

# 插入學習材料的組織層次與 逆向作用關係之研究\*

張 春 興

## 一、緒 論

在某一特定的學習活動完成之後，到測量該學習保留 (Retention) 情形之前的一段時間內，所從事的其他學習活動，稱為插入學習 (Interpolated learning)。若將其前面的特定的學習，定名為初學習 (Original learning)，又其後對初學習的保留，如採用再學習法 (Relearning method) 來測量時，則三者在時間的順序上成為下列的關係。

(1) 初學習 A ……… (2) 插入學習 B ……… (3) 再學習 A

(A 與 B 均代表學習活動)

再學習較初學習所節省的練習次數，即代表初學習後經過該段時間所保留的量；節省的練習次數越多，即表示保留的量越大。換言之，再學習時所需的練習次數，亦即代表初學習後的遺忘情形；所需練習次數越多，即表示遺忘的量愈大。記憶與遺忘是研究學習心理學的主要課題，而在研究記憶與遺忘時，插入的學習活動，又是心理學家們所研究的主要問題之一。對插入學習最早從事系統研究的，是德國心理學家 G. E. Müller 與 A. Pilzecher 二氏 (1900) 所作的實驗。他們將受試者分為 A B 兩組，同樣學習無意義的音節 (Nonsense syllables)。A 組自學習過後到測量學習後保留的一段時間內，使之休息，B 組則令其學習另一些無意義音節。結果發現 A 組記憶的成績遠較 B 組為優，於是他們認為學習後之所以遺忘，乃是由於插入學習產生的不良影響所致。此種因插入學習而影響初學習記憶的現象，他們稱之為逆向抑制作用 (Retroactive inhibition)。

自1900年以後，各國的心理學者們，已有無數的實驗，對插入學習所生的逆向抑制作用，作廣泛而深入的研究。範圍由無意義音節的學習，而有意義的語文學習 (Verbal learning)，進而擴及運動性技能學習 (Motor skill learning)。心理學者們一直在探求並企圖發現支配此種抑制作用的原則。一般學者都認為逆向抑制作用是構成吾人學後遺忘的主要原因；了解了此種逆向抑制作用，即可對遺忘的行為獲得較進一步的解釋。

從逆向抑制的實驗設計觀之，在理論上應該考慮四個變項 (Variables)，即(1)時間距 (Temporal interval)，(2)學習度 (Degree of learning)，(3)學習量 (Amount of material learned)，(4)相似度 (Similarity)。依此四大變項為基礎，大致可將前人的研究區分為四大類；即分別探求此四變項之一與逆向抑制的關係。茲就依此四變項為基礎的研究，分別分析於後。

時間距。時間距是指初學習、插入學習，及再學習三者，在時間上的變化。假若其他三變項 (學習度、學習量及相似度) 保持恒定時，在初學習與回憶或再學習之間的一段時間內，插入學習

\* 本研究之完成得國家科學會之補助。

活動在時間上，可以有很多變化。它既可插在兩者之中間，也可緊隨在初學習之後，又可出現在對初學習的回憶或再學習之前。先期的實驗者如 Müller 與 Pilzecher (1900) 等人發現，插入學習活動愈接近初學習時，所產生的逆向抑制作用也愈大。Robinson 氏 (1929) 曾以四種不同方式以變化插入學習的時間，但未發現其變化與逆向抑制作用之關係。Skagges 氏 (1925) 則發現當插入學習緊接在初學習之後時，所產生的逆向抑制為最大。另外的研究則證實插入學習接近對初學習回憶或再學習時，所產生的逆向抑制為最大 (McGeoch 1933)。Postman 與 Alper 二氏 (1946) 曾以九種不同的方式變化插入學習的時間，以探求其與逆向抑制作用的關係。他們以配對聯想法，讓 63 個大學學生學習 20 對彼此間無關係的單字。學習方式採用預度法 (Anticipation method)，學後經過 16 天之內，以另外 20 對彼此不相干的單字，作為插入學習材料，插入時的變化分為初學習後立即、初學習後 1、2、4、8、12、14、15 各天，以及再學習之近前等九種變化。結果發現初學習後立即插入與再學習時的近前插入的學習，所產生的逆向抑制作用為最大。

**學習度。**學習度係指其他三變項 (時間距，學習量，相似度) 恒定時，初學習材料與插入學習材料兩者學習的熟練程度與逆向抑制作用之關係。所謂學習熟練程度，通常以學習時給予的練習時間，或所作的練習次數而定。以往的實驗研究，多證實初學習的熟練程度若超過插入學習時，則由插入學習所生的逆向抑制較小；反之若插入學習的熟練程度較初學習為高時，則因之而生的逆向抑制作用就較大。先期的實驗研究如 Pyle 氏 (1919) 曾將受試分為 A B 兩組練習將 150 張標有不同號碼的卡片，分置在 30 個標有同類號碼的盒子中。成績計算是以分完所需的時間為標準。兩組的受試在練習期間所用的總時間相同，都是每天練習 30 分鐘，繼續練習 30 天。盒子上標號的順序有兩種不同的變化，A 組練習時，盒子的排列隔日一換，B 組則繼續練習 15 天始變換排列方式。結果發現 B 組的成績遠較 A 組為優。據該實驗者的解釋，A 組因隔日交換排列練習，易受逆向抑制作用的影響。B 組因同一方式練習甚久，學習熟練程度較高，故等到後 15 天練習時所生的逆向抑制作用，不致影響前 15 天所建立的習慣。又 McGeoch 氏 (1929) 的實驗，更清楚的證實了學習度與逆向作用的關係。他用 9 個無意義音節字，令各組受試分別以 6、11、16、26 不同的遍數來學習。學過之後，各休息 30 分鐘，接着再學習另外 9 個無意義音節字，這時各組學習的遍數相等，都是 11 遍。如此安排，主要在探求初學習程度不同時，逆向抑制對之所生影響的差異。該實驗結果顯示，初學習所用練習遍次越多時，受插入學習抑制的影響越少。

若初學習的學習度恒定，而變化插入學習的學習度時，逆向抑制作用的大小則隨插入學習學習度的高低而變化。據 Melton 與 Irwin 二氏 (1940) 的實驗研究，在練習初期，插入學習的練習次數增多時，隨之而生的逆向抑制也增大。但等到插入學習達到純熟的程度時，反使逆向抑制作用有減低的現象。McGeoch 氏 (1932) 也發現，插入學習達到完全熟練後，逆向抑制即不再增加。現在一般心理學家認為，在初學習與插入學習兩者的學習度接近相等時，因插入學習而生的逆向抑制作用為最大 (Kingsley, 1957)。

**學習量。**學習量係指初學習或插入學習工作內容的多寡或教材的長短而言。若在其他條件恒定時，學習量的多寡與逆向抑制作用，具有密切的關係。已有很多實驗研究結果證實，若插入學習材料的長度固定時，初學習材料越長，逆向抑制作用愈小。反之，若初學習的材料長度固定時，插

入學習材料越長時，所生的逆向抑制作用也愈大。此種現象，一般學者咸認，並非單純由於材料本身的多寡所致，而是材料多時，需要更多的練習，始能達到熟練的程度。因此，這問題事實上又牽涉到學習度的問題了。McGeoch 氏(1936)曾用 16 個形容詞作為初學習的材料，用 16 個及 8 個形容詞作為插入學習的材料。結果發現 16 個形容詞為插入學習時，所生的逆向抑制作用較大。Twining 氏 (1940) 曾用 8 個無意義音節字，作為初學習材料。當受試學到 100 % 的程度時，即行停止。此後再令受試者學習不同長度的插入學習材料，結果發現，插入學習材料越長時，所生的逆向作用也愈大。因此，插入學習材料的長度，對逆向抑制作用的大小而言，似為一肯定的因素。

相似度。相似度係指初學習與插入學習兩者，在內容上、形式上或學習方法上相似的程度而言。先期的研究結果，都證實了逆向抑制作用的大小，與初學習和插入學習之間的相似度有密切的關係。Skagges 氏(1925)曾將插入學習安排成與初學習具有不同的相似度，結果發現，兩者相似度愈高時，因插入學習而生的逆向抑制也愈大。但在另外其他實驗研究中，他發現初學習與插入學習的相似度，並不一定與逆向抑制作用完全成正的關係。他在多次研究後得到的結論是：逆向抑制作用，有隨相似度增加而增加的趨勢，但增加量却有限度；超越此限度時，不但不使逆向抑制作用加大，反而有減低的趨勢。誠然，若插入學習與初學習間的相似度，達到百分之百時，兩者就是完全相同了。這時候的插入學習，就等於是對初學習作重複練習了。

Robinson 氏(1927)的研究，也獲得類似的結果。他認為初學習材料固定，若將插入學習由與初學習者全同開始，漸漸減低其相似度，則逆向抑制作用，將會隨相似度的減低而增加。但當增加至某一限度時，即行停止；再增加時反而使逆向抑制作用減低。這是一項假定，因其與上述 Skagges 的結果相吻合，故被稱之為 Skagges-Robinson hypothesis。

綜觀前人研究，我們不難發現三個要點：其一，他們所用的學習材料，在原則上初學習者與插入學習者不同，由其不同而探求所產生的變化。其二，他們認定，插入學習對初學習只能產生逆向抑制作用。而不能產生助長作用。其三，大家公認，逆向抑制作用，除插入學習材料的性質外，另外受其他因素的影響。

何以迄未發現因插入學習而助長初學習保留的另一影響呢？筆者暫假設是因為已往的實驗中，用做插入學習的材料與初學習者相異所致。基於此一假設，筆者在實驗方法上，擬採用較新的設計，即將初學習與插入學習兩者的材料，在基本單元（採用漢字）上使之完全相同。實驗時，先使初學習的材料固定其形式，然後變化插入學習材料的組織層次，以察看因其組織層次的改變而產生逆向作用的性質。此處所謂組織層次，係按詞序排列，文法結構，以及語意明顯度等標準而定。

基於上述分析，本研究之目的定為：

本研究擬採用分組控制的實驗方法，以探求插入學習材料組織層次的變化與逆向作用之關係，以期對人類記憶與遺忘兩種複雜行為，獲得更進一步的了解。

## 二、方法與步驟

### (一) 受試者：

參加本實驗研究的受試者，均為國立臺灣師範大學一年級男女學生 40 人；其中男生 22 人，女生

18人。以隨機分派 (Random assignment) 方式分為四組，每組10人。

## (二) 學習材料：

本實驗所採用的學習材料，為16個中文單字。將此等單字按照詞序、語意、文法結構等，做成以下不同層次的組織：

### 甲、無組織

後答細決考覆定將情我事此詳把慮形

### 乙、無組織

覆此把慮決我答事定細將形考詳後情

### 丙、中組織

決定我詳細答覆後考慮將情形此事把

### 丁、高組織

將此事考慮決定後把詳細情形答覆我

甲與乙均為無組織的排列，字與字之間沒有邏輯上的關係。此種組織，既不能表現出一完整概念，也不能憑邏輯推理，因此在學習時，只能靠機械式的強記。此種材料，不但在學習時較為困難，就是學會之後，也容易遺忘。

丙為中組織，雖然全句不能清楚顯示一完整概念，在其中有多個單字，組成了我們日常習用的詞。如：決定、詳細、答覆、考慮、情形、此事等，均為我們常用的詞組。單字組成詞後，它表現一個概念，使我們學習後，容易記憶，但全句詞與詞之間，仍缺乏有意義的聯繫。

丁為高組織，全句十六個字，構成一完整概念。此等組織法，符合我們日常用語，所以容易學習。

## (三) 儀器設備：

1. 自動定時控制幻燈機一架
2. 小型銀幕一座
3. 幻燈片16張，每張印製上述之一個中文單字

## (四) 實驗

實驗時，先用自動定時控制幻燈機，將各單字連續投射在銀幕上，每字出現的時間為三秒鐘，字與字間的時間距離也為三秒鐘。將每一排好之組織順序，放映一遍之後，第二遍即開始計算成績。計算成績採用預度法 (Anticipation method)，即先令受試預度第一個字並寫在預先製好的答案紙上。俟全組寫過後，再呈現第一字，受試自己校正之後，接着再預度次一字。如受試不能記憶無法預度時，即在該字空白欄內劃一斜線。如此繼續進行，直到預度到最後一字為止，這樣算是一次練習。

對已分妥之四組受試，再以隨機分派方式，賦予番號，順序為一、二、三、四組。各組所先後學習的次序見表一。

如此安排，在性質上，第一組即為控制組，不給予插入學習。其他各組的初學習與再學習的材料完全相同，只變化插入學習材料的組織層次，其目的在探求組織層次的變化與再學習成績的關係。因此除第一組外，餘三組為實驗組，每一組織學習後，休息20分鐘，再進行次一學習。

表一 各組先後學習次序

| 組 | 別 | 初 學 習 |   |   |   | 插 入 學 習 |   |   |   | 再 學 習 |   |   |   |
|---|---|-------|---|---|---|---------|---|---|---|-------|---|---|---|
| 一 |   | 甲     | 無 | 組 | 織 |         |   |   |   | 甲     | 無 | 組 | 織 |
| 二 |   | 甲     | 無 | 組 | 織 | 乙       | 無 | 組 | 織 | 甲     | 無 | 組 | 織 |
| 三 |   | 甲     | 無 | 組 | 織 | 丙       | 中 | 組 | 織 | 甲     | 無 | 組 | 織 |
| 四 |   | 甲     | 無 | 組 | 織 | 丁       | 高 | 組 | 織 | 甲     | 無 | 組 | 織 |

## (五) 成績測量

無論是初學習插入學習以及再學習，都以「達到全會所需的練習次數」為成績計算標準。所謂全會，即在一次練習時，從頭至尾預度無誤為標準。例如某一受試在初學習時，第五次練習即達到此一標準，即令其停止練習。但其他受試仍繼續進行。因此在學習時，各組中的十個受試，雖同時開始，但各個人學習所需的練習次數，却未必相等。各組間成績比較時，則以再學習時較初學習所節省的練習次數為標準。

## 三、結 果

各組成績經整理統計後，得以下各表列結果：

表二 第一組學習成績

| 受 試 者 | 初 學 習* | 插入學習(無) | 再 學 習* | 節 省 次 數 |
|-------|--------|---------|--------|---------|
| 1     | 7      |         | 2      | 5       |
| 2     | 9      |         | 3      | 6       |
| 3     | 8      |         | 2      | 6       |
| 4     | 8      |         | 3      | 5       |
| 5     | 8      |         | 3      | 5       |
| 6     | 11     |         | 4      | 7       |
| 7     | 10     |         | 5      | 5       |
| 8     | 9      |         | 4      | 5       |
| 9     | 7      |         | 3      | 4       |
| 10    | 7      |         | 2      | 5       |
| 平 均 數 | 8.4    |         | 3.1    | 5.3     |

\* 學習成績以達到全會程度所需練習次數標準。

表三 第二組學習成績

| 受 試 者 | 初 學 習 | 插入學習(無組織) | 再 學 習 | 節 省 次 數 |
|-------|-------|-----------|-------|---------|
| 1     | 6     | 5         | 4     | 2       |
| 2     | 5     | 4         | 6     | 1       |
| 3     | 8     | 6         | 4     | 4       |
| 4     | 9     | 5         | 6     | 3       |

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5   | 9   | 7   | 4   | 5   |
| 6   | 10  | 9   | 8   | 2   |
| 7   | 10  | 8   | 7   | 3   |
| 8   | 7   | 10  | 7   | 0   |
| 9   | 8   | 9   | 4   | 4   |
| 10  | 10  | 10  | 6   | 4   |
| 平均數 | 8.2 | 7.3 | 5.6 | 2.6 |

表四 第三組學習成績

| 受試者 | 初學習 | 插入學習(中組織) | 再學習 | 節省次數 |
|-----|-----|-----------|-----|------|
| 1   | 5   | 2         | 3   | 2    |
| 2   | 7   | 2         | 4   | 3    |
| 3   | 8   | 2         | 4   | 4    |
| 4   | 10  | 3         | 9   | 1    |
| 5   | 10  | 4         | 8   | 2    |
| 6   | 11  | 3         | 5   | 6    |
| 7   | 9   | 3         | 3   | 6    |
| 8   | 6   | 2         | 3   | 3    |
| 9   | 10  | 5         | 6   | 4    |
| 10  | 5   | 4         | 2   | 3    |
| 平均數 | 8.1 | 3.0       | 4.7 | 3.4  |

表五 第四組學習成績

| 受試者 | 初學習 | 插入學習(高組織) | 再學習 | 節省次數 |
|-----|-----|-----------|-----|------|
| 1   | 6   | 1         | 2   | 4    |
| 2   | 7   | 1         | 6   | 1    |
| 3   | 9   | 2         | 4   | 5    |
| 4   | 10  | 2         | 3   | 7    |
| 5   | 6   | 1         | 4   | 2    |
| 6   | 8   | 1         | 4   | 4    |
| 7   | 12  | 2         | 3   | 9    |
| 8   | 7   | 1         | 6   | 1    |
| 9   | 9   | 2         | 4   | 5    |
| 10  | 9   | 1         | 4   | 5    |
| 平均數 | 8.3 | 1.4       | 4.0 | 4.3  |

表六 各組再學習時所節省的練習次數

| 受試者 | 第一組 | 第二組 | 第三組 | 第四組 | 總計 |
|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 1   | 5   | 2   | 2   | 4   |    |



|     |     |     |     |     |       |
|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 2   | 6   | - 1 | 3   | 1   |       |
| 3   | 6   | 4   | 4   | 5   |       |
| 4   | 5   | 3   | 1   | 7   |       |
| 5   | 5   | 5   | 2   | 2   |       |
| 6   | 7   | 2   | 6   | 4   |       |
| 7   | 5   | 3   | 6   | 9   |       |
| 8   | 5   | 0   | 3   | 1   |       |
| 9   | 4   | 4   | 4   | 5   |       |
| 10  | 5   | 4   | 3   | 5   |       |
| 總分  | 53  | 26  | 34  | 43  | 156.0 |
| 均數  | 5.3 | 2.6 | 3.4 | 4.3 | 15.6  |
| 平方和 | 287 | 100 | 140 | 243 | 770.0 |

表七 變異數分析(四組受試再學時節省次數)

(Analysis of Variance)

| 變異來源<br>(Source)      | 自由度<br>df | 離均差平方和<br>S. S. | 均方(變異數)<br>M.S. | F    |
|-----------------------|-----------|-----------------|-----------------|------|
| 組間變異 (Between Groups) | 3         | 40.60           | 13.53           | 4.03 |
| 組內變異 (Within Groups)  | 36        | 121.00          | 3.36            |      |
| 總變異 Total             | 39        | 161.60          |                 |      |

5%點的 F值=2.86 (F at .05=2.86)

1%點的 F值=4.36 (F at .01=4.36)

分析上列各表內容，可以發現以下幾項事實：

1. 各組初學習的材料相同，均為甲種無組織。由表二、三、四所載結果看，各組學會所需的平均練習次數，甚為接近。由此可見各組對此同一種材料的學習能力，大致相似。
2. 除第一組外，二、三、四各組學習插入學習時，因插入學習材料組織層次的不同，而顯示出不同的成績。第二組的插入學習為無組織，學會的平均練習次數為 7.3 次(表三)；第三組所學者為中組織，學會的平均練習次數為 3.0 次(表四)；第四組所學者為高組織，學會的平均練習次數為 1.4 次(表五)。這其間的差異是非常顯著的。由此可見，同材料具有不同程度的組織或不同程度的意義時，學習時在難易上就會產生極大的差異。
3. 由各組再學習甲種無組織時所需的平均練習次數，及與各組初學習時所需練習次數相較而得的節省次數看(表六)，以第一組控制組的成績為最高。其餘第二、三、四各組織的成績，隨插入學習材料的組織層次的高低而變化。第二組所學者為無組織的材料，在再學習時節省的練習次數為最少(2.6 次)。第四組所學者為高組織，再學習時節省的練習次數為最多(4.3 次)。第三組所學者為中組織，節省的練習次數居中(3.4 次)。由此等結果看，我們可以肯定兩個事實：(1) 插入學習活動，確能影響對初學習的記憶，而產生逆向抑制作用；(2) 逆向抑制作用的大小，與插入學習材料的組織層次的高低有密切的關係。組織層次高者，所生抑制作用小，組織層次低者，所生抑制作用大。

4. 由變異數分析(表七)的結果看,各組間節省次數的組間變異,較之各組的組內變異為大,且兩者之差已達到非常顯著的程度。

5. 由本實驗結果看,只發現插入學習對初學習的記憶產生逆向抑制作用,但並未發現逆向助長作用。此一點,對研究前之部分假定,未能證實。

#### 四、討 論

從實驗設計的觀點看,初學習、插入學習、以及再學習三者的關係,可做兩種理論上的解釋。其一,即插入學習產生逆向抑制的一般解釋法;另外則是學習遷移(Transfer of learning)的解釋法。從逆向抑制的觀點看,插入學習只能產生抑制作用,不能產生助長作用。抑制作用的大小又與學習材料的時間距、學習量、學習度、相似度等變項有密切的關係。本實驗研究的設計,在性質上並非像一般同類實驗一樣去探求上述四變項之間與逆向抑制之關係。在事實上,這四個變項在本實驗裏,都是保持恒定的;所變者僅為插入學習材料的組織層次。由實驗結果看,其他變項恒定時,相似度的本身,並非構成逆向抑制的主要原因,即便初學習與插入學習二者的相似度在基本元素上相等,但因組織層次的不同,而產生不同的逆向抑制作用。

但是,從學習遷移的觀點看,插入學習對初學習的記憶,在理論上講,有產生助長作用的可能。從實驗設計上看,初學習、插入學習、再學習三者所構成的學習遷移,可作如下兩種看法:

(一)初學習對插入學習的遷移。這種遷移可用以下關係表示之:

初學習A……插入學習B……再學習B

在上列關係中,學習再學習B時,可能因先前初學習A而有助長作用。這種作用素稱為正向遷移(Positive transfer)也可能有抑制作用,產生抑制作用時,就稱為負向遷移(Negative transfer)。若從抑制作用的觀點看,這種負向遷移,就稱為順向抑制(Proactive inhibition)。順向抑制乃是指舊學習影響新學習的記憶而言,也是解釋學習後遺忘現象的理論之一。此項理論業經實驗證實(Bruce, 1933; Gibson, 1940; Underwood, 1954; Osgood, 1946; Morgan and Underwood, 1950; Bugeslski, 1942)。

(二)插入學習對再學習的遷移。這種遷移可用以下關係表示之:

初學習A……插入學習B……再學習A

在上列關係中,若把插入學習B視為舊學習,把再學習A視為新學習,則可構成舊學習對新學習遷移的可能。這種遷移的結果,可能為正向的,也可能為負向的。在實驗之前,筆者之所以假定逆向作用有助長作用的可能,就是根據此種遷移的可能而設計的。由實驗結果看,各組之成績均較第一組為低。這個事實說明了插入學習,無論在甚麼情形下,都會對初學習的記憶產生不良的影響。這種現象,若以學習遷移的理論,可作如下之解釋。

按照學習遷移中刺激—反應分析(The Stimulus-response analysis of transfer)的理論來看,新舊學習的刺激與反應之間的關係,具有下列四種可能的變化,不同的變化又產生不同的學習遷移:

(一)刺激變而反應不變。 在新學習的情境中,刺激雖有改變,而所需要的反應仍保持與舊學



習者相同時，學習遷移的效果是正向的。又遷移量的大小，視新刺激與舊刺激間相似的程度而定；相似度越大時，所得的正向遷移也就越大。從交替學習的觀點看，這正是刺激類化現象。

(二)刺激不變而反應改變。在一新的學習情境中，刺激仍舊，而需要個體作新的反應時，學習遷移的效果是負向的。換言之舊學習非但不能幫助新學習，反而阻礙了新學習。這種現象稱為習慣的干涉(Habit interference)也稱為順向抑制作用。本實驗研究，未能發現逆向作用的助長現象，可能就是合於這種情形。前後學習材料中的單字雖相同，但因組織改變，字與字間的關係改變，因而某一單字出現時，跟隨的反應也需改變，這樣產生了習慣干涉作用。

(三)刺激改變反應也改變。新舊學習的材料既不相同，所需反應也不相同，這種情形下則不產生遷移。

(四)刺激不變反應也不變。新舊學習的材料既相同，所需反應也相同，等於是重複練習，自然完全遷移。

現在進一步分析，為甚麼插入學習會對初學習的記憶，產生逆向抑制作用呢？對這個問題，最早從事系統的解釋的，首推1900年德國心理學者 Müller 與 Pilzecker 兩人。他們二人創立一種假說，認為個體的任何學習活動，都具有生理的基礎。即學習須經過神經系統的活動。學習活動在進行時，神經系統中神經元的收受刺激傳遞刺激最後表示反應等，當然一直在活動，就是在學習活動停止後，這種已引起的神經活動，仍需繼續維持一段時間，始能停止。這種持續的神經活動，有助於學習結果的凝固與穩定。這正如用模型鑄造石膏人像一樣，石膏倒進模型之後，必須經過一段時間始能凝固。假若在這段凝而未固的時間內，個體從事其他學習活動時，就會對初學習結果的固定作用，產生不良影響。這是指初學習之後，立即跟着插入學而言。又若插入學習時間置於再學習之前時，插入學習的神經繼續活動，就會影響對初學習的記憶。這種解釋法，稱之為持續論(Preservation theory)。按照持續論的說法，插入學習若為不能避免時，最好插在初學習與再學習的中間。

本文中所提到的「時間距」一變項與逆向抑制的關係，事實上即以持續論為基礎。在實驗上已有很多證據，顯示緊隨在初學習之後，或是接近再學習之前的插入學習，產生較大的逆向抑制作用(Skaggs, 1925; Sisson, 1939; McGeoch, 1933)；同時，在其他方面如分散練習(Spaced learning)優於集中練習(Massed learning)(Underwood, 1964, 1961)；習後記憶陡增現象(Reminiscence)(Ward, 1937; Iron, 1939)等，也只能由持續論始能給予較合理的解釋。

不過，持續論也並非沒有缺點，持續論以神經生理為立論基礎，這只是一種推理或假定，不能由工具測量出究竟在學習時，神經細胞如何活動。到目前為止，對此理論的評價，仍需由個體表現於外的行為做資料加以判斷。在理論上講，神經活動在學習之後的持續不過只是數秒鐘或是數分鐘的事，因此在初學習後的數小時後或是數天後插入學習時，按理不應該產生逆向抑制作用。但這一點却與事實不符(McGeoch, 1931)。

此外，McGeoch 氏以「反應競爭論」(Competition-of-responses theory)來解釋逆向抑制現象。這種理論認為，個體在日常生活中，不斷的學習對環境中刺激去反應。個體的反應不外：(1)對新刺激產生新反應；(2)對新刺激但用舊反應；(3)對舊刺激用舊反應；(4)對舊刺激但需新反

應。McGeoch 氏認為，在遇到第四種情形時，個體對舊刺激已學有的舊反應，與新學得的新反應，常是發生新舊競爭或衝突的現象，於是彼此干擾，結果影響了記憶。這種看法，正與我們上面所說的學習遷移的理論相同。

## 五、參 考 文 獻

- (1) Briggs, G. E.: Retroactive inhibition as a function of degree of original and interpolated learning, *J. exp. Psychol.*, 1947, 53, 60-67.
- (2) Bruce, R. W.: Conditions of transfer of training, *J. exp. Psychol.*, 1933, 16, 343-361.
- (3) Bugelski, B. R.: Interference with recall of original responses after learning new responses to old stimuli, *J. exp. Psychol.*, 1942, 30, 368-379.
- (4) Gibson, E. J.: Retroactive inhibition as a function of degree of generalization between tasks, *J. exp. Psychol.*, 1941, 28, 93-115.
- (5) Iron, A. L.: Reminiscence in pursuit-rotor learning as a function of length of and amount of prerest practice, *J. exp. Psychol.*, 1949, 39, 492-499.
- (6) Kingsley, H. L.: *The nature and conditions of learning*, Prentice-Hall, 2nd. ed. 1957, 224.
- (7) McGeoch, J. A.: The influence of degree of learning upon retroactive inhibition, *Amer. J. Psychol.*, 1929, 41, 252-262.
- (8) McGeoch, J. A.: The influence of four different interpolated activities upon retroactive inhibition, *J. exp. Psychol.*, 1933, 14, 400-413.
- (9) McGeoch, J. A.: The influence of degree of interpolated learning upon retroactive inhibition, *Amer. J. Psychol.*, 1933, 44, 695-708.
- (10) McGeoch, J. A.: Studies in retroactive inhibition: II. Relationship between temporal points of interpolation, length of interval, and amount of retroactive inhibition, *J. gen. Psychol.*, 1933, 9, 44-57.
- (11) McGeoch, J. A.: Retroactive inhibition as a function of the length and frequency of presentation of the interpolated lists, *J. exp. Psychol.*, 1936, 19, 674-693.
- (12) Melton, A. W. and J. Irwin: The influence of degree of interpolated learning on retroactive inhibition and the overt transfer of specific responses, *Amer. J. Psychol.*, 1940, 53, 173-203.
- (13) Morgan, R. L. and B. J. Underwood: Proactive inhibition as a function of response similarity, *J. exp. Psychol.*, 1950, 40, 592-603.
- (14) Osgood, C. E.: Meaningful similarity and interference in learning, *J. exp. Psychol.*, 1946, 36, 277-301.
- (15) Postman, L. and T. G. Alper: Retroactive inhibition as a function of time of interpolation of the inhibitor between recall and learning, *Amer. J. Psychol.*, 1946, 59, 439-449.
- (16) Pyle, W. H.: Transfer and interference on card distributing, *J. educ. Psychol.* 1919, 110, 107-110.
- (17) Robinson E. S.: The Similarity factor in retroaction, *Amer. J. Psychol.*, 1927, 39, 297-312.
- (18) Robinson, E. S.: Some factors determining degree of retroactive inhibition, *Psychol. Monogr.*, 1929, 28, No. 128.
- (19) Sisson, E. D.: Retroactive inhibition: Serial versus random order presentation of material, *J. exp. Psychol.*, 1939, 23, 288-264.
- (20) Skaggs, E. B.: Further studies in retroactive inhibition, *Psychol. Monogr.*, 1925, 24, No. 161.
- (21) Twining, P. E.: The relative importance of intervening activity and lapse of time in the production of forgetting, *J. exp. Psychol.*, 1940, 26, 483-501.
- (22) Underwood, B. J.: The effect of successive interpolation on retroactive and proactive inhibition, *Psychol. Monogr.*, 1954, 59, No. 273.
- (23) Underwood, B. J.: Ten years of massed practice on distributed practice, *Psychol. Rev.*, 1961, 68, 229-247.
- (24) Underwood, B. J.: Laboratory studies of verbal learning, *Yearb. Nat. Soc. Stud. Educ.*, 1964, 63, Par. II, 133-152
- (25) Ward, L. B.: Reminiscence and rote learning, *Psychol. Monogr.*, 1937, 49 No. 220.

# THE RELATIONSHIP BETWEEN THE ORGANIZATIONAL LEVELS OF INTERPOLATED LEARNING MATERIAL AND THE EFFECT OF RETROACTION

CHUN-HSING CHANG

## ABSTRACT

The purpose of this study was concerned to investigate the relationship between the organizational levels of interpolated learning material and the effect of retroaction. Organizational level was operationally defined as the degree of manifestation of the meaningfulness expressed by a sentence constructed by 16 Chinese characters employed in this study.

40 college students, 22 males and 18 females, participated as subjects. On the basis of their scores of Chinese obtained in the previous semester they were divided into 4 groups with each group of 10 subjects.

The material learned was a list of 16 Chinese characters. They were organized in the following three different levels:

Non-organization: A. No logical relations among the 16 characters, they were merely randomly arranged.

B. An another random arrangement of these characters.

Low-organization: Although some of the characters were formed as phrases, they did not express a complete thought.

High-organization: A meaningful sentence was made by the 16 characters, each of them had logical relations with the others.

The following learning orders were randomly assigned to the 4 groups:

|         | Original learning  | Interpolated learning | Relearning         |
|---------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| Group A | Non-organization A | rest                  | Non-organization A |
| Group B | Non-organization A | Non-organization B    | Non-organization A |
| Group C | Non-organization A | Low-organization      | Non-organization A |
| Group D | Non-organization A | High-organization     | Non-organization A |

Each organization was presented character by an automatic timecontrolled projector. The anticipation method was used as a learning procedure. The number of trials required for each subject who reached the point of the first errorless anticipation was used as a learning criterion. The saving (relearning) method was used for testing retention.

The results are summarized as follows:

1. In the original learning no significant differences among the means of the 4 groups were found. This indicated that these groups, while learning the same non-organized material, tended to be equal in learning abilities.

2. The results of final analysis of variance of relearning indicated that the differences among group means were significantly greater than the individual differences within groups ( $F=4.03$ ,  $p<.05$ ). This difference obviously related to the degrees of organizational level of the interpolated learning, the higher the organization the lesser the number of trials required for relearning. This indicated a tendency for retroactive inhibition to decrease as the level of organization of the interpolated learning was increased.

