

兒童語文習慣之複雜度與其聯對學習 及學後保留關係之實驗研究*

張春興 郭生玉

心理學者們研究有關「學習」問題時，多從兩個方向入手：其一是控制練習情境而後觀察測量個體行為改變的情形；另一是根據因練習而業經改變過的行為，停止練習後經過相當時間，觀察測量個體學得行為的保留情形；前者屬於學習歷程的研究，後者屬於記憶的研究。假若研究的對象屬於同一個體，而且觀察測量者又屬於同一行為，則儘管研究方向不同，而事實上所探討的乃是同一個問題；即個體行為的建立（學習）及保留（記憶）的變化與練習情境的關係。假若我們能夠測量到個體因練習而在行為上改變的量，而後又在停止練習後相當時間測到個體該種學得行為保留的量，二者之差就是通常所說的遺忘。因此，我們可以說整個學習心理學所研究者不出學習、記憶、遺忘三方面的問題。從學習心理學發展的歷史看，以往學者們研究最多貢獻也最大的是學習歷程的研究，其次是記憶的研究。對於遺忘現象的產生，雖然早屬確認的事實，但系統性的遺忘理論，却一直缺如。此種現象足可說明遺忘問題的複雜性及其研究的困難性。本研究擬先從歷史發展的過程敘述遺忘理論演變的情形，而後由之演繹出本研究之目的與假設。

問題之背景與研究目的

歷來學者們企圖對遺忘現象從事系統而又普遍解釋者，大致可歸屬於三派理論：(1)為完形心理學者所倡議的遺跡論（trace theory）；(2)為心理分析論者所倡議的壓抑論（repression theory）；(3)為刺激反應聯結論者所提議的干擾論（interference theory）。假若從科學理論建立的過程與其應具備客觀性與驗證性等特徵的觀點來比較衡量，在科學心理學的領域內，一般學者公認只有干擾論具有科學理論的條件。因為本實驗研究的理論基礎係出自干擾論，故而問題背景的討論也以干擾論的發展為範圍。

從單因論到雙因論 干擾論之正式成為遺忘理論，應始自 J. A. McGeoch (1932) 氏所倡議的「反應競爭論」(competition-of-response theory)。McGeoch 氏認為遺忘絕不會在孤立的情況下發生。假如個體所學到的只有一件事，一個刺激引起一個反應，這個學得的反應是永遠不會遺忘的。換言之，某一刺激與某一反應間一旦建立起聯結的關係，其後永遠是存在的。至於學習活動停止後過一段時間，個體之所以不能回憶某一反應，並不是由於刺激反應間聯結減弱，而是因為原來的刺激與另外其他反應間建立了關係。假如把原先的學習，以刺激反應的關係表示為 A—B，而把此後新的學習定為 A—C。如此，同一刺激 (A) 先後與兩個反應 (B 與 C) 建立了兩個聯結。在某一情境下再單獨出現刺激 A 時，將引起何種反應呢？是 B 或是 C？按照反應競爭論的解釋，在

* 本研究之完成得國家科學委員會之補助

這種情形下，B與C的的出現都有可能，但不能並存，於是形成彼此競爭的現象。假如前後兩次聯結的強度不等，則其較強的反應表現於外，而較弱之反應就被抑制。若兩次聯結的強度相等，兩個反應則彼此競爭相互干擾，終而形成抑制，使學得的反應不能表出。在表面上看來，不能表現出的反應就被視為遺忘，但事實上只是暫時受另一反應的干擾抑制而阻礙表現出的機會而已。

顯然的，McGeoch氏的理論只重視回憶當時反應競爭是構遺忘的主要因素，或者說反應競爭是形成遺忘的唯一因素。因此，他的理論可以稱為「單因論」(one-factor theory)。從實驗的觀點看，反應競爭論的驗證工作可採用「倒攝抑制」(retroactive inhibition)的實驗設計。此種實驗通常以配對聯結法(paired-associate technique)，讓受試者先後學習兩個字表(實則多為無意義的音節)，而兩字表的形式多採用A—B，A—C的形式；即兩次學習刺激相同而反應相異。因為在這種設計下，自然會構成將來刺激出現時反應競爭的情形。在此種設計下，第二個字表(A—C)的學習活動，稱為插入學習(interpolated learning)，而相對的第一個字表則稱為原初學習(original learning)。從刺激反應聯結學習的觀點看，原初與插入兩次學習的聯結強度，可以經由對練習次數的增減而予以控制，使之相等或相異，並可據之以推測回憶時反應競爭的情形。McGeoch氏以後的學者，就是採用上述的實驗方法，推翻了氏之單因論。

由反對而又以實驗的方法推翻單因論的學者是A. W. Melton與J. M. Irwin(1940)。他們反對單因論係根據兩點實驗證據：(1)由插入學習而產生的倒攝抑制與插入學習的聯結強度並無正比的關係；(2)當插入學習的聯結強度在中度時，以後因競爭而生的抑制作用為最大；但插入學習的聯結強度再增高時，以後所生的倒攝抑制反而減低。若按反應競爭論推理，插入學習時練習次數愈多，其刺激與反應間的聯結將愈強，將來在回憶時其競爭佔優勢的可能性也就愈大。Melton與Irwin二氏發現的事實否定了此種推理，於是他們提出了一個重要問題，即對原初學習之所以遺忘，究竟只是回憶時前後兩種反應的競爭呢，還是在插入學習的時候形成遺忘的因素即已開始。他們肯定認為在插入學習開始時，影響遺忘的因素即開始，換言之，他們所主張的是「二因論」(two-factor theory)。

從獨立假說到反學習假說 按照單因論者的看法，原初學習與插入學習各別建立的刺激反應聯結，是各自獨立的。在個體從事插入學習時，原初學習已有的刺激反應聯結強度不受任何影響而改變；而且，原初學習中的刺激反應聯結強度也不會對插入學習發生什麼影響，此種設想被稱為「獨立假說」(independence hypothesis)。證諸實驗結果，獨立假說是不能成立的。從原初學習對插入學的影響看，有時候是正的，有時候是負的；前者為正向遷移(positive transfer)，後者是為負向遷移(negative transfer)。這些都是不爭的事實。負向遷移事實上也就是「順攝抑制」(proactive inhibition)。再從插入學習對原初學習的影響看，如果採用Melton等人二因論的解釋，在插入學習一開始，個體對原初學習的記憶即受到不良影響。他們稱之為「主動的反學習」(active unlearning)。此種主動反學習現象，在A—B，A—C的情況下格外顯著。因為在原初學習時，刺激A的出現時要求的正確反應為B；但在插入學習A—C時，同樣是刺激A，但需要的正確反應是C。這時候，受試者必須把以前學到的反應主動的加以抑制。此種現象被稱為「反學習假說」(unlearning hypothesis)。

二因論者提出的反學習假說，對解釋遺忘是一個重要觀點。惟當時在實驗設計上無法觀察測量，故一時停留在理論階段。到 B. J. Underwood(1948)創用「新自由回憶法」(method of modified free recall, MMFR)以後，纔使得反學習假說的驗證成爲可能。在 A—B, A—C 的情境下，當插入學習進行時，實驗者隨時提供刺激，讓受試者自由回憶兩種反應 (B 與 C)，不加任何限制。此法的主要目的是在測量插入學習進行中兩種反應強度變化的情形。因爲受試者可以自由反應，他既可回答第一個字表中的反應，也可回答第二個字表中的反應，又可同時回答前後學過的兩種反應。如此一來，回憶時的反應競爭現象自可免除。實驗結果發現，在插入學習初期，原初學習建立的反應 (B) 隨插入學習練習次數的增加而遞減；而插入學習的新學得反應則相對的增加。兩種反應相互消長的關係，約在兩種學習的熟練度相等時，插入學習的反應開始漸佔優勢，以後如插入學習繼續練習，其所建立的新反應終將全部代替了原初學習的反應。到這個時候，原初學得的反應就全部被抑制了。此後的學者採用同樣方法幾乎都獲得同樣的結果 (Briggs, 1954; Briggs, Thompson & Brogden, 1954; Adams, 1961; Postman & Stark, 1969)。至此，反學習假說已爲學者們普遍接受。

從古典制約學習的歷程看，上述「反學習」的歷程，在性質上正與 I. P. Pavlov 氏發現的實驗性消弱 (experimental extinction) 相類似。消弱是一種學得反應暫時被抑制的現象，抑制解除，消弱之後的反應仍將重現。此種現象在古典制約學習實驗中稱爲「自發性恢復」(spontaneous recovery)。Underwood (1948) 氏即根據此一原則，提出其「自發性恢復假說」(spontaneous recovery hypothesis)，做爲遺忘二因論的補充說明。此一假說引起學者普遍重視，並經多項實驗研究獲得肯定性的驗證 (Briggs, 1954; Barnes & Underwood, 1959)。

自從自發性恢復假說提出之後，使遺忘理論的基本觀念，產生了極大的改變。在此以前，無論是單因論或是二因論者，都過份重視學習與回憶之間插入的學習活動所生的不良影響。亦即，在此之前的遺忘理論多把倒攝抑制視爲構成遺忘的主要原因。因爲在實驗室內控制的情境下，易於處理插入學習的變項，所以倒攝抑制對解釋短程記憶 (short-term memory) 似甚合理。但如從長程記憶 (long-term memory) 的觀點看，純屬倒攝抑制即不能解釋。事實上，任何一項學習活動，無論學習之當時或是以後的記憶，都不是孤立的。在其以前的舊經驗會影響它，在其以後的新學習也會影響它。但如從個體生活經驗的長期性與複雜性來看，無疑的，舊經驗中刺激與反應間聯結強度將大於暫時的新學習。在從事新學習時，因爲受到限定反應的關係，使得舊經驗中類似 (或相同) 刺激下的反應受到抑制而產生暫時性的反學習。但過後同類刺激再出現時，被抑制的舊反應，經由自發性恢復的歷程，又重復出現抑制新學習。由此來看，影響遺忘的最主要因素，應該是順攝抑制。

在實驗室內，通常研究此類問題時多採取 A—B 之後再學 A—C 的先後兩字表的設計。在這種情形下，回憶時如只出現刺激項目 A 要求受試者回答 B 時，受試者可能因學過 C 的反應而受到干擾。但如只要受試者學 A—B，將來回憶時雖無插入學習的干擾，但仍有遺忘產生。這種現象自不能再用倒攝抑制來解釋。Underwood 與 Postman 二氏 (1960) 解釋是由於「實驗以外的干擾來源」(extraexperimental sources of interference)。此類干擾是受試者在參加實驗以前的舊有的記憶

，在實驗室內為實驗刺激所引發，因而產生舊學習（實驗室之外）對新學習（實驗室之內的）的干擾現象。

從單向聯結到多向聯結 以往以實驗的方法研究倒攝抑制與順攝抑制者，多採聯對學習的方式。用以聯對的材料可為無意義的音節，也可為有意義的單字。企圖要受試者學習的是所聯結的新關係。每一聯對中自然包括兩個單元，例如要求受試者學習的是沒有邏輯關係的兩個英文字，Mint—Minx。在習慣上總是稱前一字為刺激字，後一字為反應字。經過練習之後，將來測量記憶時，總是只出現刺激字，要求受試者回答反應字。此種實驗設計方式，無疑是把聯對學習看成是單向的，即認定一個單元為刺激字，另一單元為反應字；測量記憶時必須出現刺激字，受試者回答反應字。事實上，聯對學習並非如此單純機械。假如在上例中，受試者學習時的順序是 Mint—Minx，測量時固然可只出現Mint要他回答 Minx，但也可單獨出現Minx要他回答Mint。這正如初學英文的學生一樣，學習「Book 一書」的聯對以後，他不但必須學到單獨出現「Book」時能回答「書」，而且也必須學到單獨出現「書」時能回答 Book。由此看來，聯對學習不應該是單向的。學習的時候無論那一個單元充做刺激，那一個單元充做反應，受試者都能學到順向的聯結（forward association）與逆向聯結（backward association）兩個方向。McGovern（1964）氏即採用此種觀點來解釋學習遷移，並且進一步認為聯對學習不僅是順逆雙向，而且是多向的。所謂多向，是指除了字表上的刺激反應的方向可順可逆之外，其他實驗情境中的所有刺激，也可能與字表上的刺激或反應單元發生聯結學習。譬如上例Mint—Minx 兩字，如果印在一張半邊白色半邊黑色的卡片上，前一字為黑字白紙，後一字為白字黑紙。等受試者學到兩字的正確聯結之後，很可能這張半白半黑卡片的本身即變成引起反應的刺激。到這個時候，原來的兩個單字都成為反應單元了。無疑的，多向聯結的觀念對我們日常語文學習現象的解釋，是極為重要的。舊有的聯結既然是多向的，那麼在從事一個新的學習時，已有的多向聯結都需要暫時因反學習而受到抑制。以後如同憶新學習時，它們又各個經由自發性恢復後的歷程紛紛干擾對新學習的記憶。如此推理，同類學習的舊經驗愈多時，其對新學習的記憶也將愈形困難。這也就是負學習遷移（negative transfer）的解釋。按通常的實驗設計，負學習遷移多半是在前後兩次學習，其刺激單元相同反應單元相異的情形下產生的。

基於以上分析，大致上可以說四十年來的干擾遺忘論，在理論上有過三次的改變；其一，由單因素觀變為二因素觀；其二，由倒攝抑制觀變為順攝抑制觀；其三，由單向聯結觀變為多向聯結觀。此等改變不但擴充了干擾論的理論內容，並且也可以之解釋更多的遺忘現象。過去，干擾論只能用來解釋實驗室控制情境下有限的事象，但此後擴大用來解釋日常生活中記憶與遺忘的諸多現象。特別是在語文學習方面，由實驗室中無意義音節的學習、記憶與遺忘，擴大到日常語文的學習、記憶與遺忘，大都採用干擾論的觀念予以解釋（Underwood & Postman, 1960）。基於干擾論近年來的新發展，刺激起語文研究的一個新方向。近年來學者們不斷的提出一些新的假設並企圖尋求事實的驗證。以下是兩個最流行的假設：(1)語文學習及學後遺忘與兒童智力的高低有關；智力高者學習快遺忘也快，智力低者學習慢遺忘也慢。(2)如以達到某種熟練程度所需練習次數為標準，智力低的兒童可能需要的遍數加多，但一經達到熟練標準之後，其長期記憶或保留將不遜於智力高的兒童。

此類假說，在邏輯上即係以新近發展的干擾論為推理依據。智力低者其語文經驗簡單，當其學習新的聯結時，其經驗內舊聯結中需要經反學習歷程暫時抑制者較少，因而在學習之後經驗聯結中自發恢復而生的干擾也較少，所以將來回憶所學時就不易因干擾而出現遺忘現象。

近十幾年來會有很多學者試圖從各方面搜集資料，對上述類似的假設尋求驗證。綜合分析各學者的研究，在方法上可以歸納為以下四點：(1)研究對象多採用正常兒童組與低能兒童組（多以IQ為分組標準）。(2)學習材料多採用語文符號，有者採用無意義音節，有者採用單字聯結。(3)在實驗設計上多採用單字表法，其設想乃是把受試者實驗室外的舊經驗視為干擾的來源。(4)測量保留時多採用長程記憶的方法，計算時間多以時、日、週、月為單位。綜合各學者研究發現，在結果上極不一致。有的發現兩組在學習速度與遺忘速度兩方面都沒有顯著的差別（Lott, 1958; O'Connor & Hermelin, 1963; Baumeister, 1968）；有的發現常兒學習速度較快但在遺忘上兩組無顯著差別（Klausmeier, et al., 1959; Lance, 1965）；也有的發現兩組在學習速度與遺忘速度兩方面有顯著的差別（Heber, et al., 1962; Madsen, 1963; Prehm & Mayfield, 1970）。

形成研究結果極不一致的原因固然無法確切了解，但從方法論的觀點看，極可能是由於受試者選擇的問題。上述研究中幾乎全部採用正常兒童與智能不足兒童兩組比較。正常組固然是從一般兒童中選出，除測得的智力彼此接近之外，其他生理方面的變異可能也較小。智能不足者本來在同年齡兒童羣體中已佔少數，在參加實驗時多根據測得的智力為唯一標準，對於造成他們智能不足的原因則未加考慮。因此，極有可能他們之間生理上存在着很大的變異。果如此，兩組的自變項彼此不相等，就不能比較。關於這一點，早曾有學者提出批評（Goulet, 1968）。

本研究之目的與假設 根據干擾論發展的新觀念以及新近研究者的構想，筆者認為拿中國語文學習的事例來解釋，顯然比較更為適宜。同時，要想避免前人研究所遭遇的理論上的困難，對受試者的選擇應以正常兒童的語文行為為對象。中國語文的特徵，在表面上看起來是一個一個的單字，但如只學些分離的單字是無法真正了解其組合時的意義的。從語意的觀點言，中國語文的基本單元是由兩個或兩個以上單字構成的詞（有少數為單字詞）。成詞以後所顯示的最大特徵是常常改變了各個單字原來的意義。例如「老」字本為「年長」或「陳舊」的意思，但與其他單字組合後，其意義將會產生極大的變化。二字詞的例如：老友、老成、老虎、老師、老板、老實、老鼠、元老、告老、月老等；三字詞的例如：老江湖、老學究、老相識、老鄉親、和事老等；四字詞的例如：老馬識途、老奸巨猾、老生常談、老羞成怒、老氣橫秋、長生不老、飽以老拳等。中國語文的另一複雜多變現象是，即便單字數目相同，但當排列順序不同時，其所表示的意義可能完全不同。例如，「子女」和「女子」、「功用」和「用功」、「牙刷」和「刷牙」、「和平」和「平和」等等，前後兩詞單字雖同，但因排列前後不同而在意義上有極大的變化。因此，兒童開始學習國語文的時，他必須學到最基本的四件事，即字音、字義、字序、字形。如四者之中缺最後之字形，他學到的只是口語，若四者全部學到，則他已學到語與文。至於說語文的基本要項是形、聲、義三者，嚴格說來那是不夠的。

在英文裏雖然也有字母順序（letter sequence）與單元順序（unit sequence）的分別，但較之國語文，則其變化簡單多了。英文為拼音文字，每一個單字由一個或數個音節所構成，而每一音節

又必須包含一個母音。因此在字的組織上，字母間有一部份成一定順序，即那些字母習慣上排在一起，那個在前那個在後，兒童學習時必須學到這些順序。所謂單元順序，多指複字或接頭尾的單字而言。最常見的如someone, everyday, blackboard等均為複合字，而 disclose, braveness等則接字頭或接字尾改變其意義。雖然英文中字母順序與單元順序也有變化，但從前文所述多向聯結的觀點看，英文比中文簡單多了。從刺激反應論的觀點看，一個由單字組成的詞，如「家庭」，其中之任一單字可視為刺激，也可視為反應；若前一字為刺激後一字為反應即為順向聯結，若後一字為刺激前一字為反應即為逆向聯結。小學兒童學習造詞時，都能學到這種地步。在我們的詞彙裏，由「家」字構成的詞有很多，而且在與不同單字組合與處在不同位置時，意義產生極大變化。例如，要小學四年級兒童用「家」字詞，他可能以之為刺激單元造成「家俱」、「家鄉」、「家畜」、家禽、「家教」等；但他也可能以之為反應單元造成「國家」、「公家」、「專家」、「仇家」、「人家」等。因為常用的詞並不限於兩個字，很多是由兩個以上的單字所組成。因此，如不加限制要求兒童寫出他所有包括「家」的詞，他可能寫出「家務事」、「家常飯」、「家家戶戶」、「出家人」、「莊家漢」、「家喻戶曉」、「萬家燈火」、「貧寒家庭」、「家庭教師」等等。假若由多向聯結的原則推想下去，單是由「家」一個字可以找語文中很多包括了該字的結合。

假如我們採取現代干擾論的觀念去推理，在邏輯上以下三點似乎是合理的：(1)小學同年級的兒童，儘管學習機會大致類似，其語文經驗的複雜程度各不相同。(2)如果以學校中常用的單字造詞的方法，以同樣單字數在同樣時限內所造成詞的數量，將可代表兒童語文的複雜程度。(3)語文複雜度高的兒童，在其語文經驗中刺激反應的多向聯結不但繁多，而且聯結強度也大；因而對「同刺激但需新反應」的聯對學習後的長程記憶將會產生較多的干擾。基於以上推理，本研究提出以下的假設：兒童語文習慣之複雜度與其聯對學習後的長程記憶將具負相關的關係，即複雜度高者對「同刺激但需新反應」聯對學習後的長程記憶將因其較多舊干擾而降低。本研究之目的除驗證上述假設外，並試圖探求以下各變項間的關係：

1. 兒童語文複雜度與性別的關係。
2. 兒童語文複雜度與智力的關係。
3. 兒童語文複雜度與學習速度的關係。
4. 兒童語文複雜度與遺忘速度的關係。

方法與步驟

受試者 參加本實驗的受試者為台北市大安國民小學四年級兒童50人（男女各半）與五年級兒童50人（男女各半）。受試者的選取標準係依32分鐘之內造詞的數量為根據。因為本研究係以兒童的語文複雜度為自變項，而語文複雜度又以兒童在限時內的造詞反應量為指標，所以選取受試者必須考慮到這方面的變異。先在四五年級各150人中限時造詞，而後按造詞數量的多寡以接近常態分配的比率在四五兩個年級各選50人。同時考慮到語文複雜度可能與性別的因素有關，因而又決定男女各半，均為25人。

語文複雜度 兒童語文習慣的複雜度，乃是以學校中常用的單字造詞法進行。此種方法一方

面可以團體進行節省時間，另一方面符合兒童們在校中的作業習慣，不致因方法不熟悉影響其表現。造詞用的材料為20個單字。該等單字之選取係根據以下標準：(1)在兒童們國語課本中常用者；(2)在國立編譯館（民56）編印之「國民學校常用字彙」中列為常用字者；(3)在張春興與邱維城二氏（民61）「國小中高年級兒童作文常用字彙研究」中列為四五年級兒童作文常用字者；(4)按台灣東方書店（民52）出版之「國語大辭典」中成詞較多者。選取之單字20個，每一單字佔一單頁，並以正楷字體書於該頁之左上角，單字之下預留20格空白，由兒童自由造詞，造詞的方式和數目都不加限制，（詳見下面的說明）。鼓勵兒童造得越多越好。用同一單字所造的詞，必須寫在同一頁上，每一單字造詞的時間是兩分鐘，時間一到，必須停止，對於時間控制，主持實驗者，應特別注意。

造詞練習進行時，由一人主持，另一人襄助之，當全部兒童到齊，分發資料後，（可向兒童們說：每個人都收到這本小本子了嗎？）由主持人對全體兒童作以下說明：

諸位小朋友，我們今天要作一個遊戲，這個遊戲的作法，就是我給大家出一個單字，大家就用這個單字去造詞，造詞的時候，你可造成兩個字的詞，也可以造成三字的詞、或四個字的詞，隨便你。只要造成的詞包含了我給你的那單字就行。你可以把這個單字作為你造的詞的第一個字。也可以作為最後一個字，也可以把它放在中間。你能造的越快、越多、越好。但字體要寫清楚，遇到不會寫的字，你就寫注音符號也可以。每一個字造詞的時間，是兩分鐘，我們一個字一個字的作，翻開第一頁，我說開始的時候，大家一齊開始，我說停止的時候，大家必須立刻停止，我沒有叫翻頁的時候，誰都不可以翻，也不可以作後面一頁的字。現在先在我發給你們的那小木子上，寫好你的名字、性別、出生年月、班級、寫好後就放好不動。現在寫！（這時候由主持者和襄助者，檢查全班是否已寫好，確定全班寫好後，接着說）好了！現在翻開第一頁、先看這個例子，左上角有一個單字「手」，下面就是用「手」這個字造成的詞（由主持人按順序一一唸下去，直至唸完）。大家都懂了怎樣作法嗎？（必須使每一個兒童均能完全了解作法。如肯定每一兒童都了解之後，這時即預備計時，並接着說）好了！現在大家翻開下一頁，開始！

（兩分鐘後再說）停！現在不管寫了多少，都不要再寫了，一齊翻開下一頁，再開始！（如此繼續進行，直到全部作完為止）。

聯對學習 聯對學習用的材料係用4"×6"的白色卡片12張，每張卡片的正面，有正楷書寫的兩個單字，兩字之間約留三個字的空間，並在水平底沿劃一橫線。每卡片上左邊的單字（共12個）可為刺激字，這些字係出自造詞練習時用的20個單字之內。右邊聯對單字，選用原則也是按前述的四個標準，但特別注意與其所聯對的字絕不能構成我們語文習慣中的任何詞。如此作法的目的乃在形成「同刺激但需新反應」的情境。卡片的反面，只寫左邊的刺激字，橫線之右端原來反應字的位置保留空白。聯對學習時，主試者必須與受試者單獨在一小房間內進行。開始前主試者先在記分表上填妥受試兒童之姓名、性別、年級、年齡、練習日期、開始時間等，然後對受試兒童作如下之說明：

現在我們要用這些卡片做一種遊戲，在每張卡片上，寫着兩個字，這兩個字都是你認識的。當我拿給你看每張卡片時，請你把兩個字都唸出聲音來，（出示卡片並用手指着卡片的正面給兒

童看着說)先唸左邊的第一個字。後唸右邊的第二個字,每次唸的時候就要去記它,想法子把這兩個單字聯在一起去記,等一會我們把這些卡片念完一遍之後,我只給你左邊的一個字,要你背出右邊的另一個字,你現在了解我說的方法嗎?(如兒童回答已完全了解時,即正式開始)

聯對學習正式開始時,每次由主試者從左手中取出一張卡片,以正面出示受試兒童,並要他自左至右,念出上面的兩個字,每張卡片出現時間為五秒鐘,在此五秒鐘內只允許受試兒童有念完兩個字一遍的機會,五秒鐘之長度,可由主試者使用默數數目的方法。(1……2……3……4……5……)自行估計決定,念完一張,就排在最後,再取出第二張,繼續學習,全部12張卡片,如此練習一遍,約需一分半至兩分鐘時間,注意每一受試兒童,對卡片正面兩字所做之學習練習只有一遍的機會。

第一遍過後,等於是受試者對每一聯對練習了一次。這時候主試者立即將全部卡片重新混合一次(12張卡片排列不按順序,而且不得有任何順序)。然後開始第一次的練習。這一次練習是出現卡片的反面,要受試兒童念出卡片左邊已寫出的刺激字,並接着以背誦方式回答與該刺激字原來聯對的字(即卡片正面右邊的單字)。每次出現時間約為五秒鐘。如果受試兒童回答正確,主試即將該卡片放置旁邊一紙盒中,並說「很好」或「對了」以表示讚許。接着出示第二張卡片的背面要兒童念出左邊的字,並背出右邊的字。如回答正確,仍按上述方法(置入旁邊紙盒中)處理。如此,一張一張繼續進行。但如受試兒童回答錯誤,主試者立即把卡片反轉,以正面再在兒童前出現,並同時再要他像前一張一樣將兩個字聯起來重念一次。反轉重念的時間也是五秒鐘。經過這樣反轉校正的卡片,不要放置紙盒中,而必須排在左手所持卡片之最後,並用一手指隔開。然後再進行次一張卡片。按照此種方式進行,答對的卡片置於桌上盒中,答錯的卡片反轉校正排在左手卡片之後。如此進行,等原來手中的12張卡片各出示一次後,可能發生兩種情形:其一是左手中已沒有卡片(所有卡片都回答正確),另一是左手中留有少數卡片(因有的回答錯誤)。屬於第一情形時,自然是第二遍練習等於結束。若屬於第二種情形,主試再即應把左手留存卡片再混合一次,然後再按前述方法出示卡面之反面,要兒童念刺激字背誦反應字,如回答正確即置桌上盒中,如回答錯誤再予以反轉校正。如此反覆繼續進行,直至左手不留卡片為止,是為第二遍練習完成。

第二遍完成後,即將盒中全部12張卡片取出並混合一次,然後再按上述方法重復進行。直到左手中不留卡片為止,是為第三遍練習。練習達到此一地步,即告終止。

採用上述方法的目的,主要企圖控制過度學習(overlearning)因素的影響,而使兒童對每一卡片上單字的聯對學習熟練程度達到相等。此種方法稱為「調整學習法」(adjusted-learning method)原為 R. S. Woodworth (1914) 氏所設計,後經 A. L. Gillete (1936) 所改良,現為一般學者所採用。本研究中採用此法,前後雖經三次練習,但事實上每一受試兒童學習達到的程度是二次反應無誤。換言之,每一兒童對每一卡片上的聯對學會之後,又等於是各加了一倍的學習。

此處應特別注意者,即在第二第三兩次練習中,每一受試兒童達到同一標準(12張卡片全部脫手)所需的次數不一定相同;也許有人需要三次,也許有人需要五次或六次。實驗者必在記分表上記錄清楚,每一受試兒童達到學習標準所需的反應次數,即其所得分數。此種分數也即表示他學習

的速度。

學後長程記憶測量 每一受試兒童達到預定的學習標準後，須有兩次長程記憶測量，第一次在24小時之後，第二次在十天之後。記憶測量時，主試者按照以下事項進行：

1. 在每一次回憶測驗時，主試者只出示卡片的背面，要受測兒童念出左邊的單字，並背出右邊與之相聯的另一單字，無論對錯，不再做任何反轉卡片的校正，每張卡片只出示一次，由主試者記錄其正確回憶卡片數，即為受試者的分數。

2. 學後回憶測驗，仍須以個別方式進行，測驗進行方式，與學習時的第一遍的方式大致相同，即先把全部12張卡片持左手中，每次向受試兒童出示卡片之背面，答對者歸於桌上紙盒中，答錯者留在左手內，紙盒中的卡片數，即該兒童回憶測驗所得分數。注意第一遍後，不做第二遍。

3. 每次卡片出現時間，也是五秒鐘，若在五秒鐘內，受試兒童不能回答即按答錯計算。

4. 無論受試兒童回答正確或是回答錯誤，主試者均不表示任何讚許、或批評之意見。

結果之分析與討論

各年級兒童在32分鐘內的造詞量、聯對學習達到兩次無誤所需的練習次數、學習後24小時及10天後測到的記憶量等資料、按年級、性別分別列入表一。單就兒童的語文複雜度言，如按常理推斷，可能會出現兩種結果；其一，年級愈高其語文將愈複雜；其二，女生的語文複雜度可能較男生為高。但由表一內容看，只說明了第一種期待是與事實符合的。為了進一步分析男女性別間語文複雜的差異情形，特別將表一的資料再從事變異數的分析工作而得表二的結果。由表二結果看，只有年級間的差異是顯著的。一般人總以為小學同年級兒童語文能力上總是女生優於男生，但本研究結果不能對此觀念予以證實。在兩年前筆者曾以小學三、四、五、六各年級的一千篇作文的用字詳加分析，據統計結果的分析，在用字量上，各年級男生與女生之間也沒有發現有顯著的差異（張春興、邱維城，民61）。固然，這兩次研究都是根據有限的人數和小部分的兒童語文行為，但大致似可看出，如果純以字或詞的量為依據，很可能男女兩性間的差異不大。兩性間的真正差異可能在語文的質的方面（例如所用字和詞的性質、句長、修詞等）。此外，女生口語可能較男生為清楚，由此可能給人一種錯覺，認為女生具有較高的語文能力。

表一 語文複雜度、學習、遺忘與年級的關係

年級	性別	語文複雜度		達到標準次數		24小時後量		隔十日回憶量	
		M	S	M	S	M	S	M	S
四年級	男	78.92	22.72	8.32	2.78	4.80	1.85	6.04	2.55
	女	80.84	19.66	7.96	2.96	5.04	2.65	6.72	2.63
	合	79.88	21.75	8.14	2.88	4.92	2.29	6.38	2.61
五年級	男	88.68	21.00	6.92	3.19	4.52	2.02	7.88	2.85
	女	101.72	26.85	6.68	2.78	6.60	2.89	8.76	2.99
	合	95.20	24.97	6.80	3.00	5.56	2.71	8.32	2.96

表二 語文複雜度變異數分析表

變異來源	離均差平方和	自由度	均差	F
年級間	5867.56	1	5867.56	10.69**
性別間	1398.76	1	1398.76	2.55
年級 × 性別	772.84	1	772.84	1.41
誤差	52669.68	96	548.64	
總變異	60708.84	99		

* $F_{.05}(1,96)=3.96$ ** $F_{.01}(1,96)=6.96$

假如我們把兒童語文複雜度看成為一種能力，按照一般常識的看法，此種能力應與智力具有密切的關係，我們爲了要分析這個問題，在實驗結束之後，曾以瑞文氏推理測驗爲工具，測量了全部受試者的智力，並以相關法分析兒童語文複雜度與智力的關係，分析結果載於表三。由表三內容看，語文複雜度與智力間相關已達到顯著的程度。

表三 語文複雜度與智力、學習、遺忘的相關情形

		智 力	達到標準練習次數	24小時後回憶量	10天後回憶量
語文複雜度	男	.17	.05	.05	.01
	女	.38**	-.30**	.16	.34**
	合	.27**	-.14	.34**	.21*
智 力	男		-.34**	.18*	.34**
	女		-.34**	.36**	.41**
	合		-.34**	.26**	.37**

* $P < .05$ ** $P < .01$

現在根據上列各表內容進而分析本研究的目的與假設，看看所得的事實資料可否用現近的干擾論來加以解釋。我們曾在前文內根據干擾論的觀念列出了三項推理和一個主要假設。由表一結果看，即便在同年級的兒童，其語文複雜程度的個別差異是非常大的（四年級的全距是從25到123，標準差爲21.75；五年級的全距爲從50到174，標準差爲24.97）。此等事實可以說支持我們第一二兩點推理。因爲本研究造詞用的16個單字對每個兒童同樣都視爲刺激字，由刺激字造成的詞當可視爲兒童們語文經驗中的單字聯結也沒有問題。事實上，我們發現兒童造詞量愈多者，其造成的詞也愈多變化，亦即聯結的方向亦愈複雜。這事實可說支持我們的第三項推理。原來，我們根據上述推理，我們的假設是：兒童語文習慣之複雜度高者將因過多干擾而使其長程的記憶量減低。但由上列各

表結果看，此假設顯然不能成立。特別是表三的內容，恰好顯示出相反的事實。就學習達到標準所需的練習次數看，它與語文複雜度多成負的相關。這說明兒童語文複雜度愈高者，其達到預定標準所需的練習次數反而較少。就學後24小時及10天後測量到的回憶量看，它與語文複雜度都呈正相關的關係。這說明語文複雜度愈高者，其長的記憶量也愈多。除此之外，另外還說明了一件事，即學習愈快者（達到標準所需練習次數少者），其學後長程記憶中遺忘的反而愈少（即記憶量較多）。再看學習、記憶與智力的關係。智力的高低與學習達到標準所需練習遍數成負相關，是為意中事，但智力與兩次長程記憶均成正相關，則與前人研究結果頗有出入。總之，由本研究所得結果看，原來提出的假設不能成立；其中原因有待解釋。

本研究的假設係據新近發展中有關遺忘理論中干擾論的幾個重要觀念。該等觀念主要為順攝抑制，自發性恢復、多向聯結等，本研究的假設即係以順攝抑制而生負學習遷移的可能事實。結果顯示了複雜的舊經驗不但未引起更大的干擾作用，結果反而產生了正的遷移。

在分析學習遷移現象時，如把學習視為刺激反應的聯結，前後兩次學習的可能情形將有以下幾種：(1)刺激同而反應異（A—B，A—C形式），(2)刺激異而反應同（A—C，B—C形式），(3)刺激反應各不相同（A—B，C—D形式）。屬第一種情形者，多產生負遷移，屬第二種情形者多產生正遷移，屬第三種情形者可能沒有遷移，新近干擾論強調順攝抑制是構成遺忘主要因素的看法，在原則上採取了第一種學習遷移的看法。以此種看法來解釋本研究結果時，實際上有很多問題。本研究所採用的學習材料固然屬於聯對學習，但學習形式只是單一個字表。假如我們稱此字表為A—C形式，事實上我們無法了解兒童經驗中的聯結到底是屬於A—B形式還是B—C形式。假若屬於A—B形式，那構成了刺激相同反應相異，是負遷移；但如果是舊經驗中的聯結屬於B—C形式，那將成刺激相異反應相同的情形，就是正遷移。刺激反應既是多向的，而且在實驗中採用的都是兒童熟知的中文單字，在他們經驗中各種聯結都有可能的。

總之，人類語文行為極複雜，在邏輯上言之成理的學說或理論，或可能用之解釋實驗室的有限的事實，但距解釋日常生活中的行為事象還有很大的距離。

參 考 資 料

國立編譯館：國民學校常用字彙研究，台灣中華書局（民56）。

張春興、邱維城：國小中高年級兒童作文常用字彙研究，國立台灣師範大學教育研究所集刊第十四輯（民61），第51—79頁。

Adams, S. Temporal changes in the strength of competing verbal associations. Unpublished doctoral dissertation, University of California, Berkley, 1961.

Barnes, J. M. & Underwood, B. J. "Fate" of first-list association in transfer theory. *Journal of Experimental Psychology*, 1959, 58, 96-105.

Baumeister, A. A. Paired associated learning by institutionalized and noninstitutionalized retardates and normal children. *American Journal of Mental Deficiency*, 1968, 73, 102-104.

Briggs, G. E. Acquisition, extinction and recovery functions in retroactive inhibition.

- Journal of Experimental Psychology*, 1954, 47, 285-293.
- Gillette, A. L. Learning and retention: A comparison of three experimental procedures. *Archives of Psychology*, 1936, 28, No. 198.
- Goulet, L. R. Verbal learning in children implications for developmental research. *Psychological Bulletin*, 1968, 69, 359-376.
- Heber, R. F., Prehm, A., Nardi, G., & Simpson, N. Learning and retention of retarded and normal children on a paired-associate task. Paper read at the annual meeting, American Association of Mental Deficiency, New York, May, 1962.
- Klausmeier, H. J., Feldhausen, J. & Check, L. An analysis of learning efficiency in arithmetic of mental retarded children in comparison with children of average and high intelligence. Madison: University of Wisconsin Press, 1959.
- Lance, W. D. Effects of meaningfulness and overlearning on retention in normal and retarded adolescents. *American Journal Mental Deficiency*, 1965, 70, 270-275.
- Lott, B. E. Paired associate learning, generalization, and retentions as a function of intelligence. *American Journal of Mental Deficiency*, 1958, 63, 481-498.
- Madsen, M. C. Distribution of practice and level of intelligence, *Psychological Reports*, 1963, 13, 39-42.
- McGeoch, J. A. Forgetting and the law of disuse. *Psychological Review* 1932, 39, 352-370.
- McGovern, J. B. Extinction of associations in four transfer paradigms. *Psychological Monographs*, 1964, 78, No. 593.
- Melton, A. W., & Irwin, J. McQ. The influence of degree of the interpolated learning on retroactive inhibition and the over transfer of specific responses. *American Journal of Psychology*, 1940, 53, 173-203.
- O'Connor, N. & Hermelin, Beate. Recall in normals and subnormals of like mental age. *Journal of Abnormal and social Psychology*, 1963, 66, 81-84.
- Postman, L., & Stark, K. Role of response availability in transfer and interference. *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 76, 168-177.
- Prehm, H. J. & Mayfield, S. Paired-associate learning and retention in retarded and non-retarded children. *American Journal of Mental Deficiency*, 1970, 74, 622-625.
- Underwood, B. J. Spontaneous recovery of verbal association. *Journal of Experimental Psychology*, 1948, 38, 429-439.
- Underwood, B. J. & Postman, L. Extraexperimental sources of interference in forgetting. *Psychological Review*, 1960, 67, 73-95.
- Woodworth, R. S. A Contribution to the question of "Quick learning, Quick forgetting." *Psychological Bulletin*, 1914, 11, 58-59.



THE RELATIONSHIPS BETWEEN VERBAL COMPLEXITY AND PAIRED-ASSOCIATE LEARNING AND RETENTION IN ELEMENTARY SCHOOL CHILDREN

CHUN-HSING CHANG AND SHENG-YU KUO

ABSTRACT

Purpose: The purpose of the study was to investigate the relationships between verbal complexity and paired-associate learning and retention in elementary school children. The theoretical basis of the study was deduced from the current version of the interference theory proposed by Underwood and Postman. Based on this theory the following research hypothesis was tested: the children's verbal complexity would be negatively related to the speed of paired-associate learning and positively related to the speed of forgetting of learned material.

Procedure: the sample of 100 normal 4th and 5th grader were selected. The learning material consisted of 12 paired-associate verbal tasks (Unrelated Chinese Characters) with each pair printed on a 4"×6" white card. The characters were known by Ss, and had been identified as having high associative values for elementary school children. Ss were trained to the criterion of two correct responses using the method of adjusted learning by which the effect of overlearning could be controlled. Ss' verbal complexity was determined by the method of free recall. Long-term retention was measured, and the time intervals between termination of learning and retention tests were 1 day and 10 days.

Findings: The main findings of the study were: (1) The verbal complexity was positively correlated with the levels of intelligence. (2) The verbal complexity was negatively correlated with speed of learning, and positively correlated with speed of forgetting. (3) No difference between boys and girls in learning or retention was found.

Conclusions: Based on the evidence given herein the following conclusions were drawn: (1) The hypothesis was not supported and the conclusion was that complex verbal experience may not be necessary to produce proactive inhibition that interferes learning and retention. (2) Based on the concept of extraexperimental transfer proposed by Underwood, it could be hypothesized that the preexperimental associations might produce positive, rather than negative, transfer effect during learning and retention. This interpretation would be valid when single paired-associate technique, utilizing meaningful words is employed.

