

# 心智圖法教學方案對身心障礙資源班學生創造力影響之研究

## Effects of Mind-map Teaching Program on Creativity for the Disabled Elementary Students in the Resource Classroom (MTP)

錢秀梅

### 摘 要

本研究旨在探討心智圖法教學方案對身心障礙資源班學生創造力的影響。採用「不等組前後測實驗設計」並佐以問卷以及間隔半年的追蹤作業單練習。其對象係身心障礙資源班學生，實驗結束後以心智圖法教學活動為自變項，創造思考測驗後測分數為依變項，創造思考測驗前測分數為共變項，分析結果顯示，接受心智圖法教學方案的學生其圖形獨創力的分數顯著高於沒有接受心智圖法教學方案的控制組學生，在語文創造思考測驗方面的分數則未進步。學生家長與級任教師問卷調查結果，皆顯示對「心智圖法教學方案」之實施採正向肯定的態度。追蹤作業練習實驗組學生對心智圖的製作方法能掌握重點，構圖、色彩有進步。

**中文關鍵詞：**身心障礙資源班學生、創造力、創造思考、心智圖

**英文關鍵字：**Physically and mentally disabled Students in the Resource Classroom、creativity、mind-map)

## 壹、緒論

### 一、前言

面對多元及快速多變的時代，身心障礙學生的教育，應賦予更新更多樣的意義。如何讓身心障礙學生發揮潛能，愈趨於正常，是家長的期待，也是特殊教育工作者努力的目標。

九年一貫課程強調教學創新，身心障礙教育是國民教育的一環，培養身心障礙學生創造力及解決問題的能力是一個重要的方向。但我們常被質疑的是：身心障礙的學生能夠實施創造力訓練嗎？事實上，人類的創造力不是有與無的問題，而是多與少的問題。創造力正和智力一樣，有些人比較富有，有些人則較缺乏，即使智能不足的小孩子，也並非沒有創造力（毛連塹，2000）。根據創造力學者的研究發現：創造力與智力的相關係數在.30 以下（Torrance, 1964），創造力訓練絕非資優學生的專利。

國內外許多學者的研究（Torrance, 1972；Mansfield, Busse & Krepelka, 1978；吳靜吉, 1976；陳龍安, 1990）都指出創造力是可以訓練的，而且有很高的成功率。雖然對身心障礙的創造力訓練之研究較少，但也有學者如 Jaben (1983) 以學習障礙學生為對象實施創造思考方案，發現在語文創造力有顯著的效果（引自陳龍安, 1990）。換句話說，只要把握機會，並用適當的方法，相信身心障礙學生的創造力也可透過教學的創新方案加以提昇。

最近幾年的心理學、教育、生化、物理和數學研究成果，顯示我們頭腦的潛力遠超過一般人的想像（宋碧雲譯, 1978）。六0年代末期，七0年代初，加利福尼亞實驗室的教授斯伯雷（Roger Sperry）和奧恩斯坦（Ornstein）發現左右腦各自負責處理不同的心智活動。同時，腦子「較弱」的一側若受到刺激和鼓勵，與「較強」的一側合作，結果全盤的能力和效率都會大大的提高，比原來增加五倍到十倍（宋碧雲譯, 1978。李水明譯, 1998）。

國內外有許多學者以此構想設計教學實驗計畫（邱上真, 1989；全中平, 1992；黃萬居, 1992, 1993；黃台珠、王薌如, 1994；林純年, 1997；謝真華, 1998；吳新鈞, 1998；陳櫻代, 1999；蘇昭博, 1999；許書務, 1999；曹純瓊, 2000；Peterson & Snyder, 1998；...），這些研究除了 Peterson & Snyder 的研究是用心智圖（mind map）之外，其餘有使用概念圖（concept map）、認知圖（cognitive map）、V 圖（V map）、語意圖（Semantic map）、魚骨圖（Fishbone diagram）..不勝枚舉。對象則從小學生至大學生都有。

雖然身心障礙的學生每一位都有不同能力的缺陷，但是也有不同能力的優點；研究者希望藉由此一心智圖法教學方案之設計與實施，提昇身心障礙學生的創造力及學習能力。因此，本研究的待答問題為：

- （一）編製一套心智圖法教學方案並探討此方案在身心障礙資源班實施之可行性。
- （二）心智圖法教學方案對身心障礙資源班學生之圖形創造力是否有影響？
- （三）心智圖法教學方案對身心障礙資源班學生之語文創造力是否有影響？

針對以上的待答問題，本研究提出以下之假設：

假設一：接受心智圖法教學方案的身障資源班實驗組學生，其圖形創造力分數顯著高於沒有接受心智圖法教學方案的身障資源班控制組學生。

假設二：接受心智圖法教學方案的身障資源班實驗組學生，其語文創造力分數顯著高於沒有接受心智圖法教學方案的身障資源班控制組學生。

## 二、心智圖法的涵意與起源

心智圖法是一種全腦思考的技術，以視覺綱要的景象呈現，允許點子和想法自由的流竄 (Wycoff,1991)。它也是心智領域漫遊呈現的一種圖形表現 (Hanf,1971)。幼兒學習的時候，往往因為不識字所以會用圖片來引導或提示。正常的孩子在小時候也會以塗鴉來表達自己的思想。所以用圖像呈現、傳達思想雖是最原始的方式，卻也是很自然的。在洞穴的牆壁上發現原始人的畫以及古埃及的象形圖案，還有像達文西和米開蘭基羅如此偉大思想家的筆記和素描，這些線索可推測在建構語言以前，心智的圖像和概念是連結在一起的。可惜在訓練兒童只用文字的時候抹煞了創造思考的能力

(Margulies,1991)。六〇年代末期創造並推廣心智圖這個名詞的是 Tony Buzan，其廣泛研究並記錄這種視覺思考的技巧 (許舜青譯，1997)，他認為心智圖是一種把放射式思考具體化的方法，因此是符合人類思考方式的方法。Tony Buzan 出生在倫敦，是英國哥倫比亞大學的社會科學家，對腦的研究和創造力頗有興趣，他發起心智奧運組織，並將心智圖 (mind map) 註冊登記為他們組織的專利。目前心智圖法已為教育家和企業界人士所接受，因為心智圖法是一種心像及視覺思考，比傳統的線性思考方式更能激起創意的點子。心智圖法能夠提昇聯想力、注意力和記憶力，而這些能力正是身心障礙學生所缺乏或不足的。

綜合以上的敘述研究者認為所謂心智圖法就是：「一種以擴散思考的方法，運用顏色、符號、線條、圖畫、關鍵字詞....等把所學、所想的概念表現出來的一種視覺化或圖像化筆記法。」心智圖不但是一種溝通的工具;也因其不受拘束的特性，可以自由聯想、腦力激盪，所以也是一種創造思考的策略。

## 三、實施心智圖法的原則與步驟

### 1. 實施原則 (陳丁榮，2000)：

- (1) 把主題擺在中央作為學習的起點。
- (2) 使用關鍵字以把握事實的精髓。
- (3) 由中央的主題向外擴張，副題分枝在八個以內。
- (4) 使用符號、文字、圖畫、顏色和其他形象。
- (5) 用彩色筆強調主題或重點，使心智圖多采多姿。
- (6) 像個公佈欄，要主題凸顯易懂亦即印象深刻。

(7) 先快速瀏覽繼而默想沈思才能記住。

(8) 簡單描繪即可容易記住。

## 2. 實施步驟

(1) 準備用具：沒有線條的紙、筆、彩色筆或螢光筆。

(2) 把紙橫放在面前。

(3) 在紙中央畫一代表圖案。

(4) 由中央圖案往外放射，在線上工整寫關鍵詞或意象，一行只寫一個關鍵詞或意象，使線條彼此連結。

(5) 當題材足夠時，先停下來看看成果；所有的點子都散佈在一張紙上。

(6) 找出組織並整合點子的關係。

(7) 找出圖上重複出現的字，這些字可提示重要的主題。

(8) 用箭頭、符碼和顏色，把心智圖上面相關的部分連起來。

(9) 消除和主題無關的部分，將圖精簡。

(10) 如果有必要把點子依序排列。

(11) 可以用數字表示或以順時針方向重畫一張。

心智圖沒有優劣對錯之分，但是對個人而言，是否能與有意義的資訊連結變成實用的點子，意義更為重大（許舜青譯，1997）。也因此許多學者認為心智圖法為個人的腦力激盪（individual brainstorming）（Wycoff,1991）。

## 四、心智圖法對身心障礙學生的意義與內涵：

綜上所述，我們瞭解了心智圖法的理論、涵意、起源、實施的原則與步驟，深究其重點，一致都在於穩固以圖像符號表達的觀念。今更進一步說明其對身心障礙學生的涵義於下：

### 1. 心智圖法引導身心障礙學生做有意義的學習

從認知觀點的心理學理論，告訴我們新知識的學習必須用舊有的先備知識與之做有意義的結合（Ausubel,1968; Ausubel , Novak & Hanesian,1978；

林清山，1991）。所謂有意義的學習，也就是要有動機，能夠投入。因此主動勝於被動，心智圖法能夠使用所有的認知能力，幫助學生增進記憶和學習技巧，藉由透視圖像，綜覽各種論點、合理的聯結與組織點子來提升創造思考、熟練問題解決的方法、能與他人分享點子、提供評量的工具、尊重不同的學習形式（Peterson,& Snyder，1998）。換句話說，心智圖法是創造思考的教學策略，能引導學生做有意義的學習。

### 2. 心智圖法以縱覽全貌的方式引導身心障礙學生思考

心智圖法除了可以協助學生把所學、所想的概念視覺化以外，還可以是一種溝通的工具。

### 3. 心智圖法提供身心障礙學生多元學習的管道

心智圖法可由學生運用文字、圖形、符號、顏色...，內容可以包括語文、數學、自然、音樂...，方式可以操作、述說、計算...真是五花八門。在

製作過程可以學習/使用自己精熟或喜愛的呈現方式，不但提供身心障礙學生多元學習的管道，還增加學習的興趣。

#### 五、心智圖法的學習成效：

綜觀心智圖法的相關研究：內容有建立電腦的概念圖測驗系統、自然科教學效果、國中生物、自我學習、化學成就、特殊學生語言、專科學生專題研究等等；研究對象則包括國小、國中、專科、師院學生與自閉症兒童；研究時間有三週、六週、九週、十六週至一年不等，大部分的研究結果顯示這些心智圖法的實施成效是肯定獲得支持的，同時也都對未來的研究者提出寶貴的建議。國外的研究，大致來說，其內容有閱讀理解、溝通、寫作、學科學習、職前教師教育方案、社會研究、社會問題課程等等。對象有小學生、社區大學學生、教授組成的討論團體...等。

#### 六、與心智圖法相關的創造思考策略

由於心智圖法是以放射狀的思考為主，在學習圖畫與符號之初，必須藉著腦力激盪想許多點子；因此腦力激盪術（Brainstorming）在心智圖法教學活動中佔著舉足輕重的地位。研究者分析、整理、綜合與心智圖法相關的策略尚有：聯想技術（Association techniques）、屬性列舉（Attribute listing）、六 W 檢討法等。聯想技術又有接近的聯想、對比的聯想、自由的聯想、單字分歧聯想、詞分歧聯想、單字連鎖聯想、詞連鎖聯想、夢想法（Big dream approach）等使用最頻繁，創造思考的聯想策略應是心智圖法教學最基礎的訓練。

綜所上述的可知，國內外創造力訓練的對象幾乎都以資優及普通班學生為主，對於身心障礙學生很少實施創造力訓練。但是根據研究者多年來的教學經驗，身心障礙學生對創造力的活動不但充滿興趣，而且喜歡參予。對於身心障礙學生的創造力研究不僅是驗證創造力的訓練成效，更重要的是如何運用有效的方法來促進身心障礙學生生活中的創造力表現。

## 貳、研究方法

### 一、研究對象

本研究之對象為通過台北市特殊教育鑑定安置委員會入班的中年級身心障礙資源班學生 27 人，採立意取樣，其接受特殊教育之型態為資源式。學生障礙類別有：學習障礙、輕度智障、語言障礙，情緒障礙，其智力商數在 43-111 之間。

### 二、實驗設計

本實驗研究採不等組前後測實驗設計，其模式如下：

組 別	前 測	實 驗 處 理	後 測
實驗組	X1	Y	X2
控制組	X3		X4

- 三、實施步驟：(一) 實驗處理前，兩組都接受前測驗 (X1, X3)；  
 (二) 實驗組接受實驗處理 (Y)，控制組則否；  
 (三) 實驗處理後，兩組都接受後測驗 (X2, X4)。

四、實驗設計說明：

心智圖法教學方案對身心障礙資源班學生創造力  
 影響之研究實驗設計說明

實驗組別	人數	前測	實驗處理	後測
實驗組	14人	TTCT 圖形創造思考測驗 新編語文創造思考測驗	每週三節心智圖法 教學方案 12 週/13 單元	TTCT 圖形創造 思考測驗 新編語文創造 思考測驗
對照組	13人	TTCT 圖形創造思考測驗 新編語文創造思考測驗	原班照常教學	TTCT 圖形創造 思考測驗 新編語文創造 思考測驗

五、依據上述實驗研究架構，本研究實驗的自變項，依變項及共變項如下：

- (一) 自變項：心智圖法教學方案活動。  
 (二) 依變項：1. Torrance Tests of Creative Thinking, Form B 圖形創造思考測驗後測分數：指圖形流暢力、變通力、獨創力、精進力等四項後測分數。2. 新編語文創造思考測驗後測分數：指語文流暢力、變通力、獨創力等三項後測分數。  
 (三) 共變項：Torrance Tests of Creative Thinking, Form B 圖形創造思考測驗前測分數：指圖形流暢力、變通力、獨創力、精進力等四項前測分數。2. 新編語文創造思考測驗前測分數：指語文流暢力、變通力、獨創力等三項前測分數。

六、其他工具：

- (一) 實驗組家長與級任教師問卷

問卷分成兩個部分，內容包括對課程的喜歡程度、創造力指標進步情形以及對學生這學期的表現滿意度。

- (二) 教師教學日誌

研究者於每次上課後便細心檢討學生的特殊表現與教師的教學，做為結果討論之依據與日後教學改進之參考。

- (三) 作業單

1. 學習作業單：學習作業單讓學生在上課後能立刻實作。
2. 追蹤作業單：實驗結束半年後，三位追蹤學生之學習作業單。

參、研究結果與討論

## 一、研究結果：

兩組學生在創造力測驗之圖形流暢力、變通力、獨創力及精進力測驗分數及語文流暢力、變通力、獨創力測驗分數之平均數與共變數分析結果，如表 1 及表 2 所示：

表 1 兩組在圖形創造力測驗前後測分數之平均數、標準差與共變數分析結果

\* $P < 0.05$  )

由表 1 顯示，實驗後兩組之圖形流暢力、變通力及精進力後測分數，無顯著差異(  $F=1.425; 4.050; .188$  ,  $P > 0.05$  )；但實驗後兩組之圖形獨創力後測分數，達到顯著差異(  $F=5.441$  ,  $P < 0.05$  )，實驗組圖形獨創力分數顯著高於控制組學生。

表 2 兩組在語文創造力測驗前後測分數之平均數、標準差與共變數分析結果

由表 2 顯示，實驗後兩組之語文流暢力、變通力及獨創力後測分數，無顯著差異(  $F=.010; .195; .314$  ,  $P > 0.05$  )。

## 二、討論

(一) 受試者變異大，降低了統計的敏感度。

參與研究之身心障礙學生能力表現懸殊，難免狀況頻頻，此不利之因素使得創造力測驗所得的分數可能因此而不顯著。

(二) 樣本人數尋找不易

本研究除了智力商數的配對以外，其他因素則並未列入變項處理，也可能失之偏頗。

(三) 創造思考測驗的常模當中未包括身心障礙學生

本研究使用的創造思考測驗雖然適用範圍是從小學生到研究所學生，但是常模中卻沒有包括障礙學生。所以對於身心障礙學生創造思考能力的評量，是一個值得更深入討論的問題。

(四) 圖形獨創力達到顯著差異的探討

1. 課程設計之特色：

「心智圖法」的策略有兩大特徵：一是觀念圖像化，另一強調的則是擴散思考；本研究之「心智圖法教學方案」的課程設計也是強調此兩項特色。根據心智圖法教學活動設計構想來分析，在十三個單元中有我的好朋友、圖畫會說話、生活故事、捷運專車、我把優點變大了、課文心智圖、大家一起動動腦、音樂心智圖等八個活動，都是以圖形為主來引導學生，佔了活動內容的 62%，而我的優點、文字接龍、去蕪存菁、報紙心智圖等四個則以語文居多，佔了 31%，另一是與符號有關，佔 7%。這樣的比例或許可以解釋為學生對「圖」的學習有進步的原因之一。

2. 以學生在測驗內容之表現來分析：

雖然以原始分數的比較來判斷學生的進步與否，在統計上不被肯

定。但是將學生前後兩次圖形測驗的作品比較，卻可以找到他們學習的軌跡：在做後測時有一位學生問可否塗顏色？有的學生畫的圖就像作業單上面的一樣：數量明顯的增加，內容也從單調變成想要說故事，但是好像來不及畫完；還有的字不會寫。學生畫最多的是數碼寶貝，可見流行風的力量。最好動、不按牌理出牌的學生會把所有的圓都連起來，成一個故事或一隻毛蟲、汽車等東西，反而得到獨創力的高分。

#### (五) 身心障礙學生保留學習進步空間的探討

雖然研究結果在量的方面並未完全獲得支持，但是「心智圖法教學方案」對身心障礙學生的影響仍有其正面的效果。除了問卷分析以外，也印證了以心智繪圖方式做為教學策略的研究，如陳嘉成(1996)；王薊如，黃台珠(1994)之研究結果都表示心智繪圖方式對能力較低的學生比對能力較高的學生有較好的學習效果。黃萬居(1992)並認為此可能是成就較低學生的另一種學習方法(黃萬居，1992)。

#### (六) 家長與級任教師問卷統計的結果綜合討論

總括來說，家長與級任教師持正向反應，問卷統計的結果如下：

1. 百分比最高的是雙方都肯定學生喜歡資源班的老師。
2. 家長表示學生比以前更容易記住事情，更具好奇心，更會想事情，也比以前更有自己的看法和主張；比例最低的有兩項，一項是學生這學期整體表現的滿意度為 83%，以及另一項學生不喜歡談論資源班上課的情形為 25%。
3. 級任教師問卷部分比例最高的是學生比以前更喜歡到資源班上課；喜歡資源班的同學；還有流暢力方面進步很多。百分比最低的是教師對學生這學期整體表現的滿意度為 79%。

#### (七) 實驗組學生的個案追蹤作業討論

為進一步瞭解學生學習心智圖的成效，在實驗教學結束六個月後，研究者再挑選具有代表性的個案，實施追蹤作業的練習，以瞭解學生製作與應用心智圖的實際狀況。結果有以下的發現：學生在製作心智圖時，興緻很高，很配合。其中 09 個案學科成績最低，表現卻最特殊。級任教師表示，三位學生在班級表現都有進步，這些進步並非考試成績，而是態度上的，如：會和同學開心的玩、願意幫老師做事情、不會的時候會問老師。家長看到學生的心智圖，對創造思考教學持肯定態度，希望繼續參加，並建議研究者與普通班級任一同研究這種教學方法，多多推展。

### 肆、結論與建議

#### 一、結論

在圖形創造思考測驗方面，接受心智圖法教學方案的身心障礙資源班實驗組學生，其圖形獨創力的分數顯著高於沒有接受心智圖法教學方案的控制組學生，而圖形流暢力、變通力、精進力的分數則並無顯著差異。

在語文創造思考測驗方面，接受心智圖法教學方案的身心障礙資源班實



驗組學生其語文流暢力、變通力、獨創力的分數均未顯著高於沒有接受心智圖法教學方案的控制組學生。

實驗組學生家長與級任教師問卷調查結果，皆顯示對「心智圖法教學方案」之實施採正向肯定的態度。

## 二、建議

### (一) 教育應用上的建議：

1. 辦理身心障礙班教師創造思考教學研習，讓身心障礙班學生也有接受創造思考教學的機會。
2. 繼續編製一套適合身心障礙班學生的創造思考教學方案。
3. 以心智圖法設計圖形教學活動，以提昇身心障礙學生圖形的獨創力。
4. 資源班教師設計活動時儘量配合課程內容。
5. 在日常生活中經常應用心智圖法。
6. 對於心智圖較難、較複雜的部分應循序漸進指導。

### (二) 進一步研究的建議：

1. 設計一套可以提供家長在家與教師配合的「親子教材」相信效果一定可觀。
2. 身障班學生的創造力訓練可以考慮利用夏令營、週末營、課後輔導等方式進行實驗，以解決人數或時間問題。
3. 研擬一套身心障礙班學生的創造力評量工具或方法以作為將來實施創造力訓練的評估工具。
4. 身障班學生的個別差異大，在很多時候無法從測驗中瞭解其真正的能力，建議在樣本人數少的時候使用單一受試研究法。
5. 在本實驗的學生個人作業檔案中顯示部分學生仍有進步空間，建議可考慮採用兼顧小組教學與個別輔導的方式來探討實驗的成效。
6. 心智圖法為創造思考技法之一，在本實驗中效果仍待探討，建議今後使用多種創造思考技法做為對照，以瞭解哪些創造思考方法更適合身心障礙學生實際學習之需要。
7. 本實驗結果顯示圖形獨創力之思考訓練頗為可行，從另一觀點來看，增強其他領域之創造思考能力訓練成為必須探討之主題。

身心障礙資源班以零拒絕的姿態，收納所有障別的學生，已經對特教班教師賦予一項「不可能的任務」。因為這樣的考驗，在此改革的巨流之中，教師無法再想要以不變應萬變的心理無動於衷，只有堅持面對真實的情境接受挑戰，以新的心境，接受新觀念，用新的方法，用創新的精神，虛心學習，與學生共同努力，才能完成因材施教的艱鉅任務。

(本文之完成，感謝陳昭儀教授及朱慧娟教授、楊宗仁教授指導)

## 伍、參考文獻

毛連塏 (2000)。創造力研究。台北市：心理。

- 全中平(1992)。國立台北師範學院非數理系學生對概念圖學習態度之研究。  
台北師院學報。
- 吳新鈞(1998)。屬性概念圖的學習與推理方法之研究。中原大學資訊工程  
研究所碩士論文。
- 吳靜吉(1976)。分歧式和連鎖式的聯想訓練對創造思考的影響。國立政治  
大學學報，33，45-71。
- 吳靜吉等(1998)。新編創造思考測驗。教育部輔導工作六年計畫研究報告。  
台北市：教育部。
- 宋碧雲譯(Buzan, T.)(1978)。創造力－速讀.記憶力。台北市：允晨。
- 李水明譯(Buzan, T.)(1998)。開動大腦。北京：作家出版社。
- 林清山(1991)。教育心理學：認知取向。台北市：遠流。
- 林純年(1997)。概念圖對國小學童自我學習科學說明資料之影響。國立台  
南師範學院國民教育研究所碩士論文
- 邱上真(1989)。知識結構的評量：概念構圖技巧的發展與適用。彰化師範  
大學特殊教育學報六期，51-67頁。
- 許舜青譯(Wycoff, J & Richardson, T)(1997)。轉型思考~組織再造的良方。  
台北市：遠流。
- 許書務(1999)。問題導向學習之教學策略研究。國立台灣師範大學工業教  
育研究所博士論文。
- 陳丁榮(2000)。超覺思考。台北縣：敬業開發。
- 陳龍安(1986)。陶倫斯圖形創造思考測驗(乙式)指導手冊。台北市立師  
範學院。
- 陳龍安(1990)。「問想做評」創造思考教學模式的建立與驗證。國立台灣師  
範大學教育研究所博士論文。
- 陳嘉成(1996)。以概念構圖為學習策略之教學對小學生自然科學習之成效。  
國立政治大學教育研究所碩士論文。
- 陳櫻代(1999)。概念構圖策略促進閱讀理解能力之研究。國立台灣師範大  
學資訊教育研究所碩士論文。
- 黃台珠、王薌茹(1994)。概念圖教學在國中生物學習之成效。國立高雄師  
範大學科學教育研究所碩士論文。
- 黃萬居(1992)。師範學院學生的概念構圖和化學成就、科學過程技能、邏  
輯思考能力和性別相關之研究。台北市立師範學院學報。
- 黃萬居(1993)。國小學生的概念構圖和自然科學學習成就之研究。台北市  
立師範學院學報。
- 戴保羅譯(Colin Rose & Malcolm J. Nicholl)(1999)。學習地圖。台北

市：經典傳訊文化。

謝真華(1998)。概念構圖教學對國小四年級學童在自然科學學習成效之研究。  
國立台南師範學院國民教育研究所碩士論文。

蘇昭博(1999)。利用概念圖及V圖進行國中理化教學之研究。國立台灣師  
大學物理研究所碩士論文。

Ausubel,D.P.(1968) Educational Psychology: A Cognitive view. New York:  
Holt, Rinehart and Winston.(a)

Ausubel, D.P., Novak, J. D. & Hanesian, H. (1978) Educational  
Psychology: A Cognitive view (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart and  
Winston.

Hanf,M.B. (1971) .Mapping: A Technique for Translating Reading into  
Thinking. Journal of Reading, January, p225-230,270.

Jaben, T. H. (1983). The effects of creativity training on learning  
disabled students' creative written expression. Journal of Learning  
Disabilities 16(5), 264-265.

Margulies, N. (1991) .Mapping Inner Space. Tucson,  
AZ:Zephyr Press.

Peterson, A.R.& Snyder, Paula J. (1998) . Using Mind Maps To Teach  
Social Problems Analysis. Paper presented at the Annual Meeting of  
the Society for the Study of Social Problems (48th, San Francisco,  
CA, August 20-22, 1998) .

Torrance, E. P. (1964). Education and creativity. In Taylor, C.W.(ed.)  
Creativity: Progress and Potential. New York: McGraw-Hill.

Torrance, E. P. (1972). Can We Teach Children to Think Creatively?  
Journal of Creative Behavior, 6, 114-143.

Wycoff,J. (1991) . Mind Mapping. NewYork :Berkley.