

# 故事結構與學習次數對智能不足兒童 記憶與推理之影響

陳 崇 華

本研究着重於討論故事結構與學習次數等因素對智能不足兒童記憶與推理之影響。受試者是84位智能不足學童（就讀於台北市國中參習班）與200位就讀於台北市國中的普通兒童。實驗採用 $2 \times 2 \times 4$ 混合設計（即智力水準 $\times$ 故事結構 $\times$ 學習次數）。實驗結果指出：(1)大部分可教性智能不足兒童對於已習得之知識還是有相當高的保留量；(2)較有條理的故事結構非常有益於提高智能不足兒童的學習成績；(3)若學習材料的難度適合於智能不足兒童的學習層次，則學習次數的增加確實有助於提高兒童的學習效果；反之若教材難度遠超越兒童的現有能，則練習次數之增加還是徒勞無功；(4)在我國亟需發展一套適合於智能不足兒童的語文發展教材。

## 一、緒 論

新近有些學者特別強調，智能不足兒童語文學習效果較差的原因雖然有好幾方面，但是其主要原因之一，乃是他們的組織能力特別短拙，使輸入的材料雜亂的堆積，互相干擾，所以要應用這些舊經驗時，無法做有效的回憶（Lipman, 1963）。Spitz 等人（1966）經過一連串實驗之後，也證實學習材料若有適當的組織，就可以提高智能不足兒童的學習效果。有關智能不足兒童語文組織能力之研究，目前較偏向於「類聚」（Clustering）問題以及配對聯想學習之研討。就類聚方面的研究來說，如 Gerjuoy & Alvarez, 1969; Gerjuoy & Spitz, 1966; Borys & spitz, 1974, 以及陳榮華（民63年A, 民63年B）等人之研究結果，特別強調在自由回憶的實驗情境裏，智能不足兒童比普通兒童較缺乏類聚能力；類聚分數較高的智能不足兒童，其回憶成績也較高。所謂「類聚」能力係指學習者善於利用語文媒介體（Verbal mediator），尤其是各類目名稱（Category name）如「動物」、「植物」、「讀物」等，將輸入的訊息先做有系統的串連歸類，以便保存。學習者於輸入過程中，若先做歸類存檔工夫，則於回憶這些訊息時，只要能想出類目中的某一項訊息（如想出動物類中的老虎），就更易成串提出同一類目下的其他有關的訊息（如想出動物類中尚有狐狸、牛、羊等）。因此，愈善用類聚策略的學習者，不僅顯示其組織能力高，同時應用抽象概念的能力也高。有些研究進一步強調，智能不足兒童的這一種組織能力是可以增進的。根據 Bilsky and Evans (1970), Bilsky, Evans and Gilbert (1972)，以及陳榮華（民63年A）的研究結果顯示，智能不足兒童的學習次數愈多，類聚分數也愈高。因為反復學習的效果，不僅加強刺激與反應間的連結，而且還提供足夠的時間讓學習者去組織學習材料以利於保存。新近的特殊教育工作者以及從事智能不足心理學的研究者，特別致力於發展各種語文組織策略，以利於提高智能不足兒童的語文學習效果。

綜合上述若干有關類聚學習的實驗結果得知：(1)智能不足兒童不善於組織外來的零亂輸入材料，乃是其語文學習成效較為低劣的主因之一。因此，若欲提高智能不足兒童的語文學習成效，似應特別注意學習材料本身的組織；(2)經過訓練也可以增進智能不足兒童組織輸入材料之技能；(3)在某一種學習情境所培養的組織能力可以遷移到另一種學習情境，但長期性的遷移效果，尙未能確切驗證；(4)某

些智能不足兒童的閱讀理解成績可以從矯治其輸入組織能力之缺點而獲得改進。

在另一方面，已有若干研究成果證實，中介策略 (Mediational strategy) 的適當運用，可以有效地提高智能不足兒童語文配對聯想學習的成績。如 Milgram & Riedel, 1969; Turnure & Walsh, 1971 等人的研究，曾提供片語、句子，或一段文字來做為中介體，以促進刺激字與反應字之連結；MacMillan (1970, 1972) ； Taylor, Josberger & Knowlton, 1972 等人的研究則要求受試者自行想出語文中介體，以增進刺激字與反應字的連結；Burger & Blackman (1976) 則綜合各家之長處，提出一套語文中介策略的訓練程序，並研討這一種訓練程序在實際智能不足教育之可行性。總之，新近的研究趨勢是：如何將心理學的研究成果直接應用到智能不足兒童的教育與訓練方面。誠如美國智能不足學報 (American Journal of Mental Deficiency) 的主編 Dr. H. C. Haywood (1976) 所宣稱的：「我們不再只着重於研究智能不足者究竟有何種缺陷，或比較他們是如何和普通智力兒童有所差異。相反地，我們需要不斷地埋頭研究和發展有效的策略，以便提示教師如何安排「人員」、「方法」、「設備」和「教材」等因素，來增進智能不足者的最大學習效果 (P315—316) 。

鑑於上述研究文獻之探討，不管是類聚問題研究，或是配對聯想學習之研究，所使用的教材大部分只限於名詞 (如動物、植物、工具、交通工具等名詞)，而學習情境也都屬於較為獨特而孤立的實驗情境，故若欲將這些研究成果直接引用到實際的教室情境，尚有一段距離。儘管 Samuels & Anderson (1973) 以及 Burger & Blackman (1976) 等人曾強調，配對聯想學習和初步閱讀技能訓練之間有密切的關連，但若要在教室裏訓練智能不足兒童的語文能力，以增進其閱讀效率，勢必考慮到與閱讀效率有直接關連的整篇文章的結構，以及文章內容的深淺程度等條件之適當安排。

根據 Bruner (1966) 之分析，任何知識的結構，均具備三種特徵足以影響閱讀效果：即(1)表現方式 (Mode of representation)，(2)簡明條件 (Economy)，和(3)効力條件 (Effective power)。根據各方面的研究結果得知，在智能不足兒童的語文教學上，若語文學習材料的結構愈簡明，文章內所敘述的事實間之關係愈加明顯而有條理，所提示的知識概念又是符合於兒童的學習層次，則更容易增進其學習效果。

本研究即以整篇的故事為學習材料，着重於研討智力、故事結構，及學習次數等因素，如何影響學習效果 (理解與記憶效果)，並進一步討論如何編製較有組織的語文教材，以增進智能不足兒童的語文學習效果。

## 二、方 法

### 1. 實驗對象：

本研究係以兩組學童為實驗對象。一組是智能不足兒童，選自台北市明倫、螢橋、弘道、金華等四所國中的益智班學童，共84人；其中男40人、女44人。這一組學童的平均實足年齡是 159.1月，標準差是15月，其平均智商是64.82，標準差是12.38，係根據比西智力量表的測驗結果。另一組是普通學童組，也是選自明倫、螢橋、弘道、金華等四所國中的普通班學生，共200人，男女各100人。這一組兒童的平均實足年齡為 152.3月，其標準差是8.14月，均就讀於國中一、二年級的學生，其學業成績均在中上者。

### 2. 實驗器材：

(1)學習材料：計有甲乙兩篇敘述動物的故事，係由筆者自行編寫的。甲乙兩篇故事所敘述的事實完全一樣，只是組織方式不同。甲篇故事的結構較為簡明而有條理 (採用操作性定義)。全篇共分六節；第一節是敘述小主人翁一家之特色，其餘五節各描述一種動物的年齡、身材、身體顏色及行動特徵。這些要件的敘述順序都是一定的。五種動物的出現先後，即以年齡為準，由年齡最小的小狗到最大的小牛。各種動物的年齡只有小狗是用直接敘述法，其餘均用比較法，即如「小狗」是剛滿五個月

，「小貓」是比「小狗」大一個月；「小羊」比「小貓」大兩個月；「小馬」比「小羊」大兩個月；「小牛」比「小馬」大一個月。這一些知識的排列較有規則而簡明，學習者較易理解而記憶。其全篇內容如下：

#### 甲篇故事（結構較為簡明而有條理）：

「心怡一家六口全住在小鎮上，父母都是教員，房舍相當寬大，後院有一片綠油油的草地，家裏飼養五種動物，都是剛出生不到一歲的小動物，所以特別令人喜愛。

小狗全身是白色的，出生剛滿五個月，有一對下垂的耳朵，脖子帶着一副小鈴，每天不是在前院裏跑跑跳跳，就是跟着心怡玩耍，在五種動物中表現得最為頑皮。

小貓全身是黃色的，年齡比小狗大一個月，但身長則短七公分，有一對亮晶晶的眼睛討人喜歡，每天不是在牠在門前的沙發椅上晒陽光，就是爬在祖母的膝上打瞌睡，顯得最為懶散。

小羊全身是黑色的，年齡比小貓大兩個月，身材也較長十公分，常搖動可愛的小尾巴，在後院的草坪上走動，一面吃草，一面哼小調，顯得最為悠閒。

小馬全身是白色的，年齡比小羊大兩個月，身材也較健美而修長，每天都在後院跟着哥哥奔跑，發出悅耳的馬蹄聲，在五種動物中，算是身體最長而跑得最快的。

小牛全身是褐色的，年齡比小馬大一個月，身體最為笨重，約有一百二十公斤，每天都和小羊在一起，一面吃草，一面合唱，顯得非常友好。」

#### 乙篇故事（結構較為雜亂）：

乙篇故事的结构較為雜亂，全篇分成六節，第一節描述心怡一家之特色，其餘五節亦各描述一種動物的年齡、身材、身體顏色及行動特徵等。這些內容在各節中所出現的順序完全不一樣。五種動物的出現先後，亦未依照其年齡大小排列，所以要推算各動物的年齡或是計算動物的身長均較困難。如第三段在描寫小牛，其中有一句話是敘述牠的年齡：「年齡比小馬大一個月」；有關小馬的敘述則排在第四段，而小馬的年齡也只提示說：「小馬的年齡比小羊大兩個月」……這樣要一直向後推算「小羊比小貓大兩個月」，「小貓比小狗大一個月」，最後知道「小狗出生剛滿五個月」方能推算小牛的確切年齡。這一種過分迂迴的故事結構，不僅有礙動物年齡及身長之推算，且易干擾其他內容的記憶（簡易知識之保留）。其全篇故事如下：

「心怡一家六口全住在小鎮上，父母都是教員，所居住的房舍相當寬大，後院有一片綠油油的草地，家裏飼養五種動物，都是還不到一歲的小動物，所以特別令人喜愛。

小狗全身是白色的，出生剛滿五個月，有一對下垂的耳朵，脖子帶着一副小鈴，每天不是在前院裏跑跑跳跳，就是跟心怡玩耍，在五種動物中表現得最頑皮。

小牛全身是褐色的，年齡比小馬大一個月，身體最為笨重，約有一百二十公斤，每天都和小羊在一起，一面吃草，一面合唱，顯得非常友好。

小馬全身是白色的，身材健美而修長，年齡比小羊大兩個月，每天都在草坪上跟着哥哥奔跑，發出悅耳的馬蹄聲，在這些動物中算是身體最長而跑得最快的。

小羊的年齡比小貓大兩個月，身材也較長十公分，全身是黑色的，常搖動着可愛的小尾巴，在後院的草坪上走動，一面吃草，一面哼着小調，顯得最為悠閒。

小貓有一對亮晶晶的眼睛討人喜歡，每天不是躺在門前的沙發椅上晒陽光，就是爬在祖母的膝上打瞌睡，顯得最為懶散，其年齡比小狗大一個月，但身長則短七公分，全身是黃色的。」

甲乙兩篇故事均分別排印在單張紙上，並錄製於錄音帶，以資在課堂裏播映，以便控制閱讀時間之長短。

(2)測驗題目：爲了測驗兒童的每次學習效果(即指理解成效與保存)，事前編製 A、B 兩套測驗題

本。各套題本均包含四十題五選一的選擇題。A、B兩套測驗題本的題目完全相同，只是各題的先後順序不同。這兩套測驗題本可以交互使用，以免兒童在測驗情境裏只呆板記憶答案號碼。

四十個測驗題的內容分成兩種：一為測驗簡單的理解能力和簡易知識的保存。這一類題目如：「小貓在五種動物中表現最爲怎樣？」答：(1)懶散，(2)頑皮，(3)友善，(4)悠閒，(5)不知道。「小貓在五種動物中表現最爲怎樣？」答：(1)懶散，(2)頑皮，(3)友善，(4)悠閒，(5)不知道。「小馬全身是什麼顏色？」答：(1)黑色，(2)白色，(3)黃色，(4)褐色，(5)不知道。這一類題目共二十三題，其答案都可以直接自故事中找出來，所以說只能測驗兒童閱讀理解力及簡單記憶。另一類題目是測驗數字推理，含有簡單數目的計算應用。例如「小羊的年齡有多大？」答：(1)二個月，(2)五個月，(3)七個月，(4)八個月，(5)不知道。在本故事中並未直接提示小羊的年齡是幾個月。故事中只提及「小羊年齡比小貓大兩個月」；「小貓年齡比小羊大一個月」；「小羊出生剛滿五個月」。要兒童閱畢全篇故事後，利用這些間接的資料方能推算「小羊的年齡是八個月」。也就是說，受試者要能充分理解全篇故事的內容，推演各事實間的關係，並善加記憶這些事實方能解答這一類推理題目。又問：「小馬的身長比小羊長多少？」答：(1)十公分，(2)七公分，(3)五公分，(4)三分公分，(5)不知道。小馬的身長有多少公分，誠無法自故事中獲得資料，所以要兒童理解故事內的數字關係後方能推斷說「不知道」。這一類的數字推理題目共有十七題。

(3)答案紙：每閱讀一次後，就讓兒童逐題將正確的答案編號寫在預先設計的答案紙上。每張答案紙可以記錄四次學習成績。

(4)錄音機與錄音帶：用以播放故事及測驗題目，以便控制每一位兒童的閱讀時間與作答時間。

### 3. 實驗設計：

本實驗採用  $2 \times 2 \times 4$  多因子混合設計 (Mixed design)；第一個因子是「智力水準」，分智能不足兒童組和普通智力兒童組；第二個因子是「故事結構」，分兩種即「甲篇故事——結構有條理」，與「乙篇故事——結構雜亂」。第一、第二因子均採受試者間設計。即有42位智能不足學童及100位普通兒童學習甲篇故事；另有42位智能不足兒童及100位普通兒童學習乙篇故事。由此而言，實驗組共分成四組：①「智能不足——甲篇故事組」，②「智能不足——乙篇故事組」，③「普通兒童——甲篇故事組」以及④「普通兒童——乙篇故事組」。第三個因子是「學習次數」，每位受試均要閱讀四次，爲受試者內設計。

依變因是受試者每次閱畢故事後，在測驗題上作答的正確題數，以此分數多寡評定受試者學習成效（包括每次閱讀故事後的理解、推理與記憶成績）。此種分數再被分成「總分」、「簡單理解分數」、以及「數字推理分數」等三種以做進一步的討論。

### 4. 實驗程序：

本實驗是分別在受試者所就讀的特殊班，或是普通教室內進行。實驗採取小組方式，每組約10~25人。每一位受試者參與實驗的時間約爲五十分鐘。全部實驗均由實驗者與另一位研究助理主持。全部實驗在一週內完成；另一部分受試者在在一週後再接受回憶測驗。

爲了統一指導語，特將預先撰寫之指導語錄音在卡式錄音帶，以資使用於各實驗組。本實驗所使用的指導語如下：「各位同學，今天我們要有一種很簡單的語文實驗，希望大家能認真的做！我要先唸一篇小故事，請大家一面注意聽，一面注意看剛才發給大家的一篇小故事。每唸完一次，就要請各位同學來回答四十個問題，所以每一次大家都要注意聽，並記牢這一篇故事的內容。能記得愈多愈好，但也不必太緊張。現在請預開故事，注意聽並注意看。」……………唸故事……………

「好！停！請把這一張故事暫時放入抽屜裏。現在我要發給每一位同學一本測驗本 (A式) 和一張答案紙，請在答案紙上寫上你的姓名、學校、班級。寫好的同學請放下筆，注意聽我說明。現在我要逐題唸題目，每唸完一題，下面就有五個答案，要請各位同學在答案紙上的括弧內寫上該答案的編號，例如寫(1)(2)(3)或(4)等數字就可以，若是不知道答案的，就選(5)。每一題的作答不要花費太多時間

，要跟著我的指示做下去。現在請注意看第一個問題。」(逐題唸)……。

「現在停！把答案紙蓋起來，並拿出那一篇故事，我再唸第二次，請大家一面注意聽，一面注意看故事……(以下略)」，第二次唸畢故事後，實驗者再發B式測驗題本，然後再逐題唸題目。每唸完一題，就要受試者馬上在答案紙上做答。以同樣方式進行第三次學習及測驗(用A式)，最後做第四次學習及測驗(再用B式)。實驗全部完成後，實驗者方根據測驗結果加予評分，每答對一題算一分。

### 三、結 果

本研究採用的依變因是每次學習後的測驗成績，以及一週後的再測成績。測驗題目共有四十題，答對一題算一分。這一種表示學習效果的分數，又分為總分(滿分為四十分)，簡易理解及記憶分數(滿分為二十三分)，以及數字推理分數(滿分為十七分)。茲分別提示實驗結果如后：

#### 1. 智力因素、故事結構以及學習次數與總分之關係：

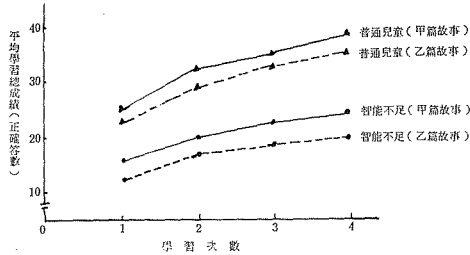
表一是兩組受試者在不同實驗條件下的學習總成績之變異數分析結果。由表一的結果可以看出，本研究中的智力因素與故事結構二變因的交互作用效果未達顯著水準( $F=3.03, 1/280 \text{ df}, P>.05$ )。第一個自變因「智力因素」的主要效果達極顯著水準( $F=1528.31, 1/280 \text{ df}, P<.01$ )，亦即智能不足兒童組的學習效果顯然低於普通智力兒童組。第二個自變因「故事結構」的主要效果也達極顯著的水準( $F=121.33, 1/280 \text{ df}, P<.01$ )，即閱讀甲篇故事組的測驗總成績顯然優於閱讀乙篇故事組的成績。第三個自變因「學習次數」的主要效果仍達極顯著水準( $F=67.01, 3/840 \text{ df}, P<.01$ )。亦即兒童學習次數愈多，學習成績均有顯著的進步。學習次數變因與智力變因之交互作用則剛達顯著水準( $F=2.61, 3/840 \text{ df}, P<.05$ )即智能不足兒童組與普通智力兒童組在不同學習次數所得學習總成績之進步情形顯有不同，即普通兒童組的進步較為快速。故事結構與學習次數變因之交互作用效果則未達顯著水準( $F=0.21$ )。這一些變因間的主要效果與交互作用效果，又可自圖一察知其一斑。

表一 各組受試者在不同實驗條件下所得總成績之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
受試者間	45,127.08	283		
智力(A)	35,686.03	1	35,686.03	1,528.31**
故事結構(B)	2,833.13	1	2,833.13	121.33**
智力×結構(AB)	70.74	1	70.74	3.03
組內受試(誤差)	6,537.18	280	23.35	
受試者內	91,311.23	852		
學習次數(C)	17,486.43	3	5,828.81	67.01**
智力×學習次數(AC)	681.05	3	227.02	2.61*
結構×學習次數(BC)	55.63	3	18.54	0.21
智力×結構×學習次數(ABC)	41.94	3	13.98	0.16
學習次數×組內受試	73,059.22	840	86.98	

\*\* $P<.01$

\* $P<.05$



圖一 各組受試者在不同實驗條件下的總學習成績比較圖

根據表一之變異數分析，智力因素與學習次數二變因的交互作用效果已達顯著水準，所以需分組做進一步分析。智能不足兒童組的學習成效的分析結果則如表二所示。從表二的結果得知，在四次學習情況下，智能不足兒童在甲篇故事（結構較為簡明）的學習效果，均優於乙篇故事（結構較繁雜）。例如，第一次學習的四十二位智能不足兒童，在四十個選擇題當中，平均答對16題（答對百分比為40%）。但是學習乙篇故事的四十二位受試者，平均只答對 12.58題（答對百分比為31%）。二者相差 3.42題（答對百分比相差9%）。此等差異已達顯著水準（ $t = 2.72, df = 82, P < .01$ ）。到了第四次的平均學習成績相差4.67題，也均達顯著差異水準。若從不同學習次數的成績來比較，則智能不足兒童也都隨著學習次數之增加而提高成績，尤其是讀甲篇故事的實驗組進步率較大（進步 8.17題）。智能不足組學習甲乙兩篇故事的成績差異確隨著學習次數而加大。

表二 智能不足兒童組在不同實驗條件下之學習總成績

故事結構	N	學習次數							
		1		2		3		4	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
甲篇故事	42	16.00	4.60	20.60	5.98	22.46	6.41	24.17	7.21
乙篇故事	42	12.58	4.99	16.79	4.51	18.24	5.08	19.50	5.72
丙組(甲—乙)成績比較	平均數之差值	3.42		3.81		4.22		4.67	
	t 值	2.72**		2.72**		3.30**		3.25**	

\*\*  $P < .01$

表二是普通兒童組在不同實驗條件下之學習成績。很顯然地，一般國中學生學習甲篇故事（結構有條理）所得成績，也都優於學習乙篇故事（結構繁雜）的成績。例如學習甲篇故事的100位學童在第一次學習後，所答對的平均題數是25.45題（答對百分比為63%），學習乙篇故事的平均答對題數是23.10題（答對百分比為58%），二者相差2.35題，已達顯著差異水準（ $t = 3.85, df = 198, P < .01$ ）。第三、三、四次的兩組學習成績之差異亦均達顯著水準，但却隨著學習次數而減少其差異。

表三 普通兒童組在不同實驗條件下之學習總成績

故事結構類別	N	學 習 次 數							
		1		2		3		4	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
甲 篇 故 事	100	25.45	4.61	32.21	4.60	35.44	2.93	37.05	2.28
乙 篇 故 事	100	23.10	3.98	28.60	4.00	32.27	3.44	34.84	3.14
兩 組 成 績 比 較	平均數之差值	2.35		3.61		3.17		2.21	
	t 值	3.85***		5.90***		6.98***		5.67***	

\*\*\*P&lt;.001

## 2. 智力、故事結構以及學習次數等因素與簡易知識回憶成績之關係：

如前所述，在40個題目中，有23題是用來測量受試者閱讀故事後所得簡易知識的回憶成績。表四是比较84位智能不足兒童與84位普通兒童在不同實驗條件下所得簡易知識的回憶成績。表五則為其變異數分析表。各實驗組在各學習次數所得成績，若加予圖示，則如圖二。從表五的變異數分析資料及圖二得知，智能不足兒童與普通兒童一樣，閱讀甲篇故事的回憶成績均優於閱讀乙篇故事的回憶成績（ $F=36.92, 1/164 \text{ df}, P<.01$ ），同時其回憶成績也一直隨着學習次數的增加而提高（ $F=236.20, 3/492 \text{ df}, P<.01$ ）。專就「智能不足兒童——甲篇故事」組的學習效果來說，第一次平均答對12.17題（答對百分比為53%），到第四次時進步到17.79題（77%），愈接近普通兒童組的成績。從這一點可以強調說，若是學習材料（語文）有適當的組織，結構較有條理，而要求智能不足兒童輸出

表四 各組受試者在不同實驗條件下的簡易知識回憶成績

智力水準	故事結構	N	學 習 次 數			
			1	2	3	4
智能不足兒童	甲篇故事	M	12.17(53%)	15.12(66%)	16.60(72%)	17.79(77%)
		SD	3.97	4.64	4.73	4.55
	乙篇故事	M	8.80(38%)	12.38(54%)	13.52(59%)	14.60(63%)
		SD	3.37	3.86	3.96	4.40
普通兒童	甲篇故事	M	18.48(80%)	20.88(91%)	22.29(97%)	22.26(97%)
		SD	2.72	2.06	1.02	1.60
	乙篇故事	M	15.52(67%)	18.45(8%)	19.95(87%)	20.81(90%)
		SD	2.78	2.37	1.56	1.19

附註：括號內數字為答對百分比。

的智識或技能是他們能力所及的，則學習次數的增加，是可增進其學習效果，甚至可以逐漸接近普通兒童之學習成績。這一點又可以自「表五」智力(A)與學習次數(B)兩個因子間的顯著交互作用效果( $F=2.60, 3/492$  df,  $P<.05$ )知其關係。

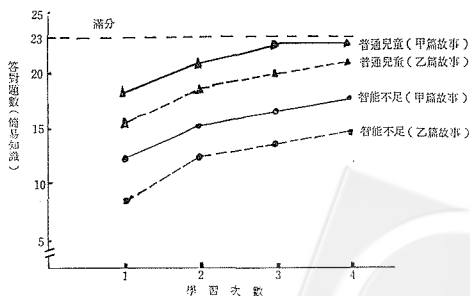
反過來說，若是語文學習材料的結構較雜而亂(如乙篇故事)，則不僅第一次學習成績較差(只答對38%)，到第四次的學習成績也只能達到63%左右。

表五 各組受試者在不同實驗條件的簡易知識記憶成績變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
受試者間	12546.75	167		
智力(A)	5946.43	1	5946.43	181.74**
故事結構(B)	1208.04	1	1208.04	36.92**
智力×結構(AB)	25.54	1	25.54	
組內受試(誤差)	5366.74	164	32.72	
受試者內	4368.25	504		
學習次數(C)	2543.84	3	847.95	236.20**
智力×學習次數(AC)	28.00	3	9.33	2.60*
結構×學習次數(BC)	13.91	3	4.64	1.29
智力×結構×學習次數(ABC)	14.07	3	4.69	1.31
學習次數×組內受試	1768.43	492	3.59	

\*\*P<.01

\*P<.05



圖二 各組受試者在不同實驗條件下的簡易知識回憶成績比較圖

### 3. 智力、故事結構以及學習次數等因素與數字推理成績之關係：

表六是84位智能不足兒童與84位普通兒童在不同實驗條件下所得的數字推理成績(包括各組的平均答對題數、標準差及平均答對百分比)。在數字推理方面，智能不足兒童的成績特別差，與普通兒童組的成績差距特別大。智能不足兒童組在第一次學習的成績，不論是學習甲篇或是乙篇故事的，都只答對23%(即3.8題左右)，但「普通兒童——甲篇故事組」的第一次學習成績則達46%，「普通



兒童一乙篇故事組」也達 39%。到了第四次學習，「智能不足一甲篇」故事組只達 38%，「智能不足一乙篇故事組」的成績更低，只達 29%，經過四次學習，進步甚微。反之，普通兒童組的進步非常顯著，第四次的學習成績分別為 86%（普一甲組），與 82%（普一乙組）。這些學習成績的進步情形，可自圖三看出其一斑。表七是各組受試的數字推理成績變異數分析表。第一個自變因「智力因素」的主要效果達非常顯著水準（ $F = 429.91, 1/164 \text{ df}, p < .01$ ），表示智能不足兒童對於數字推理格

表六 各組受試者在不同實驗條件下的數字推理學習成績

智力水準	學習材料	N		學 習 次 數			
				1	2	3	4
智能不足兒童	甲篇故事 (結構有條理)	42	M	3.88(23%)	5.50(32%)	5.86(34%)	6.40(38%)
			SD	1.71	2.63	2.83	3.77
	乙篇故事 (結構雜亂)	42	M	3.86(23%)	4.40(26%)	4.71(28%)	4.95(29%)
			SD	1.76	1.54	2.02	2.21
普通兒童	甲篇故事 (結構有條理)	42	M	7.79(46%)	12.00	13.29(78%)	14.60(86%)
			SD	2.90	3.37	2.69	1.62
	乙篇故事 (結構雜亂)	42	M	6.69(39%)	9.57(56%)	12.31(72%)	13.98(82%)
			SD	2.39	2.91	2.47	2.88

附註：括號內數字為答對百分比

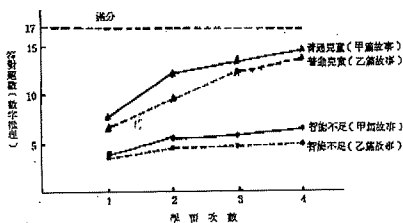
表七 各組受試者在不同實驗條件的數字推理成績變異數分析表

變 異 來 源	SS	df	MS	F
受 試 者 間	9510.38	167		
智力 (A)	6732.34	1	6732.34	429.91**
故事結構 (B)	204.82	1	204.82	13.08**
智力×結構 (AB)	5.18	1	5.18	0.33
組內受試 (誤差)	2568.04	164	15.66	
受 試 者 內	4290.25	504		
學習次數 (C)	1842.34	3	614.11	174.96**
智力×學習次數 (AC)	655.03	3	218.34	62.21**
結構×學習次數 (BC)	30.91	3	10.30	2.93*
智力×結構×學習次數 (ABC)	33.13	3	11.04	3.15*
學習次數×組內受試	1728.84	492	3.51	

\*\* $P < .01$

\* $P < .05$

外感到困難。第二變因「故事結構」的主要效果也達極顯著水準 ( $F=13.08, 1/164 \text{ df}, P<.01$ )。第三個自變因「學習次數」的主要效果亦達極顯著水準。在智力與學習次數二變因間的交互作用仍達非常顯著水準 ( $F=62.21, 3/492 \text{ df}, p<.01$ )。這一點值得進一步說明：即在數字推理的成績方面，學習次數愈多，智能不足兒童與普通兒童間的差異愈大。換言之，對一般智力正常的兒童而言，學習次數的增加，除了幫助兒童記憶更多簡易知識之外，尚可提供兒童更多思考的時間，以利連結各事件間之關係（如數量關係）。這些都是提高數字推理成績不可缺之重要因素。但對智能不足兒童來說，若是學習材料的難度遠超過他們的學習能力時，學習次數的增加並無助於提高學習效果。這一點留待後段再詳加討論。故事結構與學習次數二因子之交互作用，以及智力、結構與學習次數等三因子之交互作用均達顯著水準 ( $p<.05$ )。



圖三 各組受試者在不同實驗條件下的數字推理成績比較圖

#### 4. 各組受試者一週後的保留量：

為探討各組受試兒童較長期的記憶效果，特於學習結束後相隔一週，分別再予測驗一次，其再測成績有如表八的結果。若拿一週後的再測成績（答對題數）與學習當天的成績（取第四次答對題數

表八 各組受試者在一週後的保留量

智力組別	故事結構	N	簡易知識題		保留量	數字推理題		保留量	
			當天	一週後		當天	一週後		
智能不足	甲篇 (有條理)	42	M	17.79	15.82	88.92%	6.40	6.00	93.75%
			SD	4.55	4.72		3.77	2.29	
	乙篇 (繁雜)	42	M	14.60	14.21	97.33%	4.95	4.71	95.15%
			SD	4.40	4.31		2.21	2.05	
普通兒童	甲篇 (有條理)	42	M	22.26	21.76	97.75%	14.60	13.38	91.64%
			SD	1.60	1.64		1.62	2.90	
	乙篇 (繁雜)	42	M	20.81	20.40	98.03	13.98	13.76	98.43%
			SD	1.19	1.71		2.88	2.03	

)相比較,可以計算其保留的百分數,即為其保留量。其計算公式如下:

$$(\text{一週後再測答對題數} + \text{學習當天答對題數}) \times 100 = \text{保留量}$$

保留量愈高,表示其遺忘量愈低。智能不足兒童組在一週後的再測成績雖然比學習當天第四次測驗成績略為退步(即遺忘現象),但其保留量仍然相當高。除了學習甲篇故事後的簡易知識之保留量較低為88.92%之外,其餘各項之保留量均在90%以上。由此可知,智能不足兒童一旦習得之知識,仍有很高的保存。

智能不足兒童與普通兒童組學習乙篇故事後的保留量反而比學習甲篇故事之保留量大些,其原因是因為一週前的學習乙篇故事的成績特別低,所以遺忘也較少之故。一週後的再測成績仍然以學習甲篇故事的成績較優。智能不足組的數字推理成績的保留量以較簡易知識的保留量為高,其原因是一週前數字推理成績特別低(平均只答對五題到六題),週後再測時已變成純粹的數目記憶,所以不易忘得一乾二淨。

#### 四、討 論

綜合上述結果的分析,須提出下列三點做進一步的討論。

第一、語文學習材料的組織結構確實影響學習效果;就本研究來說,不管是智能不足兒童或是普通兒童,學習有組織有條理的故事之學習成績(包括學後即刻的同憶,以及一週後的同憶成績)都較優。這一種結果完全與前面所提及各學者之研究結果相吻合,也是常理所能判斷的。惟本研究所要強調的是:特殊班教師在編訂語文教材時(如編寫一篇故事或短文),可能會採用相同的內容(如相同的知識、概念或簡單的語句、辭彙等),但其組織方式不一定會相同。關鍵在於如何組織這些內容,以利兒童容易吸收和應用。這一種組織學習材料的技能,似非一般特殊班教師人人所具備。在本研究中,筆者是采用操作性定義,指陳甲篇故事的結構較乙篇故事的條理而簡明(即指甲篇故事是較有組織的學習材料)。實驗結果果然證實學習甲篇故事的受試者之同憶成績均較優。其他國語文教師,或是心理語言學者,也可能根據甲篇故事的內容編寫一篇比甲篇故事更有條理,更有組織的故事,以幫助智能不足兒童瞭解與記憶。在日常教學上,特殊班教師較易忽略語文學習教材的結構對於學習效果之影響,而常將智能不足兒童語文學習成績之低劣歸究於他們智力之低劣原因。智能不足兒童的智力較低於一般兒童,這是事實,但是他們還是有若干學習潛能,只問教師如何幫助他們學習。提供較有組織之語文學習材料;或提供循序漸進之教學方法。讓兒童先學習有組織之語文材料,然後逐漸轉移學習較無組織之材料。這些都是教師幫忙智能不足兒童增進學習效率之有效策略。

第二、學習內容若適合智能不足兒童之學習層次,則增加學習次數即能提高學習效果;根據本研究的資料顯示,普通兒童在簡易知識的同憶成績,或是數字推理成績都隨着學習次數之增加而提高,而且在第四次學習即已到達90%~97%(簡易知識)與82%~86%(數字推理)之學習效果。反觀智能不足兒童組,只有簡易知識的記憶成績隨着學習次數之增加而有顯著的進步(即第四次甲篇故事學習成績達77%,乙篇故事成績是63%),而數字推理的成績却進步甚微,在第四次甲篇故事學習成績只達38%,乙篇故事的學習成績更低只達29%。根據智能不足兒童簡易知識同憶成績之進步率來推斷,若再多給予幾次學習機會,他們學習甲篇故事之成績不難達到95%左右(和普通兒童第四次的學習成績一樣)。這一點正和前述配對聯想學習及頻繁學習之研究結果相吻合,足以佐證「動能補抽」之道理。但若就本研究的數字推理的成績來說,學習次數的增加並不能幫助智能不足兒童的學習效果,這一點又可證明,若是學習內容的難度遠超越智能不足兒童之學習能力,則無論增加多少學習次數,均無法增進其學習效率。就這一方面來說「動不一定能補抽」。過去已有很多研究指出程度智能不足兒童學習數學概念及數學應用題特別感到笨拙,但簡易運算技能之習得卻可達到相同智齡(MA)的普通兒童水準(Burns, 1961; Finley, 1962; Kirk, 1964; Noffsinger & Dobbs, 1970)。在特殊教

育界及心理學界裏，Cawley & Vitello (1973)，Goodstein, Kahn & Cawley (1976) 等人抱著較為積極之態度，強調智能不足兒童學習數學概念及應用題之成效所以特別差，固然與其智能構造有關（不善於做抽象思考），但一般教師及家長放棄提供充分的訓練抽象思考機會，也是一大原因。因為一般教師認定智能不足兒童既然不善於學習抽象的學科，何必多浪費時間與精力去教他們？結果使智能不足兒童更沒有機會從事抽象的思考活動，形成惡劣性循環，而愈導至抽象思考及推理能力之低劣。Goodstein, Kahn & Cawley (1976) 等人曾利用 Key Math Test 來研究227位可教育性智能不足兒童的算術特性，結果發現年級愈高，其算術能力之發展與普通兒童的年級常模之差距愈大。基於這一種認識，Cawley 等人曾在 Connecticut 大學成立一研究小組，並在美國教育署特殊兒童教育司之支持下，花費五年之功，發展一套有系統的算術課程（Project MATH）及全套教具，以資系統地訓練可教育性智能不足兒童的基本數學概念及解決問題之能力。這一套課程除了包括(1)數字，(2)幾何圖形，(3)集合（Set），(4)分數，(5)組型（Patterns），及(6)測量等六大學習領域外，還特別設計一套語文應用題（Verbal problem solving material）。這一套語文應用題分成四級。其編製重點是第一級（適用於智齡四至六歲）及第二級（適用於智齡六至八歲）的教材偏重於利用故事圖片及操作物件，並鼓勵學生用口頭回答問題，到第三級（適用於智齡八至十歲）及第四級教材（適用於智齡十一歲以上）始着重文字應用題，並安排使用不同難易層次的算術字彙及句子。根據其實際應用後之評鑑資料顯示，可教育性智能不足兒童在這一種循序漸進的訓練方式下，其基本的數學概念及推理能力是有進步的。

第三、極需編製一套適合智能不足兒童學習層次的語文課程：筆者認為推理或解決問題需要靠各種概念及原理之應用，而大部分概念及原理必須藉語文符號來表達。故要培養智能不足兒童的推理及解決問題之能力，先得增進其語文能力。為了實現這一種目的，在我國目前極需發展一套有系統的，適合於智能不足兒童能力的語文訓練教材。在美國已有好幾套這一類的語文訓練教材，如 Dr. Dunn & Smith 所編訂的單保德語文發展教材（PLDK）等。根據心理學上之實驗研究，學習一套意義度愈高、熟悉性愈高、感情值愈高、單位間的聯想值愈高、又愈好念的語文教材，當比學習一套意義度低、不常見、難發音、感情值低、單位間聯想值低的語文教材容易收到事半功倍的效果（莊仲仁、民國61年）。所以我們若要著手於編訂有系統而效率高的語文訓練教材，必須先得對本國語文的特性有充分的研究，並逐步訂定常用字彙、常用詞以及分析句子結構和文章結構之學習層次。這項工作是非常艱難，似非少數人之能力及精力所能達成。好在近十年來，已有若干心理學開始致力於做這些奠基的工作，並陸續將研究結果公諸於世。其主要研究項目有如黃堅厚等人（民國56年）所從事的國民學校常用字彙研究（已由國立編譯館出版）；劉英茂與莊仲仁（民國59年）等人的一千二百個本國文字有意義之評定；張春興與邱維城（民國61年）所做的國小中高年級兒童作文常用字彙研究；葉重新與劉英茂（民國62年）所做的影響本國文字認識圖的因素研究；楊國樞、楊有雄及蕭晉芬（民國62年）所提出的學前與國小兒童口語常用字彙表；鄭瓊英、賴美味及劉英茂（民國62年）所做的中文及英文的類常模之研究，以及劉英茂、莊仲仁及王守珍（民國64年）的常用中文詞的出現次數之研究等等。今後除了繼續補充本國語文特性之研究外，如何將上述研究成果善用於編製智能不足適用的語文教材，當屬一件有意義的工作，也是從事特殊教育工作者的重要使命。

總而言之，本研究因受到人力與財力之限制，未能在此「文章結構」方面提出更具體的原理原則，以做為一般特殊教育工作者編製語文教材之依據，誠屬憾事。但師大特教中心已訂定計畫逐年從事有系統的語文發展教材之研訂工作。就本研究之結果來說，似足以揭示：(1)可教育性智能不足兒童是可以做適當的語文學習，一旦習得的知識，一週後的保留量還是相當高。(2)較有條理的故事結構非常有益於提高智能不足兒童的學習成績。(3)若學習材料適合智能不足兒童之學習層次，學習次數的增加可以提高他們的學習效果。(4)在我國極待發展一套適合於智能不足兒童的語文發展教材（包括語文與算術推理之訓練材料）。

## 參 考 文 獻

- 國立編譯館(黃堅厚主編) 國民學校常用字彙研究, 中華書局, 民國56年。
- 張春興、邱維城 國小中高年級作文常用字彙研究, 國立台灣師範大學教育研究所集刊, 民國61年, 第14集, 第51—79頁。
- 楊國樞、楊有維、蕭育芬 學前與國小兒童口頭語言之發展及其相關因素。見楊國樞、張春興(編) 中國兒童行為的發展, 環宇出版社, 民國62年。
- 劉英茂、莊仲仁、王守珍 常用中文詞的出現次數, 台北市, 六國出版社, 民國64年。
- 劉英茂、莊仲仁 一千二百個本國字有意義度之評定 國立台灣大學心理學系研究報告, 民國59年, 第12期, 33—52, 民國60年, 第13期, 第75—190頁。
- 葉重新、劉英茂 影響本國文字認識關的因素 國立台灣大學理學院心理學系研究報告, 民國61年, 第14期, 第113—117頁。
- 陳榮華 不同增強物與失敗經驗對智能不足兒童語文學習之影響, 中華心理學刊, 民國63年(A) 第16期, 第173—186頁。
- 陳榮華 智能不足兒童與普通兒童配對聯想學習之研究, 師大教育心理學報, 民國63年(B), 第7期, 第15—22頁。
- Bilsky, L., Evans, R. A., & Gilbert, L. Generalization of associative clustering tendencies in mentally retarded adolescents: Effects of novel stimuli. *American Journal of Mental Deficiency*, 1972, 77, 77-84.
- Bilsky, L., & Evans, R. A. Use of associative clustering technique in the study of reading disability: effect of list organization. *American Journal of Mental Deficiency*, 1970, 74, 771-776.
- Borys, S. V., & Spitz, H. H. Effects of temporal grouping and redundancy level on the paired-associate learning of retarded adolescents and nonretarded children. *American Journal of Mental Deficiency*, 1974, 78, 734-739.
- Bruner, J. S. *Toward a theory of instruction*. New York, W. W. Norton, 1966, 44-50.
- Burger, A. L., & Blackman, L. S. Acquisition and retention of a mediational strategy for PA learning in EMR children. *American Journal of Mental Deficiency*, 1976, 80, 529-534.
- Burns, P. C. Arithmetic fundamentals for the educable mentally retarded. *American Journal of Mental Deficiency*, 1961, 66, 57-61.
- Cawley, J. F., & Vitello, S. J. Model for arithmetical programming for handicapped children. *Exceptional Children*, Oct. 1972, 101-110.
- Finley, C. J. Arithmetic achievement in mentally retarded children: the effects of presenting the problem in different contexts. *American Journal of Mental Deficiency*, 1962, 67, 281-286.
- Gerjuoy, I. R., & Alvarez, J. M. Transfer of learning in associative clustering of retardates and normals. *American Journal of Mental Deficiency*. 1969, 73, 733-738.
- Gerjuoy, I. R., & Spitz, H. Associative clustering in free recall: intellectual and development variables. *American Journal of Mental Deficiency*, 1966, 70, 918-927.

- Goodstein, H. A., Kahn, H., & Cawley, J. F. The achievement of educable mentally retarded children on the key diagnostic arithmetic test. *The Journal of Special Education*, 1976, 10, 61-70.
- Haywood, H. C. The ethics of doing research and of not doing it. *American Journal of Mental Deficiency*, 1976, 81, 311-317.
- Herriot, P. The effect of order of labelling on the subjective organization and clustering of severely retarded adults. *American Journal of Mental Deficiency*, 1972, 76, 632-638.
- Jeng, C.I., Lai, M.W., & Liu, In-mao. Category norms in Chinese and English from bilingual Subject. *Acta Psychologica Taiwanica*, 1973, 15, 81-153.
- Lipman, R.S. Learning: Verbal, Perceptual-motor, and classical conditioning. In N.R. Ellis (Ed.). *Handbook of Mental Deficiency*, New York: McGraw-Hill, 1963.
- MacMillan, D. L. Comparison of nonretarded and EMR children's use of input organization. *American Journal of Mental Deficiency*, 1970, 74, 762-764.
- MacMillan, E. L. Paired-associate learning as a function of explicitness of mediational set by EMR and nonretarded children. *American Journal of Mental Deficiency*, 1972, 76, 686-691.
- Milgram, N. A., & Riedel, W. Verbal context and visual compound in paired-associate learning of mental retardates. *American Journal of Mental Deficiency*, 1969, 73, 755-761.
- Noffsinger, T., & Dolls, V. Teaching arithmetic to educable mentally retarded children (review). *Journal of Educational Research*, 1970, 64, 177-184.
- Samuels, S. J., & Anderson, R. H. Visual recognition memory, paired-associate learning and reading achievement. *Journal of Educational Psychology*, 1973, 65, 160-167.
- Spitz, H. The role of input organization in the learning and memory of mental retardates. in N.E. Ellis (Ed), *International Review of Research in Mental Retardation*, New York: Academic Press. 1966.
- Taylor, A. M., Josberger, M., & Knowlton, J. Q. Mental elaboration and learning in EMR children. *American Journal of Mental Deficiency*, 1972, 77, 69-76.
- Turnure, J. E., & Walsh, M. K. Extended verbal mediation in the learning and reversal of paired-associates by EMR children. *American Journal of Mental Deficiency*, 1971, 76, 60-67.



Bulletin of Educational Psychology, 1978, 11, 9-24.  
Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, China.

## THE EFFECTS OF STORY STRUCTURES AND STUDY TRIALS ON MEMORY AND REASONING IN MENTALLY RETARDED CHILDREN

YUNG-HWA CHEN

### ABSTRACT

This study investigated the effects of story structures and study trials on memory and reasoning in mentally retarded and non-retarded children. Eighty-four retarded children from special classes and 200 non-retarded children from regular classees were used in the present experiment. Within each of these two IQ groups, the subjects were further divided according to two types of story structures into two subgroups (one subgroup read a highly structured story, and another read a poorly structured story).

Analyses of the data showed that recall and reasoning obtained from the highly structured story were superior to those obtained from the poorly structured story, irrespective of the retarded or non-retarded subjects. The use of easy materials led the retarded subjects to improve at a faster rate than the non-retarded, although the absolute performance level of the former subjects remained lower than the latter. The pedagogical implications of the study were discussed.

