現時間長的情境比時間短的情境表現好，但對於位在序列後面的項目(recency position)回憶表現，則三種不同的刺激呈現時間對表現沒有顯著影響。

◎ 結論

記憶的二分理論是早期的記憶理論，認為記憶可以分成初級記憶以及次級記憶，這分別代表了後期提出的短期記憶和長期記憶的概念。記憶的作業通常可以分成回憶作業和再認作業，在自由回憶作業中會產生序列位置效應，其中包含了初始效應和新近效應，而這兩種效應一般被認為是記憶的二分理論的應證。

有研究發現，刺激呈現的時間會影響這兩種效應的發生，因為刺激的呈現時間越長，受試者可以默誦更多次，使其進入長期記憶之中，獲得更好的回憶正確率。但 Waugh 和 Norman(1965)根據他們提出的模型，認為在自由回憶作業中的幾個新近項目，可能被保存在短期記憶或長期記憶，或是兩種記憶之中。

◎ 實驗目的

本實驗的目的，主要是要藉「序列位置效應」來檢驗，記憶的系統中是否真的可以區分出短期與長期記憶兩種機制。並觀察是否有其他因素會影響這初始效應和新近效應的產生。

方法

◎ 實驗材料及程序

實驗材料

本實驗一共使用了 240 個中文雙字詞，在不同的實驗處理下呈現。

實驗程序

本實驗主要採用「完全受試者內」設計，主要操弄了兩個變項：

- (1) 中文雙字詞的呈現時間：主要分成 0.5 秒及 2 秒兩種呈現速度；
- (2) 有無干擾默誦的作業：就是在嘗試呈現完後，有沒有再加上一個數字判斷測驗。只有在每兩秒呈現一個中文雙字詞的情況下，才會操弄這個因素。所以共有以下三種實驗處理：

- (a) 每次呈現 20 個詞，每個詞的呈現時間為 2 秒，呈現完畢後立即回憶；
- (b) 每次呈現 20 個詞，每個詞的呈現時間為 0.5 秒，呈現完畢後立即回憶；
- (c) 每次呈現 20 個詞，每個詞的呈現時間為 2 秒，呈現完畢之後先進行數字判斷作業，作業結束後開始回憶。

每個實驗處理都會有 4 次嘗試，所以一共有 12 個嘗試，嘗試呈現的順序為隨機出現，受試者需對嘗試中的目標詞進行自由回憶。

◎ 受試者

請各組自行尋找 6 名受試者進行實驗，要注意受試者不可重複，而且受試者必須是不清楚實驗目的的人。

◎ 實驗步驟

1. 打開電腦及螢幕的電源。
2. 開機後，在電腦的桌面上可以看見 Superlab 的捷徑圖示，點選後進入該程式。

3. 程式展開後，可看到視窗左上方有一列功能選項，點選「File」→「Open」之後會跳出 Select a File 的視窗，請往上移一層至「serial position」資料夾，可看見「serial position .sl4」的檔案，點選後即開啟本實驗的程式。
4. 點選功能選項「Experiment」展開後按下「Run」，會跳出「Run experiment」的視窗，在「Participant Name」(受試者姓名)填上受試者的學號，如：96007021，並確認下方選項中的「Save collected data」是否有勾選起來，若發現未勾選，請將其勾選起來。
5. 確認完之後，按下「Run」後會跳出「Save the Collected Data File as」(儲存檔案於)的視窗，請在「Data」的資料夾下，將原檔名改成學號即可進入實驗。
6. 上述步驟皆使用電腦的滑鼠與鍵盤，但在實驗中需使用專門的「十字鍵盤」。本次實驗主要是使用左、右兩個按鍵和中央的圓形鍵。在非實驗反應時，即在閱讀指導語以及回憶結束後要進入下一嘗試時，是使用圓形鍵；左、右鍵盤只有在數字判斷作業中才需要使用。在數字判斷作業中，受試者判斷螢幕上的兩個數字哪一個的值較大，若是左邊的數字較大，則按左鍵，反之請按右鍵。
7. 實驗開始後，受試者對每個嘗試的自由回憶，需回答在「序列位置效應實驗紀錄紙」上。在這張紀錄紙上，中間有一欄「嘗試名稱」是由主試者在實驗結束後，依照 Superlab 的紀錄再加以填入。實驗完成後，請將受試者的資料存回以便做分析、撰寫報告。原始資料將會存在 C:\Program Files\Superlab 4.0\Experiments\serial position\Data。

◎資料分析

1. 每張紀錄紙（請見附表一）只紀錄一位受試者的表現。
2. 計算方式：
 - (1) 請用附表二的標準答案，判斷受試者回憶出的詞是否正確。

假如受試者接受的第一個嘗試剛好是 Trail 1，而他的回憶結果如下，那我們應該要如何

判對回憶是否正確呢？

嘗試 順序	嘗試 名稱	自由回憶作答欄
1	1	石油 毛衣 心裡 教師 電視 黃金 玫瑰 彗星 粽子 牙膏 白菜 書 麵包 (a) (a) (a) (c) (b)

- a. 回憶順序：本實驗採用自由回憶，所以受試者的回憶不必按照順序
- b. 中文詞：基本上希望受試者能夠將答案寫得完整及正確，但需注意以下情形：
 - (a) 錯別字：如受試者將心理的「理」寫成了「裡」，若錯別字無字形上太大差異，或是同音則可以判斷其為正確，即受試者 A 的確回憶了「心理」這個雙字詞。但若受試者將「椰子」和「牙刷」回憶成「粽子」和「牙膏」，則為回憶錯誤。
 - (b) 若受試者回憶出不在本嘗試中出現的詞，不予計算。如：回憶出「麵包」並不在本嘗試之中，所以不予計算其正確率。
 - (c) 若是受試者僅回憶出雙字詞中的其中一個字，如：只將「書法」回憶出「書」字，則為回憶錯誤。

(2) 正確率的計算：是依據每個每種實驗處理情形來計算，例如：在實驗處理的第一種情形是 Trail1~Trail 4，在這四個嘗試中，位置為” 1” 的四個詞「教師、風箏、學術、朋友」中，受試者僅回憶出「教師、風箏、朋友」，其正確率為 $3 \div 4 \times 100\% = 75\%$ 。

3. 請計算六名受試者在每個位置的平均正確率。

4. 繪圖：

- (1) 三種實驗處理的序列位置圖：各組依據上述計算方式求得各位置的平均正確率之後，分別畫出三種實驗情形的「序列位置圖」。X 軸為「序列位置」，Y 軸則為「各位置的回憶正確率」，觀察結果是否如之前實驗所述，為一 U 型曲線圖。
- (2) 繪製全班的序列位置圖。

- (3) 將自己本組的和全班的序列位置圖做比較。
5. 比較在每個嘗試中前四個詞 (primacy component)、後四個詞 (recency component)，與其他中間的詞的正確率。

◎ 問題討論

1. 如果「新近效應」和「初始效應」確實是反映了短期記憶和長期記憶，則你對本實驗的結果會有什麼樣的預測？實際結果是否符合這些預測？
2. 影響「新近效應」和「初始效應」的因素，除了刺激呈現時間之外，請就本次實驗以及查閱相關研究，討論還有哪些影響「新近效應」和「初始效應」的因素？

◎ 注意事項

1. 本實驗雖採自由回憶作業，但並未限制受試者的回憶時間，由受試者自行控制是否進入下一嘗試。
2. 在實驗之前須告知受試者，在刺激呈現的過程中，不可以將嘗試中的中文雙字詞唸出來，只能在心裡默記。

參考文獻

劉英茂著(民 92 年再版)：基本心理歷程。台北市：文笙書局。

國立中正大學心理學系(民 85 年)：「心理實驗法」之中文電腦實驗習作軟體發展計畫。

編號:85-3-M-015

Sternberg R.J.(2004,3rd).Cognitive Psychology. New York: Harcourt College Publishers.

Bennet B. Murdock(1962).The Serial Position Effect of Free Recall. *Journal of Experiment*

Psychology .64, 5 ,pp.482-488

Bernbach H. A. (1975).Rate of Presentation in Free Recall: A Problem for Two-Stage Memory

theories. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*. 104,
pp.18-22

Murray Glanzer, Anita R. Cunitz(1966).Two Storage Mechanisms in Free Recall. *Journal of
Verbal Learning and Verbal Behavior*. 5 ,pp.351-360

Nancy C. Waugh, Donald A. Norman(1965).Primary Memory. *Psychological Review*. 72, 2,
pp.89-104

<<序列位置效應實驗紀錄紙>>

受試者編號或名稱：

(嘗試的名稱由主試者在實驗結束後，依照 Superlab 的紀錄檔填寫)

嘗試 順序	嘗試 名稱	自由回憶作答欄
1		
2		
3		
4		
5		
6		

7		
8		
9		
10		
11		
12		

實驗組別：

主試者：

實驗日期：

