

訊息處理能力和閱讀的關係

蘇 芳 柳 譯

La Berge 和 Samuels (1974) 藉著訊息處理模式，來解釋閱讀障礙的成因。這個模式認為閱讀困難的主因是解碼缺乏自動化，因而(1)加重注意力的負擔；(2)用小而無意義的視覺單位(如字母)來處理；(3)對短期記憶的需求增加；及(4)干擾理解文義的過程。作者提出一些簡單方法，可確定解碼是否自動化。此外，不斷地練習閱讀，可使閱讀更流暢、更自動化。作者並舉出兩個研究，比較學障者和普通學生在教室、實驗室中的注意力，兩組學生均無顯著差異。最後作者指出研究閱讀困難的新方向—快速而連續的指名(rapid sequential naming)。

本文是從訊息處理的觀點，來探討某些學生閱讀時遭遇困難的原因。訊息處理論是用電腦來模擬人腦運作的情形。若是電腦操作員能力很強，那麼萬一電腦故障，問題不出在硬體上，便是軟體上。相對的，學生學習閱讀若遇到困難，不是生理上的因素(硬體)，便是沒有學到閱讀技巧或策略(軟體)。當然硬體和軟體也可能同時故障，不過本文偏重由軟體方面來解釋閱讀障礙。

本文先簡單描述 LaBerge 和 Samuels 自動化訊息處理的閱讀模式，然後根據這個模式解釋學生學習閱讀時遇到的困難。

一、LaBerge 和 Samuels 的閱讀模式

這個模式在 1974 年由 LaBerge 和 Samuels 提出，1984 年由 Samuels 和 Kamil 略加修正。模式中包含四個要素：(1)注意力，(2)視覺記憶，(3)聽覺記憶，和(4)語意記憶。

(一)、注意力

注意力可說是完成一件認知工作所需的精力

。所有的認知工作，如閱讀、繫鞋帶、心算、玩紙牌、開車、或聽演講，都需要注意力。而注意力這個詞所指的含意，並不是單一的構念(construct)，它包含外顯和內隱的觀點。

外顯的觀點包括一切可直接觀察到的行為。這些行為要將感覺器官(如眼、耳)朝向刺激，才是適當。事實上，外顯行為是內在注意力的指標，而就訊息處理的目標而言，內在層面才是關鍵。若是要產生學習行為，必須有內在注意力才行。或許身體語言可表現其內在注意情形，但是學生也可能外表裝出很集中心神的樣子，而根本就不把注意力放在課業上，如果這樣學習就不會產生。

有些學習障礙的理論很重視這些外顯因素，認為學障者的閱讀問題是由於注意力缺陷的緣故。但是由 Samuels 和 Miller 在 1985 年的研究(下面會提到)，對於這一點提出不同的看法。

從內在層面看，注意力有四個層次：激發(arousal)、警覺(alertness)、留神(vigilance)、和選擇性的注意(selective attention)。

(1)激發受到大腦網狀組織(reticular formation)的影響。其程度從最低的熟睡狀態到最高度的興奮狀態，是一種連續狀態。根據 Yerkes-Dodson 法則，激發的狀態與學習呈曲線關係，過低或過高的狀態皆有害學習，適中的激發最有效。一般人的看法也是如此：當一個人疲倦欲睡、或沮喪、興奮時，都很難有好的學習效果。

(2)警覺與良好的表現有關。一旦個人處於適度的激發狀態後，警覺—或是蓄勢待發—就很重要了。例如在競賽中，當裁判喊「各就各位！預

備！跑！」時，重要的就是警覺狀態了。警覺會影響反應時間的速度和訊息處理的能力。若學生的激發和警覺能力都很低時，學習就會遇到困難，而閱讀時，激發和警覺的層次會影響認字（word recognition）的速度與正確性。

(3)留神是指長時間維持個人的精神，可說是耐性。很顯然的，在學校中所要學習的事物都不是短時間內能做到的，因此都需要留神。

(4)選擇性的注意是指能過濾不必要的刺激，而將精神集中在所應注意的事物上。若以前面所提的徑賽選手等待起跑槍響的例子來說，運動員要用選擇性的注意來區分槍響和其他噪音，才能避免跑錯的情形發生。在教室中，學生要忽略外來刺激，把心神集中在學習上面。由以往的研究指出學障者在留神和選擇性注意方面有缺陷，但作者和其同事所做的研究却有不同的看法。

注意力除了以上四個層次之外，還有容量的限制。每個人在處理訊息時，所能運用的注意力有一定的容量，因此心理學家把人腦比喻為容量有限的處理機（processor）。了解這一點，可知在閱讀時，會受到注意力容量有限的影響：

閱讀時要先將文字解碼（decoding），而後自記憶中檢索字義。這兩件事都需要注意力。但閱讀能力差的人常耗費太多心神在解碼上，因而沒有足夠的注意力可同時來檢索字義。結果他們必須將注意力不停地來回處理解碼和理解，無法同時處理，導致閱讀速度緩慢，而且加重記憶能力的負擔。由此可知，導致閱讀困難的因素之一就是解碼過程花費太多注意力，這種情形稱「解碼未達自動化」。若是學生解碼能自動化，那麼認字過程就不需要太多注意力了。

閱讀技巧較好的讀者，可經由一再練習，發展出自動解碼的能力，所以認字過程不需太多注意力，可同時做到解碼和理解。

因此，要確定學生是否能做到自動解碼，可用簡單的方法，看學生能不能同時做到解碼和理解。診斷時，給學生一份生疏的文章，要學生朗讀一遍，再儘可能回憶內容，愈詳細愈好。如果學生回憶的結果令人滿意，大概他的解碼已達自動化的程度。

另一個方法，是看學生朗讀的聲音是否有表情。解碼未達自動化的學生朗讀時通常不帶表情。事實上表情不是閱讀技巧，而是自動化的指標。如果叫一些閱讀能力強、而且朗讀很有表情的人，去大聲朗讀左右相反的鏡映倒字（mirror-image text），他們也會發出單調、平緩、無表情的聲音，像閱讀能力差的人一樣。每當解碼耗費太多注意力，因而理解字義有困難時，就會如同閱讀倒字一樣，發出缺乏表情的聲音。因此，教師只要從學生的回憶、或朗讀的表情，就可聽出學生的閱讀問題是否由缺乏自動化所引起的。

(二)、視覺記憶

在視覺記憶的處理階段，讀者要從文章中選取適當數目的文字做為認字的單位。一個初學閱讀的人或許會拿單一字母做為認字的單位，而技巧熟練的讀者會用整個字做單位。

LaBerge 和 Samuels 模式指出認字單位大小不等。(1)最小的單位是筆劃。如 A 是兩條斜線加一橫線。(2)其次是字母，把一個個字母做為認字的單位。

(3)再大一點的單位是把字母組成字母群（letter cluster）。英語拼音系統中字母群可形成子音（如 school）、母音（如 boil）、或是字首、字尾（如 disengage、going）等，熟練的讀者辨認字母群的過程可達自動化，而較差的讀者在辨認的過程發生困難，因而耗費太多的注意力於其中。

(4)最大的單位就是一整個字。專家學者對於人類認字的過程還不很清楚，大概是利用字首、字形、長度特性吧。認一整個字有其優點，它不必過於倚賴注意力和記憶，而能迅速了解字義，因為字義蘊含在整個字中，而不是一個個的字母上。

有些認字的理論假定人在認字的過程中，所用的單位是一定不變的。但本模式認為在閱讀認字時運用的視覺單位可能大小不同，全視讀者的技巧、目的、字的難易，以及上下文而定。由明尼蘇達州立大學多人先後做的研究，對於認字的處理單位，得到如下通則：初學閱讀者和閱讀能力較差者，通常只用比字小的單位處理，可能小到一

個個的字母；而熟練的讀者所用的單位可大到一整個字，也可小到單一字母，視閱讀目的、字的難易而定。此外，有些認字理論認為認字單位若不是整個字，就是單一字母。但作者却認為認字的單位不是固定的，而是隨著一些因素改變，如目的、閱讀技巧、上下文的限制、字的熟悉與否等。顯然對於熟練的讀者來說，認字單位的大小隨著文章的不同而有所差異。

作者的研究指出：由於閱讀能力差的人以字母為認字單位，導致短期記憶負荷量大，而使理解過程較慢而吃力。由此可知讀者理解文章有困難的原因之一，是認字的單位太小。改進之道就是擴大他們處理認字的單位：經由練習閱讀，不但會增進解碼的自動化，也會擴大視覺處理的單位

(三)、語音記憶

語音記憶是指與視覺單位相配對的語音單位。由於語音與文字相配合，因此語音記憶的單位大小也像視覺單位一樣大小不一，自音素 (phonemes, 構成語音的最小單位) 到構詞素 (morphemes, 構成語詞的最小單位) 不等。在閱讀時要學會將適當的語音和文字相配合，並要能達到正確、自動化的程度。也就是說，文字一語音的解碼過程要儘可能少用注意力。根據 Wallach, Wallch, Dozier, 和 Kaplan 等四人在 1977 年的研究，閱讀能力差的人在語音方面有不尋常的困難存在。

(四)、語意記憶

在語意記憶中，儲存了很多敘述性和程序的知識 (declarative and procedural knowledge)，其中包括與文字、字義有關的訊息。根據 Perfetti 在 1985 的研究指出，觸接字義的過程 (access to lexical information) 有困難可能是閱讀能力差的一個重要因素，但目前對這一點所做的研究還不很多。

以上是對 LaBerge 和 Samuels 的訊息處理模式做一概述，並提出導致閱讀能力降低的因素：包括上課時不注意；激發、警覺、留神、選擇性的注意方面有缺陷；解碼缺少正確性、未達自動化；無法運用大小不同的視覺單位來認字；語音單位與視覺單位的配對缺乏正確性與自動化

；以及觸接字義有困難等。

二、注意力在閱讀障礙中所扮演的角色

學者在探討閱讀障礙的成因時，往往把注意力缺陷視為主要因素，而 Bryan 和 Bryan 1978 年的研究，以及 Keogh 和 Margolis 1976 年的研究，更把注意力缺陷當做學障兒童最嚴重的問題。然而 Samuels 和 Edwall 在 1981 年探討過研究學障者注意力的文獻之後，得到以下結論：「由於研究注意力的過程變項太多，因此目前所知僅能做為參考，不能下定論。」

Samuels 和 Miller 為了克服他人研究實驗方法論的問題，在 1985 年做研究，觀察教室和實驗室中學障者與普通學生的注意力。校方經過嚴謹的鑑定程序，鑑別出十七個學障學生，分別就讀三、五、六年級，另外找出三十二個普通學生做對照組。研究者分別觀察這些學生在教室中上課的情形，也在實驗室中測試注意力，如分辨訊號、選擇性注意等。此外，經由觀察三到六年級學生，還可以考驗發展落後 (developmental lag) 的假設是否成立。

兩組學生的年齡和非語文智商都很相當，但是閱讀成就就有顯著的差距。研究者在不同的情境下觀察一閱讀課、數學課、社會、音樂、美勞，也觀察大小不同的團體（從一、二個人到十來個人）對注意力的影響。

研究之初，研究者原本預期實驗結果會支持注意力缺陷的假設，而且這實驗設計相當完美，不僅包含不同情境下的觀察，也在測試注意力時排除記憶力可能的影響。然而，令人意外的是兩組學生在教室上學科時注意力並沒有顯著差異，學障者與一般學生注意聽講的情形一致。不過研究者發現：隨著團體人數增加，學障者的注意力會減低，而對照組不受影響。

而在實驗室中，兩組學生的反應正確性和反應潛能也沒有差異。是因為實驗設計不夠精確，測不出差異嗎？不然。研究者將實驗設計稍加變更，在不同情況下實施，仍然得到同樣結果，兩組仍無差異存在。

當然也可能這研究有些缺點，是研究者未曾察覺的。因此一年後這實驗又做了一次，從其他

學校找不同的學生施測，實驗助手也換過。實驗設計一切照舊，還增加一項「持續表現」的工作（continuous performance task）。資料分析部分，所有教室觀察所得資料都加以分析，但實驗室資料只有部份加以分析。結果仍然一致：兩組受試在教室上課的注意情形是一致的，在實驗室中反應正確性與潛能也沒有差異。

由以上兩個研究可推知學障者學業成就低的原因，不見得是注意力缺陷。不過這個研究也有其限制：(1)研究只著重視覺注意力，忽略聽覺注意力的部份。(2)本研究的學障者是異質團體，而活動過度者及注意力缺陷者只是其中一部分。因此當我們比較實驗室資料時，兩組學生沒有顯著差異。目前研究者正重新分析實驗室資料，看看在學障者中是否有那一子群會有注意力缺陷。(3)本研究尚不足以推論到所有閱讀能力差的人，只能推到學障者兼閱讀能力差的人。

基於以上限制，顯然尚不能對閱讀成就低劣有很完美的解釋，只能說有些人沒有學到閱讀方法，而以他們的智商來看，他們應該學得更好才對，如果把注意力這個因素排除，還有其他可能的因素嗎？

三、觸接字義—閱讀困難可能的成因

根據 Perfetti 1985 年的研究，閱讀能力差的人似乎有一個共通的問題—指名的缺陷（naming deficit）。問題似乎不在於指名的正確與否，而在其速度。Denckla 和 Rudel 1976 年做一研究，讓閱讀障礙者快速指認顏色、數字、圖片、和文字，結果顯示：與一般兒童和沒有閱讀困擾的學障者相較，閱讀障礙者指名的速度較慢。他們二人同年的另一篇報告指出閱讀能力較差者似乎有觸接字義的問題，而且顯示出來的困難就和左腦損傷的失語症患者相似。

Perfetti 1985 年認為：

要快速指認圖片上的物品，需要好幾種能力，如檢索物名、視覺掃描、輸入—輸出的順序（input-output sequencing）等。順序是很重要的角色，很可能是閱讀障礙者的困難所在。因為受試者看到一個刺激物時，不僅要在腦中檢索名稱，還要把名稱說出來，同時

要對下一個刺激物做解碼和指名的工作。也就是說對閱讀障礙者而言，問題關鍵或許在於快速而連續的指認（rapid sequential naming），而不是檢索物名的速度。不管怎樣，快速指名測驗是個很好的鑑別工具，可以鑑別出閱讀障礙者。

根據 Perfetti 所述，閱讀障礙者在單獨指認一個字或一張圖時，速度應該和其他人差不多；但文字或圖片若連續出現，而又得快速指認時，閱讀障礙者就會顯出差異。由於指名和順序處理能力較差，會干擾到同時處理解碼和觸接字義的能力。這個假設若能經由後續實驗研究加以支持，那麼將來對於閱讀困難應有新的解釋，可以取代以往注意力缺陷的觀點。

雖然 Perfetti 這個假設很有新意，但大家應了解：導致閱讀困難的成因或許不只一個。以訊息處理的觀點來探討閱讀和閱讀障礙，可以使我們檢視一些可能影響閱讀的因素，雖然訊息處理過程並不簡單，但是可以使我們更了解整個閱讀的過程，並且在問題發生時加以分析、補救。

（本文譯自 S. J. Samuels (1987) 所著：Information processing abilities and reading. *Journal of Learning Disabilities*, 20 (1), pp. 18 — 22.

（本文譯者係老松國小啟聰班教師）

（上接43頁）

，例如說「三角形」，即比比看誰先檢到「三角形」圖形的搶檢遊戲。石頭也可以利用其大小、形狀進行遊戲，可說其變化無窮。

如上所提及種種遊戲，適於視障幼兒的遊戲可以說是無限的多，（亦無一只侷限於視障幼兒玩的）。「給予」、「使用」、「經驗」、「改進」如此反覆實施，則可以找到正常兒的遊戲若再加以設法改善方法，就能使其變成適合視障幼兒的遊戲。在此過程中，只要「有心人」，總會想到適當的方法，關鍵就在於是否具有熱心了。

（參考資料略）

（本文作者係本院特教中心資料組組長）