

# 記 憶



記憶(memory)是神經系統存儲過往經驗的能力，關於記憶的研究屬心理學或腦部科學的範疇，記憶代表著一個人對過去活動、感受、經驗的印象累積。人類的記憶系統可以概念化成為三個子系統或歷程，即感覺儲存 (sensory storage)、活性記憶 (working memory) 和長期記憶 (long-term memory)。活性記憶是通往長期記憶的出入口，在感覺記憶子系統中的資訊，必須通過活性記憶才能進入長期記憶。人類雖可以記憶大量事物，但並不完美，雖然人們在長期記憶中擁有難以置信的巨大資訊存量，然而確常常在需要時有無法檢索的困難。儘管記憶儲存容量很大，有時也會在讀了或聽了某些名稱或數字之後，只消幾秒鐘就忘得一乾二淨。

## 一、感覺儲存

每一條感覺通路似乎都有一個短暫的儲存機制，以便當刺激終止後可以再延長刺激呈現的時間。雖然已有某些證據指出有觸覺和嗅覺的感覺儲存現象，但是認識較多的仍是兩種感覺儲存機制：與視覺系統有關的殘像儲存(iconic storage)以及與聽覺系統有關的餘音儲存(echoic storage)。

倘若視覺刺激在螢幕上一閃即過，則殘像儲存(或稱為視覺暫留)會保存此一影像短暫的時間，以便進一步來處理此一影像，類似的現象也會發生在聽覺資訊我們稱為餘音儲存。殘像儲存維持的時間通常短於一秒鐘，而餘音儲存則可以持續數秒，這些表徵才會「消失」。在感覺儲存內的資訊是未經編碼的，保有原先的感覺表徵。感覺儲存之所以能將這些資訊保持住，只是出於本能，並無需付出特別的注意，當然也無法增加這些感覺表徵的儲存時間。若要將資訊保持較長的時間，則必須予以編碼，並將其傳送到活性記憶中。

## 二、活性記憶

活性記憶又稱為短期記憶 (short-term memory)或工作記憶(working memory)。資訊可從感覺儲存經編碼而傳到活性記憶，且能將資訊保留在活性記憶裡，但需要把注意力導向到這一歷程。

## 1、 活性記憶的符碼類型

在活性記憶裡的資訊係以三種型態予以編碼，即視像符碼 (visual codes)、音聲符碼 (phonetic codes) 和語意符碼 (semantic codes)。視像和音聲符碼為視覺或聽覺的刺激表徵，各自可由對應的刺激類型或從內部的長期記憶產生。例如，當閱讀「狗」字所產生的「ㄍㄨˇ」聲，係視覺所呈現的「狗」字，予以音聲符碼化。若聽聞「ㄍㄨˇ」的聲音時，則能產生「狗」的視像符碼 (心像)。人們亦可直接從長期記憶形成某一事物的視覺影像，而無需聽到或看到此一事物。

語意符碼係一種刺激「意義」的抽象表徵，而非該刺激所產生的「景象」或「聲音」抽象表徵。語意符碼在長期記憶裡極為重要。雖然從實體符碼 (視像與音聲符碼) 到語意符碼，係一種自然的符碼化演進，但有證據顯示，同一個刺激的三種符碼，可以在某種強度水準下，三者同時並存於活性記憶裡。

學者 Conrad 研究發現：在活性記憶裡，所閱讀的文字會自動轉換成音聲符碼。在閱讀文字後的回憶中，若回憶錯誤時反映出的是聽覺上的混淆而非視覺上的混淆。例如，刺激字 E，較可能被回憶成 D，因為其聲音像 E 而非 F，雖然其形狀像 E。這種現象被稱為 Conrad 效應 (Conrad effect)，雖然對此還有爭議，但在人性化設計的應用上卻有其重要的意涵。例如，在電腦資訊顯示上需要選字編碼時，最好選擇一些聲音不同的文字，以免讓使用者在活性記憶層次產生混淆。

## 2、 活性記憶的容量

資訊要能維持在活性記憶裡，唯一的方法是一再複誦 (rehearsal) (轉變為語言)，亦即必須將「注意資源」 (attention resources) 導引到此一歷程。例如，對受試者呈現四個英文字母 J、T、N 和 L，在 3 秒鐘後要求受試者從 187 倒數(目的在防止受試者複誦)，如此 15 秒鐘之後受試者即很難回憶出這些字母。即使有複誦或演練的機會，在活性記憶中的資訊亦會隨時間而消褪。當活性記憶內的項目愈多時，消褪的速度就會愈快，此可能是由於項目太多時，每一項目相繼各次間的演練就會大為遲緩之故。

既然活性記憶內的項目增多時，演練會受到延緩之影響，那麼活性記憶中能夠保留的項目數最大為多少呢？答案是神奇數目 7 (即 5~9)，或稱 **Magic seven**。探討這一活性記憶限制的關鍵，在於「項目」如何界定。**Miller (1956)** 認為人們會把資訊串成熟悉的單元，不管單元大小，均是以一個實體為人所回憶。因此，活性記憶的容量限制就是：約為 7 個「串」或「串集」 (**chunks**)。就語文而言，「串」所指的可以是一個字母，也可以是一個單字，甚至可以是一個片語或一句諺言、一條歌。例如，這列字母 H、E、N、C、A、T、D、O、G、R、A、T，並不被視為由 12 個項目所構成，而是被看成 4 個串，即 HEN、CAT、DOG 與 RAT，因此仍在  $7 \pm 2$  的記憶限度之內。同樣地，任何事物均可將有意義的較大單元串集成一塊，而有效地增加活性記憶的容量。

資訊呈現的方式有助於「串組」 (**chunking**) 作用的發生。數字若以三或四個項目成一串集，就會有較佳的記憶效果。例如，2-39-39-889 比 23939889，8879-576 比 887-9576 更易於記憶和回憶。再者，愈有意義的串集，愈容易記憶，例如，IBM-CKS-TV 就比 IB-MCK-STV 易記。記得歷史老師告訴同學怎麼記憶「八國聯軍」是哪八國的方法嗎？就是「餓的話，每日熬一鷹」(俄德法美日奧義英)，是不是很容易記，而且一輩子也忘不掉！補習班老師也常有一些記憶妙招，例如把需要牢記的內容摘要編成口訣甚至一首歌，以方便學生記憶，想想看，還有哪些類似的例子？(提示：多多利用的諧音、意義化)

由於活性記憶的容量限制在人性化設計的應用上相當重要，所以必須瞭解以上所述在實務上的涵意，即：

- 避免呈現超過 5 到 9 串集的資訊要求人們記憶，最好在 7 個以內；
- 資訊要以有意義且比較特異的串集方式呈現；
- 提供如何以串組方式來回憶資訊的訓練。

例如，若在電腦螢幕上呈現供操作員使用的選擇目錄，如全部選項必須同時比較時，則選項數目必須維持在活性記憶的容量限度之內；倘若呈現在螢幕上的選項超過 7 個時，操作員在尚未看完最後一個選項時，就將第一個選項忘掉是很正常的。

### 三、長期記憶

在活性記憶中的資訊係以語意符碼化方式轉移到長期記憶的，亦即賦予資訊意義並使之與早已儲存在長期記憶中的資訊發生關聯。倘若您只是單純地重複閱讀教科書或課堂筆記(即強記)的方式來準備考試，而沒有經過將其中的資料予以語意編碼(即理解)的程序，則在考場上可能會有想不起來的困擾，考過後也立即忘得乾乾淨淨。如果想要回憶起更多的資訊，就必須將資訊予以分析、比較，並使其和已有的知識相聯結。此外，原本的資訊愈有組織，則愈容易移轉到長期記憶；而且，長期記憶裡的資訊愈有組織，愈是容易檢索。一般而言，在使用儲存於長期記憶中的資訊時，檢索 (retrieval) 是最弱的一環，為了解決資訊檢索的困難，以各種記憶術 (mnemonics) 來組織資訊，也是相當有效的方法。

同學們，有關記憶你還想到什麼課題或親身體驗嗎？請提出分享討論。