

國立台灣師範大學教育心理與輔導學系
教育心理學報，民 80，24 期，67—90 頁

思考模式、學術經驗與認知策略訓練 對大學生後設認知與智力的影響

陳 李 綢

本研究主要目的有二：(一)為探討思考模式不同與學術經驗不同的大學生的後設認知成分的差異性，藉以說明影響後設認知的因素。(二)為探討認知策略訓練對智力促進的效果，以為說明智力促進的可行性。

研究一的受試是 40 名研究生及 70 名大一學生。研究工具為多重智力測驗的後設認知測驗。從學術經驗不同與思考模式不同的受試者的後設認知成分差異性之結果顯示：高低學術經驗者的後設認知成分有差異存在，不同思考模式者的後設認知成分亦有差異存在。由此顯示「學術經驗」與「思考模式」會影響後設認知，而後設認知是智力的重要成分。

研究二為探討智力促進的效果。受試者是 105 名大學生，分三組參與不同認知策略的訓練。多變項及單變項變異數分析結果顯示：「後設認知」及「學如何學」兩組的內在智力顯然不同於控制組的內在智力，尤其是在「後設認知成分」上更有顯著的差異。由此可見，智力是可以經由教學而加以促進的。

壹、緒論

一、研究動機與研究目的

本研究者在「多重智力理論模式的驗證」研究中發現：「後設認知成分是多重智力理論中的一個重要智力成分，後設認知成分與多重智力理論中的內在智力、中介智力、及外在智力等三個層面的智力有密切的關係。」(陳李綢，民 80；陳李綢、林清山，民 80)。從此項研究結果說明後設認知成分與智力的關係，但是影響後設認知的因素為何，則有待進一步探討。因此本研究想繼續探討影響後設認知成分的因素，再從改變性或教學方法來說明後設認知或智力的可改變性及效果。

有關「後設認知」方面的研究是目前國內外學者所注意的問題，由於「後設認知」牽涉到認知歷程的變化，後設認知的定義及內涵至今仍有各種不同的看法，因而「後設認知」的研究範圍變異很大。Flavell(1976)首先使用「後設認知」(metacognition)一詞，他將後設認知定義為個人對認知活動的理解、意識及監控的歷程。Brown(1976, 1978)將後設認知視為個人對認知活動的自我調整及理解的監控。Sternberg(1985)則將後設認知成分解釋為個人解題或作決定時，對整個歷程的理解及監控的能力。這些學者對「後設認知」的定義上似乎從不同方向在探討，因此研究的領域也有所不同。如 Flavell 的研究是偏重於後設認知發展的階段與歷程關係(Flavell, 1976; 1982)；Brown 的研究則從後設認知的知識結構與認知結構的關係、或認知結構改變與後設認知的關係等方面來探討(Brown, 1978; 1981)；Sternberg 等人則從訊息處理歷程探討個人在認知歷程的後設認知心理歷程與程序、後設認知的特色與認知、學習的關係等(Sielgler, Klahr, & Sternberg, 1981; Sternberg, 1985)。

由於本研究者在建立多重智力理論模式中是以認知歷程與 Sternberg 的三元智力理論為依據，因此

在本研究中對「後設認知」的界定與研究範圍，仍以 Sternberg 的觀點出發。

Sternberg(1988)的研究指出有智慧者 (Intelligent man) 具有較高的實際解決問題的能力，比較能統整、組織及計劃問題，並且能迅速的思考出解題方式。從此項結果發現高低智慧者的思考方式和思考歷程有所不同。而從本研究者所建立的多重智力理論模式，及 Sternberg 三元智力理論中皆強調後設認知是智力的重要成分來說，智慧高低與後設認知成分的多寡之間有密切關係。高低智慧者的思考模式不同，那麼思考模式與後設認知的關係如何？不同思考模式者的後設認知成分是否有差異存在？成為本研究想探討的問題。

另外 Sternberg(1985, 1986, 1988) 的研究及 Brown(1981) 等的研究皆支持後設認知的成分與環境及文化有密切關係，不同學習環境會影響後設認知的形成。由此表示不同學習經驗者的後設認知成分將有差異存在。因此本研究者推測大學生與研究生的學習經驗不同，那麼其後設認知成分是否亦有所不同，然是否如此？則有待探討。所以本研究的第一個目的根據 Sternberg 的觀點設計後設認知測驗，以為探討不同思考模式者與不同學術經驗者的後設認知的差異性，藉以說明影響後設認知成分的可能因素，並做為設計教學策略及智力促進研究之參考。

另外，Sternberg(1985, 1986, 1988) 所提出的智力理論的最大特色是強調智力是可以經由訓練而改變的。他認為智力與社會生活關係密切，文化會影響智力；因此透過教學可以改變人的智力。同樣的，本研究先前所提出的多重智力理論模式亦強調智力與現實生活有密切的關連，智力具有動態化特性，是可以透過教學而加以促進的。但是「智力能否改變或促進？」這個問題一直是學術界上所爭論的問題。本研究為探討認知策略訓練對智力促進的影響，乃根據 Sternberg 後設認知訓練的主張和本研究所建立的多重智力模式的觀點設計兩種教學策略，以考驗智力促進的可行性和效果。因此這方面問題的探討卻成為本研究的第二個研究目的。

二、研究假設

根據上述的二個研究目的，本研究主要將驗證下列的三個假設：

- (一)不同思考模式者的後設認知測驗分數有差異。
- (二)高學術經驗者與低學術經驗者的後設認知測驗分數有差異。
- (三)不同認知策略訓練者的內在智力測驗分數有差異。

三、名詞詮釋：

(一)多重智力理論模式 (multiple intelligence model)

本模式是本研究所提出的智力理論，強調智力是多重的且具階層性；智力是認知的，是可以改變的。在多重智力理論中，將智力分成內在、中介及外在等三層面智力。

(二)內在智力 (internal intelligence)

相當於 Sternberg 的成分智力 (componential intelligence)，係指個人在解決問題時，運用語文及動作技能的思考、分析、判斷、計劃及執行等心智活動，而且還包括認知及執行訊息處理的監控能力。本研究內在智力包括知識獲得成分、實作表現成分、及後設成分等三種成分的智力。

(三)知識獲得成分 (knowledge acquisition components)

係指個人在學習歷程中所獲得的敘述性知識的多寡。代表著個人語文及數學能力的高低。在本研究中是以字彙推理、影射推理及算術邏輯推理等三種分數表示之。

(四)實作表現成分 (performance components)

係指個人在解決問題時，運用語文及動作技能的推理能力。從知識表徵言，是屬於程序性知識，是用來執行各種解題的策略技能。相當於一般測驗中推理能力及各種技能的表現。在本研究中是以「圖形類比」、「圖形分類」、「圖形系列補充」、「圖形推理」、「語文分類」及「語文系列補充」等六項測驗的分數表示之。

(五)後設認知成分 (metacomponents)



係指個人在處理訊息或解決問題時的監控能力及自我調整的能力。此名詞源自 Flavell(1976)的「後設認知」(metacognition)及「後設記憶」(metamemory),代表著「認知的認知」。Sternberg則認為後設認知成分包括五種成分:即「問題性質的確認」、「選擇解題策略與步驟」、「表徵知識的應用」、「解題時間的分配」、及「解題的監控」。在本研究中是以「問題性質的確認」、「自我架構」、「知識表徵」、「方法應用」及「解題監控」等五種反應表示之。

(六)思考歷程模式 (thinking process mode)

係指個人在解決問題中所形成的思考方式。在本研究中是以受試者在後設成分測驗中作答方式為主。受試者在作答測驗時每一題皆由「知識架構」開始作答到「理論」部分者,稱為「由下而上」的思考模式。受試者作答題目時皆先由「理論」開始作答到「知識架構」者,稱為「由上而下」的思考模式。受試者作答方式同時採用「由上而下」及「由下而上」模式者稱為交互思考模式。

(七)認知策略訓練 (cognitive strategic training)

係指提供學生一般認知或思考技能的有計劃訓練方案,藉以促進學生的知識獲得及學習表現。本研究採用的認知策略訓練方案有兩種:即為「學如何學」訓練及「後設認知」訓練。

(八)「學如何學」訓練 (learning how to learn training)

係指訓練學生了解如何獲得知識及了解知識產生的有計劃方案。此種訓練方案分成兩階段,一為概念系統圖(concept mapping)訓練,其目的是要訓練學生了解學習材料。另一個為V字捷思訓練,其目的是要訓練學生知道知識產生的歷程。此種策略訓練方式以「教育心理學」課程材料為題材,以有計劃步驟訓練學生對自己認知及知識產生的歷程加以了解,藉以促進其學習效果及心智技能。

(九)後設認知訓練 (metacognitive training)

係指訓練學生了解認知歷程或解決問題的歷程,並且監控及調整認知歷程的有計劃方案。本研究訓練題材是「教育心理學」課程內容為主。訓練步驟分成「問題性質確認」、「選擇解題方式」、「選擇解題步驟」、「選擇心理表徵」、「時間及資源分配應用」、及「解題監控」等六項。訓練方式以小組分組討論方式進行之。

貳、文獻探討

一、後設認知理論與相關的文獻探討

「後設認知」(metacognition)此一名詞,在國內也有人譯為「統合認知」、「超越認知」、「形上認知」、或「認知的認知」等。由於此名詞的涵義與界定不同,使得國內外有關此方面的研究方向及研究範圍有很大的變異。本研究將從「後設認知」的界定、理論及目前研究趨勢及所面臨的問題等方面加以探討。

(一)「後設認知」定義的爭論

「後設認知」的定義,在國內外的研究中皆有許多爭議,下列為各學者對後設認知的界定。

1. Flavell(1976)的研究將「後設認知」分為後設認知知識與後設認知經驗二種。所謂「後設認知」知識是指個人對自己認知歷程的理解與覺知。也是指個人從事一項認知活動時,不僅了解認知的結果,甚至會利用過去的經驗去體會在此認知活動中自己所了解的有多少?使用何種方法能獲得最佳學習?或在何種情境下能迅速獲得認知的結果。換言之,個人對整個認知歷程的理解,並且知道如何使用何種方式以獲得新知識。因此,後設認知知識的產生是自發性行為。而後設認知經驗是個人在意識或半意識狀態下,直接對認知歷程作反應,它是屬於此時此刻對認知活動的情緒反應。

2. Brown(1976)將後設認知分為靜態知識與策略知識兩種。所謂靜態的知識是指認知活動中可以動作或口語表達的知識。所謂策略性知識是指個人所採取的一連串有關於修正認知活動的步驟和程序。其中策略知識包括四項:即計劃、預測、猜測及監控等。計劃是指個人瞭解認知活動中進行的先後

順序。預測係指個人評估認知的可能結果及狀態。猜測是指個人根據預測，先立下假設，預設解答。監控是指個人了解個人在認知活動中進行的狀況及性質。

3. Campione & Brown (1978) 將後設認知視為智力結構的一個成分，他們認為智力理論包括二個系統：一者為硬體系統，一者為執行系統。硬體系統代表個人知識架構。執行系統代表個人的知識、基模、控制過程和後設認知。

4. Yussen 和 Santrock(1982) 將「後設認知」解釋為理解個人解決問題的歷程，其中包括注意力、知覺、記憶、檢索及推理等歷程的覺察。

5. Bialystok 和 Ryan(1983) 將後設認知界定為個人對工作方面知識分析程度及控制程序的了解。

6. Sternberg(1985) 則認為後設認知的成分是包括個人對「問題性質的確認」、「選擇解題策略與步驟」、「表徵知識的應用」、「解題時間的分配」、及「解題的監控」等五種成分。

從以上各學者的定義中，「後設認知」的意義與測量內容、工具至今仍有差距。因此目前的後設認知研究類型大致分為下列幾種：

(1)後設認知知識的發展階段與年齡之間的關係如何？

(2)後設認知的發展與認知發展結構的關係如何？

(3)後設認知知識與認知歷程之間的關係如何？

(4)後設認知是否有個別差異的現象存在？

(5)後設認知發展與個人認知結構，原有知識、基模、及知識結構之關係如何？

(6)後設認知知識與閱讀歷程、解題歷程及推理歷程之關係如何？

(7)後設認知是否可以教導？

(8)後設認知與特定領域知識之間的關係如何？後設認知是認知歷程中特定的表現嗎？

從這些研究問題中可了解後設認知的研究方向與研究範圍，因定義的不同而有不同。

(二)後設認知研究的理論與派典

有關後設認知的研究模式大致分為「訊息處理論」、「認知發展論」、「認知行為論」、及「心理計量論」等四種。四種研究趨勢將分別探討如下：

1. 訊息處理論研究趨向

訊息處理論在探討「後設認知」的問題，其研究方向偏重於(1)完成認知活動時，所經歷的心理歷程和步驟。(2)分析認知歷程中各種歷程的性質及特色。(3)探討認知歷程中某階段的實作表現。此派代表者有 Siegler (1983), Markman (1981), Sternberg, (1981, 1985), 及 Trabasso (1982), 汪榮才 (民 79)、張景媛 (民 79)。這些研究形成三類型派典：

(1)重視認知歷程的控制及執行的研究模式

此種研究模式主要探討個人在認知歷程中如何迅速作決定及執行認知工作。例如分析受試在類推測驗中推理的歷程等 (Sternberg & Powell, 1983)。

(2)重視自我調節機制的研究模式

這類的研究強調個人的內在評量、自我監控的歷程。其研究模式是探討個人如何藉著自我調節功能，協助認知活動的順利運轉。例如探討個人的記憶與理解等方面的自我調整作用。(Baker & Brown, 1982; Markman, 1981)

(3)重視策略訓練與類化作用的研究模式

此類研究主要在探討個人如何獲得認知策略，並且成功的運用策略。例如各種策略訓練方式對學生記憶之影響。(Pressley etc, 1984)

2. 認知結構論

此學派主要在探討個人後設認知的發展結構，其理論重點：(1)探討認知結構的本質。(2)探討認知結構改變及遷移效果。(3)探討在某種特定領域下，結構改變的順序及程序為何，或與其他知識間之關

係。此派代表以 Piaget (1972) Brown & Feldman (1980), Lapsley & Stein (1984 及 Flavell 1982) 等人為主。此派理論的研究模式分成三類：

(1) 探討認知結構本質的研究模式

此種模式研究主要是探討個人後設認知知識、策略知識、或表徵知識等知識架構的性質及結構內容 (Flavell, 1982; Brown, 1978)。

(2) 重視後設認知結構改變結果及順序研究

此種研究內容偏向於探討個人後設認知發展的階段，及後設認知結構改變的發生的時間、以及後設認知結構改變的順序及階段等 (Selmans, 1980; Flavell, 1981)。

(3) 後設認知與其他知識之間結構改變的關係

此種研究偏重於探討在某些領域下後設認知模式與其他領域的認知模式的關連性。(Feldman, 1980; Flavell, 1982; Rest, 1983)。

3. 認知行為派理論

認知行為派的「後設認知」研究是以探討象徵性事件或利用模倣等傳達訊息後，個人如何檢視或監控自己行為。此派理論研究重點：(1) 重視以社會事件來探討個人行為的覺察歷程。(2) 以社會模倣及觀察學習過程探討個人如何獲得反應。此派研究代表者為 Bandura, 1977 1978; Miller, 1982; Rosenthal & Zimmernan, 1978 等人為主。認知行為論的研究模式有三種：

(1) 後設認知在象徵性學習歷程的地位研究

這類研究探討在象徵性模倣學習中，後設認知的角色及地位如何？如 Bandura 學習歷程研究中說明自我調整及自我效能作用與後設認知的關係如何 (Bandura, 1977; 1978)。

(2) 後設認知模式的來源問題

這類研究偏重於探討個人在社會事件下，所表現出來的行為與反應，其與後設認知知識及後設認知經驗的關係 (Rosenthal & Zimmerman, 1978)。

(3) 後設認知與行為改變的關係

此類研究偏重於探討一些後設認知技巧的訓練，如自我教學、有聲思考法等方式，這些訓練對行為改變的效果。(Karoly, 1977; Miller, 1982)

4. 心理計量學

心理計量學主要探討智力成分與後設認知的關係，將認知心理學觀念帶入智力理論中。此派代表者為 (Kaufman & Kaufman, 1983; Hunt, 1978)。心理計量學有關後設認知的研究偏向於將後設認知視為認知能力一部分，多數探討後設認知的個別差異現象。

從以上四個派典的研究模式，可知目前後設認知方面的研究趨勢。

(三) 後設認知研究上的爭論及問題

後設認知的研究，早期皆以兒童為研究對象，近年來則逐漸發現兒童與成人的認知發展方式不同，因此轉向以成人為研究對象。但是研究對象不同，研究的結果及焦點也將不同，也導致後設認知研究有許多爭議問題。

1. 不同年齡階段的研究對象，學術探討的焦點不同。

以兒童為研究對象探討後設認知發展的歷程，大多為研究偏向於心智技能的獲得及知識的獲得。而探討成人的認知歷程則偏重於成人如何運用心智技巧和原有知識於工作上，成人所設定的目標、所選擇的活動、所期待的成就如何？這些因素如何影響成人的認知歷程等。

2. 兒童與成人的認知發展的來源不同，因此二者的後設認知發展及後設認知歷程也有所不同。這些研究結果不能相互比較的。

3. 兒童與成人的知識架構不同，後設認知的研究題材也不同。兒童研究題材偏向於學校表現及課業方面學習。而成人研究題材則偏向於實際工作表現及專業領域的技巧。因此研究的結果無法作比較

4.兒童與成人方面後設認知的研究情境不同，研究方向也會不同，因而各種研究結果無法加以比較。

5.兒童與成人在後設認知活動的本質不同，因此研究的範圍不同；兒童大都以解謎題或問題解決的認知活動為主；而成人的研究範圍則偏重於計劃及作決策歷程。

從以上的爭議中可知由於研究對象不同，研究題材及研究情境的不同，研究結果也不同，因此對後設認知的定義也產生不同的觀點，研究方向也形成不同的模式。

二、智力促進的相關文獻探討

「智力的可改變性」是認知取向智力理論所強調的特色，但是認知取向智力理論對智力的界定仍有不同的看法。「智力的改變是學習能力的改變？」、「智力的改變是心智技能的改變？」或是「智力的改變是解決問題能力的改變？」這些問題是重視智力促進論有關研究所爭論的。因為不同的智力界定就須使用不同的策略訓練，不同的策略訓練將有不同的效果。因此智力的促進牽涉的問題有二：一為智力的界定問題，二為策略的問題。智力界定問題在本研究者先前的多重智力模式的驗證研究已探討過，在本部分將從策略的問題作探討，並討論各種認知策略對智力影響的效果研究。

(一) 認知策略的相關研究

所謂策略 (strategy) 是指一種有系統、有計劃的決策活動，是一種屬於目標導向的活動，它必須利用內在心理歷程，以達到解決問題的目的。Bruner(1956) 認為策略的形成必須具備問題情境、認知壓力、和冒險性等三個條件。他將「策略」定義為：「一個人面對問題情境時，會運用舊知識或訊息去應付情境，並且產生認知的衝突、緊張和壓力，預備去冒險，以達成目標。」由此說明策略不同於方向或技巧 (tactics)。認知策略與認知方法不同。根據 Bruner(1956) 及 Gagn'e(1980) 觀點：認知策略是一個廣泛的心智能力，是一種促進個人練習執行控制和解決問題的歷程。認知策略包括了學習策略、認知方法及學習方法等成分。因此認知策略不同於學習策略；學習策略是促進學生學習能力的有意活動和計劃。但是 Snowman(1986) 則認為學習策略就是認知策略，學習策略的形成必須經過分析、計劃、執行、監控及修正等五個步驟，相當於認知歷程的策略形成。由此可見，有關「策略」的界定問題，策略和方法、認知策略和學習策略的劃分，學者看法不一；因此有關認知策略訓練的研究重點也有所不同。根據 Derry & Murphy(1986) 研究指出目前國外有關認知策略訓練的理論分成三派：一者是以 Gagn'e(1980, 1985) 為主的理論，一者以 Sternberg 為主的理論，另一派以 Flavell 為主的理論。

(一) 以 Gagn'e 為主的認知策略訓練理論是強調學習策略和認知策略不同，學習策略是認知策略的一部分。Gagn'e 將學習結果分為態度、動作技能、語文學習、心智技能和認知策略等五項。認知策略是一種高層次心理歷程，它必須利用到態度、動作技能、語文學習及心智技能等四項學習結果的獲得而形成的。一般學校教育目標是為了使生獲得終點行為，即獲得上述前四項結果，但是卻無法發展高層次認知策略。認知策略與心智技能發展不同，認知策略是複雜認知歷程，心智技能是學習結果的能力，兩者有層次之分。認知策略須透過特定方式，以處理問題的執行及控制歷程來教學；心智技能透過學校教育即可獲得，因此學習策略的訓練可以促進個人的心智技能；但是認知策略的訓練是可以促進個人問題解決能力，它不是傳統教學方式所能訓練的。

(二) 以 Sternberg 為主的理論是認為認知策略與心智技能是一體兩面。心智技能是一系列的認知歷程，有高低層次之分，心智技能與認知策略是無法清楚劃分。學習策略即為認知策略，這些策略訓練計劃本身就具有促進智力效果在內。他認為一般智力訓練方式有三種：

(1) 微成分訓練 (microcomponent training)：係指提供一些訊息處理的訓練，直接訓練學生特殊訊息處理的小技能，各種小技能再自動化形成大技能。如 Hunt(1975), Resnick(1982) 等人在研究語文閱讀歷程中發現：有些學生表現較差是因為缺乏訊息處理的小技能，若能提供學生微成分訓練，則會促進其語文及閱讀的表現。

(2)鉅成分訓練 (macrocomponent training)：即為提供學生一些統整、複雜相關知識的處理能力訓練，目的是在訓練學生獲得一般思考能力；例如教學生作筆記、作摘要等技巧。這種訓練方式是促進學生具有統整、歸納及分析能力。

(3)後設成分訓練 (metacomponent training)：即為提供學生如何應用、何時使用或組織知識的自我監控訓練。Sternberg 認為這種訓練必須融合微成分及鉅成分訓練。後設成分訓練可以應用在一般思考歷程的訓練及學習歷程的訓練，其中包括了後設策略 (metastrategy) 訓練、問題解決的訓練。例如 Dansereau(1978, 1985) 的 MURDER 訓練計劃即為一種後設策略訓練；此一訓練計劃是用來訓練大學生建立心情 (Mood)、了解知識 (Understand)、回憶知識 (Recall)、吸收知識 (Digest)、擴展知識 (Expend) 及檢查 (Review) 錯誤等六個認知步驟，以促進其認知能力的獲得。Baron(1981) 的問題解決訓練方式是提供學生「分析目標」、「計劃策略」、「實行策略」、「檢查策略」及「修改策略」等五個程序的訓練，藉以提高學生的認知計劃能力。另外在後設成分訓練中也應用到情意方面的處理訓練，如 Meichenbaum(1980) 的情意認知技能訓練，是訓練學生利用後設策略及認知重組方式逐步的控制情緒；強調意願及動機、認知了解的組合應用方式，是一種情緒的自我覺察訓練。

(三)以 Flavell 為主的理論是強調後設認知的訓練，Flavell(1976) 首先提倡後設認知發展的觀念。他所謂的後設認知是指學生的自我覺察和對自己學習歷程的檢討，是一種認知監控歷程。

從認知發展論的觀點探討後設認知策略訓練的研究較著名的包括 Flavell(1979), Brown(1978, 1980, 1982), Pressley(1984) 等。Sternberg(1979, 1981) 認為後設認知的訓練方式有四種：

- (1)訓練學生獲得各種學習方法的行動。
- (2)訓練學生了解學習的目標。
- (3)促進學生學習後的體驗和感受的訓練。
- (4)幫助學生了解知識儲存的方法和使用。

Brown(1978, 1980, 1982) 及 Pressley(1984) 認為後設認知訓練方式中最有效的方式有三類：

(1)基模知識 (schema knowledge) 訓練——提供學生基本認知結構訓練，例如教學生使用記憶術、作筆記、劃線、自我發問方式，以建立學生先備知識基礎，有助於學生的文章理解 (Brown, 1978, 1980)。

又如 Holley 和 Dansereau(1984) 研究指出提供學生建構空間和語意網絡的表徵方式訓練，有助於學生學習。

(2)學習技巧知識 (knowledge about learning tactics) 訓練——提供學生目標導向的學習方法知識，以幫助學生增進學習效果。例如 Pressley(1984) 強調提供後設認知訓練，教學生記憶和獲得知識的技能及方法，將會促進學生的學習遷移效果。又如 Pressley, Levin 和 Ghatala(1984) 提供後設記憶程序性知識 (MAPS, Metamemory Acquisition Procedures) 訓練，幫助學生建立歸納，產出和修正有關的記憶和學習方法的後設認知知識，並且訓練學生將後設記憶知識應用於真實生活情境中，使其在不同生活情境下使用不同方法去適應。

(3)自我調整 (self regulation) 訓練——提醒學生隨時使用後設認知知識去監控自己的學習歷程，以便採取補救策略，調整自己學習及認知。Baker 和 Brown(1984) 研究建議一個成功的認知技能訓練會包括三種成分：(1)訓練特定工作的策略和技能。(2)訓練學生知覺到後設認知的教學效果。(3)訓練學生建立自我調整策略。

從以上的三種認知策略訓練的分析可了解認知策略訓練相關研究，在國外正方興未艾，但反觀國內有關方面的研究卻很少，有關此方面的研究正待學界進一步探討。

(二)智力促進的正向效果研究

(一) Sternberg(1988) 認為智力訓練計劃中應包括下列幾項特質：

- (1)心智技能的訓練必須包括與社會文化有關的訓練材料和方式。

- (2)智力訓練計劃應促進個人真實生活的應用機會，以增進個人適應現實生活的能力。
- (3)智力訓練計劃應提供個人適應新工作和新情境的策略和方法。
- (4)智力訓練計劃應提供與訊息處理有關方面的訓練及問題解決能力的訓練。
- (5)智力訓練計劃中應考慮到個人先前知識及個別差異問題。
- (6)智力訓練計劃中應考慮到個人的動機和需求。

由這些特質可了解 Sternberg 肯定智力促進的正向效果。

Sternberg(1986) 強調提供學生各種不同認知成分訓練、知識獲得能力訓練及後設認知訓練，將有助於學生在學習表現和知識的獲得及後設認知知識的建立。

(二) Pairs, Lipson, 和 Wixson(1983) 認為認知策略訓練過程應包括三種知識的提供：

- (1)敘述性知識——包括日常生活事件及個人能力的訊息等。
- (2)程序性知識——包括如何利用學習方法及心智技能的知識。
- (3)條件性知識——包括「如何」、「何時」及「為何」使用學習方法和技能的知識——即為一般所謂後設認知知識。

Pairs 等人研究皆肯定學習及認知策略的訓練及教學，對學生認知學習有很大的幫助。

(三) Pairs(1988) 認為一個成功的教學或認知策略訓練必須具備下列幾個條件：

- (1)認知策略必須是有意義的而且具有功能的。成功的策略訓練計劃必須是一個可以達成目標行為的策略。
- (2)認知策略的教學必須同時具有敘述性、程序性及條件性知識的訓練，使學生具有「使用何種策略」、「如何使用策略」、「何時使用策略」、「為何使用策略」等有關的後設認知知識。
- (3)一個成功的認知策略訓練應發展出學生正向積極的態度，因此策略訓練計劃應同時考慮到學生的需要和動機，才能使學生產生主動學習的意願，增進學習能力獲得。
- (4)策略的訓練須符合學生對生態學的知覺，換言之策略訓練應配合學生的認知風格、期待和學習方式的生態條件。
- (5)成功的策略訓練應逐漸增進學生自我效能及信心的建立。
- (6)認知策略的訓練和教學應是直接的且公開的說明。

Rosenshine(1983) 認為直接教學包括七方面：

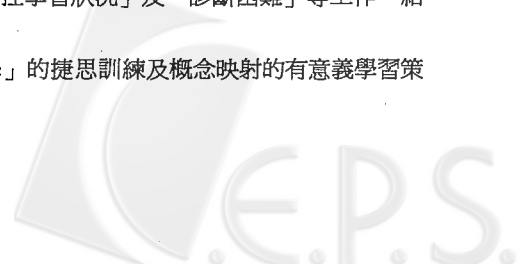
- ①以細步驟呈現教材；②某一時間內以某一方面觀念為主；③讓學生精熟有次序有組織的教材；④示範技巧；⑤呈現實例；⑥針對困難再詳加說明；⑦監控學生學習進步狀態。
- (7)使學生主動參與「產生學習」(mathmagenic)的活動，以訓練應用和監控的能力。
- (8)認知策略教學應考慮學生的動機需要，使學生產生愉快價值感，並且教學應配合實際生活使產生學以致用的效果。

以上八個條件是 Pairs 認為認知策略教學的成功要素，可見 Pairs 認為有計劃的教學或策略訓練會促進學生認知歷程的獲得及心智技能的獲得。

(四) Pressley 和 Levin(1987) 研究證實認知策略的教學——包括直接教學、精緻化、回饋和示範等方式的訓練是可以促進低智力學生獲得有效的學習。

(五) Dansereau, Collins, McDonald, Holley, Garland, Piekhoh, 和 Evans(1979) 利用混合式學習策略設計訓練課程探討其學習效果。其學習策略訓練分成兩個階段，一個為基本策略訓練，主要是訓練學生的理解和記憶力的增進。另一階段為支持策略訓練，相當後設認知訓練，此策略主要訓練學生「建立目標」、「安排閱讀活動」、「建立正向情緒狀態」、「監控學習狀況」及「診斷困難」等工作。結果發現經過學習策略訓練的受試的學習效果最佳。

(六) Novak 和 Gowin(1984) 研究強調提供學生「學如何學」的捷思訓練及概念映射的有意義學習策略，對學生認知歷程及知識獲得的理解有很大的幫助。



以上相關研究皆指出透過一些教學或認知策略的訓練有助於學生學習能力、認知能力或心智技能及智力的獲得。這些研究基本假定是認知策略或教學介入可以促進人的認知歷程和心智技能的改進。

(三)智力促進的負向效果研究

Snow 和 Lohman(1984) 研究指出訓練學生的思考及解決問題的技能，對能力低學生可能有幫助，但對於年紀大而且能力高學生可能造成干擾作用。Snow 和 Lohman 的分析認為認知策略或認知技能訓練本身可能使一些原本能力高或學習表現較佳的學生改變自己的學習方式，無法調適個人和教學方式的交互關係，因而產生干擾學習效果的現象。

Lohman(1986) 認為提供新的思考技能訓練或新的一般問題解決能力訓練對流質智力較佳學生可能產生負向效果，反而會壓抑其流質智力的表現。而教導學生特定問題解決能力訓練會對結晶能力較佳學生產生負向影響，會壓抑其晶體能力的表現。

智力促進計劃的負向效果研究主要在說明認知策略訓練對「智力」的發展並不一定有效果，甚至可能造成干擾智力發展或學習效果。不過，基本假定仍然為智力是可以改變的，智力具有動態化改變的特質。

(四)分析「智力促進」研究的爭論問題2

從認知心理學立場言，大部分的研究都支持智力與認知歷程關係密切，而且智力與社會文化息息相關，因此智力是可以透過文化或認知歷程的訓練而加以改變的。從心理計量學立場言，大多研究者可能反對智力的可改變性，因為他們認為策略的訓練及教學介入只能改變人某方面的表現能力，但個人潛在能力是穩定、持久的特質，並非透過教學可以改變的。但是本研究認為目前對智力促進爭論的問題有三種，可分析比較如下：

(1)哪一方面的智力被促進或被改變？

同意智力促進論者認為不管是學習能力、認知能力、推理、知識獲得能力或是問題解決能力等皆為智力的本質，因此只要使用某些認知策略或學習策略能增進學生的學習能力、認知能力或學習表現知識獲得能力、及解決問題能力等，皆認為是有效的策略訓練；這一點說明智力本質是可以經由文化或教育而改變的。但是反對智力的促進論者認為智力本質涵蓋很多能力，有些能力是表面的，可以顯示出來的，有些是內隱的、是潛在的。因此刻意的策略訓練或教學介入只能在實驗狀況下去改變學生的表面學習能力；事實上個人的潛在能力是無法加以改變的。由此可見，兩派爭論的是智力本質能不能改變？然而不論是智力那一方面受改變，只要真的改變了，事實上便說明認知策略的有效性，也說明了認知歷程的訓練對智力發展的影響力。倘若認知策略對學生智力的任何一部分具有正向作用，那麼也是教育的積極作用。

(2)智力促進是長期遷移效果？或是短期遷移效果？

現代認知策略訓練研究所爭論的問題是訓練後的效果是長期遷移效果或是短期遷移效果？事實上有些大計劃的認知策略訓練強調策略訓練主要是要促進學生的一般思考能力或問題解決能力，目的是為了使學生學習效果達到長期遷移效果 (Weistein, 1981; Sternberg, 1986)。但有些研究，如 Anderson(1983), Pressley 和 Bryant(1983) 則重視認知策略的訓練只是為增進學生某方面技能的獲得或學習能力的獲得，學習效果是近遷移作用。不過，從認知策略的研究文獻中可發現各種訓練策略，所使用的內容不一；有的內容限制在學習材料方面，有的內容則與日常生活有關。因此，如果是特定領域的研究則將學習遷移效果視為近遷移或短期遷移效果。而一般領域的研究則重視遠遷移及長期遷移效果。所以智力促進的遷移效果是長期的？或是短期的，與所運用的認知策略及研究領域有關。

(3)認知策略該教或不該教？

從智力促進的正向或負向效果研究中可以發現：認知策略的訓練對某些人有益，但可能對某些人有害。因此認知策略到底該教或不該教，乃成為爭論問題。例如 Winograd(1975) 認為教學生後設認知策略等於教學生敘述性知識，有違後設認知策略是一種程序性知識的觀點，因此他認為後設認知策略

不應該教。但是 Kumelhart 和 Norman(1981) 認為認知過程具備敘述性知識及程序性知識，敘述性知識可以轉化或程序性知識。所以教學生後設認知策略，可以促進學生知識的轉化及應用。到底「後設認知該教不該教」是為爭論點。但是本研究認為成功的認知策略訓練應該幫助學生從被動的誘發訓練到產生主動的認知策略，如此才能使學生獲得真正的學習。同時認知策略訓練應提供學生愉快的經驗和價值感，才能促進學習的歷程及效果。

綜合上述對智力促進的爭論問題，促使本研究想探討認知策略訓練對智力的影響，並且探討哪種策略訓練對智力的改變有幫助，藉以為教育診斷及補救教學之參考。

叁、【研究一】不同思考模式者與不同學術經驗者的後設認知的差異性研究

本研究提出的多重智力理論指出：後設認知成分是智力的重要成分，而且後設認知會影響內在智力、中介智力、及外在智力的形成；而影響後設認知成分的因素也會影響智力的發展。後設認知成分強調個人對認知歷程的理解及監控作用，因此後設認知的研究宜從認知的歷程加以探討。本研究是從探討不同認知歷程者的後設認知成分的差異性來說明影響後設認知成分的因素。因為不同學術經驗代表個人學習歷程經驗的多寡，學習歷程經驗不同代表智力的不同。同樣的，思考模式的不同也代表智力的不同。所以在本研究中是以學術經驗高低與不同思考模式為自變項，而以「後設認知成分」五項分數為依變項，探討不同思考模式者與不同學術經驗者的後設認知成分的差異。

方 法

一、研究對象：

本研究對象是採用師大一年級修習教育心理學課程的學生共 70 名（男 20 名，女 50 名）為主，由於一年級新生剛進入大學生涯，故學術經驗較淺，本研究將其列為低學術經驗者。另外本研究亦選取正在修習教育心理學課程的研究生共 40 名（男 15 名，女 25 名）列為高學術經驗者。因於本研究基本假定男女生在智力上無差異，因此研究對象未考慮性別的比例。

二、研究工具：採用多重智力測驗中後設認知測驗。

後設認知測驗是本研究者自編的測驗之一，不同於 Sternberg 原先的編製方式。本後設認知測驗一共有四個開放問題，每一題都以 V 字方式呈現。V 字中間是一個中心問題；V 字右邊列出知識架構、自我架構、遷移記錄；V 字下端是列出「事與物」，讓受試者提出疑問及填答知識架構的參考資料或事件；V 字左邊列出相關概念，原理原則及理論。受試作答前有一份例題供作參考，讓受試依據例題作答方式回答此問卷。本測驗可依受試作答評分成五個項目：「問題性質確認」、「相關知識」、「自我知識架構」、「方法與應用」、「理解監控」等五個分數。每項分數最高分 20 分，此五項分數代表受試後設成分反應。此外本測量工具尚可從受試者作答方式評估受試思考模式。受試者作答時皆是從 V 字右邊的知識架構開始作答者，稱為「由下而上」思考模式。受試作答時皆是從 V 字左邊的「理論」或「原理原則」開始作答者，稱為「由上而下」的思考模式。受試作答有時從 V 字左邊或 V 字右邊作答者，稱為「交互」思考模式。本測驗具有高的一致性係數及評分者間信度，亦即 .78 ~ .88， $P < .01$ 。是一個可靠的後設認知成分測量工具。

三、研究程序：

1. 後設認知成分測驗的施測

對 110 名受試施測後設認知成分測驗。測驗前主試先作說明，並請受試作答時將每題開始作答的位置以箭頭符號表示，以便分析其思考模式。主試並給予例題示範，讓受試參考後，再回答測驗問題。

2.收回問卷並進行評分及資料整理。

四、資料分析：

本研究資料是以 SPSS/PC 個人電腦程式處理，資料分成三方面來處理。

1.為比較高低學術經驗者的後設認知成分的差異性，以 T^2 及 t 值驗統計方式比較兩組後設認知成分整套變項及各成分單變項的差異性。顯著水準訂為 .01。同時，為了分析「學術經驗」與「思考模式」的關連性，以 χ^2 及 Cramer 的 V_c 值來進行考驗。

2.為比較不同思考模式者的後設認知成分差異性，以多變項變異數及單變項變異數分析三組受試整套後設認知成分及單項後設認知成分的資料。顯著水準訂為 .01。

結果與討論

一、「思考模式」與「學術經驗」的關係

表一為兩組受試不同思考模式人數的分佈情形，表中顯示 χ^2 考驗的結果達到顯著水準， $\chi^2 = 24.54, P < .01$ ，而 Cramer V 係數為 $V_c = .47$ ，表示「學術經驗」與「思考模式」有密切的相關存在。由表中可知：大一學生思考模式以「由下而上」模式出現百分比比較高，以「由上而下」模式的百分比較少；研究生（大學畢業後再讀研究所，學術經驗較豐富）思考模式以「由上而下」的人較多，「由下而上」的模式較少。可見，受試的思考模式隨著其學術經驗的不同而有所不同。

表一 各組思考模式人數及 χ^2 值

組別	由上而下	交互	由下而上	合計	
大一	N 14	21	35	70	$\chi^2 = 24.54^*$
研究生	N 26	9	5	40	
合計	N 40	30	40	110	

* $P < .01$

註： Cramers V:

$$V_c = \frac{\sqrt{\chi^2}}{\sqrt{\min(R-1, C-1)N}}$$

二、不同思考模式的後設認知成分的差異性

表二為三組不同思考模式的後設成分比較表。從表中得知就多變項言，三組的後設成分有顯著差異存在。就單變項言，則只有「確認問題」一項分數，三組有差異存在， $F = 6.4, P < .01$ ，其中「由上而下」模式與「交互模式」兩組有差異存在， $P < .01$ ；由上而下模式與由下而上模式兩組在此項分數亦有差異存在。這一點說明不同思考模式受試在後設成分上有差異存在，尤其在確認問題上反應有顯著不同。



表二 三組受試後設認知成分各項分數比較表

組 別	確認問題	相關知識	自我架構	方法應用	理解監控	多變項變異分析
由上而下	N	40				
	M	14.60	12.23	11.13	11.30	10.35 $\Delta = .77^*$
	SD	2.59	2.29	1.96	2.04	2.54
交互模式	N	30				
	M	12.47	11.43	10.13	9.80	9.20
	SD	2.26	2.29	2.24	2.62	2.78
由下而上	N	40				
	M	13.18	11.53	10.45	10.90	9.83
	SD	2.76	2.74	2.69	2.51	2.84
F 值	6.41*	1.16	1.71	3.53	1.54	

* $P < .01$

三、高低學術經驗的後設認知成分的差異性

表三為大一組與研究生組兩組學生的後設成分各分數的平均數、標準差、t值、及 T^2 值。從表中得知就後設成分整個多變項言， $T^2 = 32.25$, $P < .01$ 兩組有差異存在。但就單變項言，只有「確認問題」及「相關知識」兩項分數上有顯著差異，t值分別為-3.65及-3.07, $P < .01$ 。其他三項分數則無差異存在。由此可見研究生組與大一新生的後設成分有差異存在，尤其是在「確認問題」及「相關知識」兩項反應不同。

表三 兩組受試後設認知成分各項分數的比較表

組 別	確認問題	相關知識	自我架構	方法應用	理解監控	T^2
大一	N	70				
	M	12.83	11.23	10.21	10.60	9.87 $\Delta = .77$
	SD	2.47	2.47	2.39	2.53	2.78 $T^2 = 32.25^*$
研究生	N	40				
	M	14.68	12.68	11.30	11.00	9.80
	SD	2.69	2.19	2.09	2.28	2.67
t	-3.65*	-3.07*	-2.39	-.83	.13	

* $P < .01$

綜合上述分析得知：「學術經驗」與「思考模式」之間有密切關係存在，而且不同學術經驗者在後設成分上有差異存在；不同學術經驗者在「確認問題」方面及「相關知識」方面有不同的反應。研究生從事學習歷程多於大一新生，因此對問題性質的認定及相關知識的累積較豐富。至於在「自我架構」、「方法應用」、及「理解監控」等三項分數沒有差異存在的原因，則有待進一步探討。不同思考模式者的後設認知成分亦有差異存在。而這些差異是以「確認問題性質」分數上差異為最顯著。至於「相關知識」、「自我架構」、「方法應用」及「理解監控」等四項分數則無差異存在。本章研究結果部分支持本研究所提的第一及第二個假設。Sternberg(1981)研究認為：「不同認知歷程者（專家與生手）在解決問題過程的反應不同。專家在解決問題時花較多時間於整體計劃上，而生手則花較多時間於小細節問題上。」而本研究的結果與Sternberg的這種看法相一致。



肆、【研究二】認知策略訓練對智力之影響

研究二主要在探討使用認知策略的訓練對智力促進的影響，藉以了解智力促進的可行性如何。也藉此驗證本研究提出多重智力理論模式中所說「智力是動態化的，是可以改變的」這句話的真實性。本研究為探討認知策略的訓練效果，使用兩種認知策略訓練大學生思考方式，訓練六週後再比較其內在智力的差異性，這兩種認知策略訓練方案是「學如何學」認知策略和「後設認知」策略。由於本研究一的結果發現：「不同思考模式者的後設認知成分有差異存在」，可見得思考模式是影響後設認知的重要因素。因此在本研究中設計「學如何學」認知策略方案來改變學生的思考歷程，以探討此策略對智力促進的影響。另外「後設認知」策略方案的設計亦是強調改變人的後設認知成分的執行功能，將可促進智力的生長。因此在本研究中亦以此策略來改變學生的認知歷程，藉以瞭解此策略對智力的影響。

方 法

一、研究對象

本研究是以師大一、二年級修習教育心理學分學生共 105 名為對象，其中一年級生 70 名分為兩組，一組 35 名參與「學如何學」的實驗教學，一組 35 名參與「後設認知」的實驗教學；另外 35 名二年級學生為控制組，不參與實驗。由於實驗組與控制組受試的年級不同，為避免不等組實驗設計所造成的誤差，本研究事先給予三組學生進行「影射推理」、「字彙推理」、「圖形分類」、「圖形類比」、及「後設認知」等五種測驗的前測，其結果如表四所示。從表中顯示三組受試在這些測驗的多變項及單變項分析上皆無差異，由此可見本研究所採取的三組研究對象在智力上是相等的，因此三組受試是等組的。

表四 三組受試前測各項分測驗分數的比較表

		(1)學如何學		(2)後設認知		(3)控制組		單變項 F	多變項 Λ
		M	SD	M	SD	M	SD		
知識獲得	影射推理	10.78	1.99	10.98	2.38	11.02	2.35	.65	.82
	字彙推理	12.50	2.32	12.78	2.18	12.62	2.44	.22	
實作表現	圖形類比	19.51	2.96	20.61	3.27	19.71	3.15	1.07	
	圖形分類	13.66	3.56	13.60	3.97	14.14	3.66	.43	
後設認知	確認問題	8.71	2.16	8.49	1.99	8.74	2.16	.15	
	相關知識	7.34	1.81	7.43	1.88	7.31	1.91	.04	
	自我知識	7.09	2.05	6.94	1.92	7.11	1.97	.08	
	方法應用	6.11	2.22	6.20	2.64	6.42	2.54	.15	
	理解監控	4.94	1.98	4.97	2.28	5.08	2.12	.04	

二、研究材料

(一) 認知策略訓練教材

本研究有兩種認知訓練策略，每一種策略的教學內容皆以「教育心理學」課程中第一章「教育心理學基本概念」及「認知發展理論的探討」為主題。只是每種教學使用不同的策略訓練。該將兩種認知策略教材說明如下：

1. 「學如何學」認知策略訓練教材：本套訓練材料主要是訓練學生主動去了解教育心理學知識的結構及如何獲得教育心理學知識的一套有計劃的認知策略方式。本訓練策略分成概念系統圖 (concept mapping) 訓練及V字捷思訓練 (V heuristic) 兩種方式。

(1) 概念系統圖訓練

概念系統圖訓練目的是要訓練學生了解學習材料的意義。此種方式共有六個學習步驟：

①預備活動——先訓練學生了解句子組合的結構，說明「命題」(proposition)、事(events)、物(objects)、事與物組合的概念(concept)，概念與概念鏈結(linking)關係等觀念；再讓學生針對課程內容練習文章的鏈結關係及組合的結構。

②選擇教育心理學課程第一章「教育心理學導論」為主題，讓學生了解此章的主要概念及文章意義。

③訓練學生將文章中主要概念分類成不同層次的概念。

④訓練學生將各種不同階層概念畫出一個大綱或網絡分析圖，顯示出概念的層次之分。

⑤訓練學生檢視大綱或網絡圖形的關係，再找出與主要概念有關連的其他概念，及概念與概念的交互關係。

⑥評判概念系統圖的關係，並加以比較其優缺點。

(2)V字捷思訓練方式主要目的是要訓練學生了解知識及知識產生的歷程。此方式訓練步驟又分為六個步驟：

①訓練學生針對問題提出有關的知識及主張。

②訓練學生將自己曾經學過或了解的知識或主張描述出來。

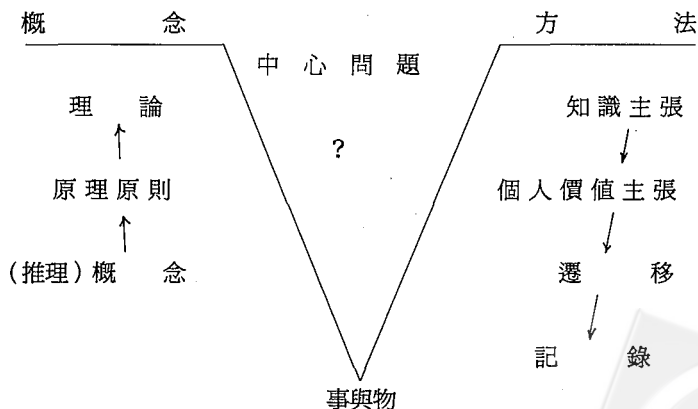
③要求學生將①與②的所有相關知識或主張組織一起，並畫成網絡圖，形成概念系統圖。

④要求學生檢視系統圖或重新再組織圖形。

⑤訓練學生針對概念系統圖中所呈現的概念提出主要概念及相關概念來。

⑥將主要概念及相關概念組織起來，形成原理原則或理論。

本捷思訓練步驟流程圖如下圖所示：



經由上述所介紹的概念系統圖及捷思訓練兩種方式的訓練過程，藉以促進學生了解知識形成及知

識產生的過程，稱為「學如何學」認知策略。

(二)後設認知策略訓練教材

本訓練教材主要是訓練學生了解如何應用方法及技能於解決教育心理問題中，以增進學生了解學習教育心理學的歷程，並且會使用理解監控去自我調整學習歷程。本訓練方式共分六個步驟：

1.訓練學生確認問題性質——訓練學生對教育心理學第一章文章內容的了解，並簡化文章內容，界定目標及主要問題。

2.訓練學生選擇解題的方式——訓練學生針對文章內容提出各種問題，再針對每一問題思索可能的解決方式並加以敘述出來。

3.訓練學生選擇適當的解題步驟——訓練學生針對上述問題所提出的各種解決方式加以排列先後解決順序，再認定最重要的解決方式。

4.訓練學生選擇適當的心理表徵方式——訓練學生了解自己的能力及學習型態、記憶方式等，再利用各種不同表徵方式，如圖示法、大綱法、心像法等方式來思考問題，然後選擇一個適合自己的表徵方式表達問題及解決方式。

5.訓練學生解題時間安排及應用資源的分配——訓練學生了解解題及認知歷程中時間安排及學習重心的重要性。訓練學生解題時花較多時間於重要步驟，而花較少時間於低層次的技能運算過程。並提醒學生利用先前學過知識去計劃安排時間，並留意各種新的資源及線索。

6.訓練學生使用解題監控——訓練了解認知歷程中自我檢討及自我調整的重要性。並訓練學生針對問題提出批判看法，接受外界回饋，並主動尋求外界回饋，調整自己的認知或解題歷程。

經由上述六種步驟的訓練，主要是促進學生的後設認知執行的功能；讓學生學會監控自己的認知歷程，並隨時調整學習方法及技能，以利於知識的獲得。

(三)內在智力分測驗

以多重智力測驗的內在智力分測驗為主，包括「字彙推理」、「影射推理」、「算術邏輯」、「語文分類」、「語文系列」、「圖形分類」、「圖形推理」、「圖形系列補充」、「圖形類比」及「後設成分測驗」等十種分測驗。本測驗具有理想的建構效度及內部一致性係數。（參閱陳李綢、林清山，民80）

三、研究程序：

本研究是以師大一年級新生為實驗對象，因此一開學即已設計好教學方式及教材，研究程序分別敘述如下：

(一)選擇實驗對象，分派去接受不同的策略訓練，每一種策略訓練以一班為主。班級教學前先將學生分成五小組，每小組選一位組長，以為策略訓練的督導者。不過學生並不知道自己是在接受實驗教學。

(二)第一、二週上課，老師先對受試進行五種測驗的前測，再以選派的認知策略訓練方式教學，分別針對每一種策略的實施過程加以說明，並示範舉例，再請學生練習及習慣使用這種學習方式學習教育心理學教材。

(三)第三、四週上課針對第一章為教材，要求學生應用教師所提示的訓練方式來學習材料，並以分組討論方式進行，由各組小組長督促。老師從旁協助及教導學習過程，並要求學生繳交練習作業。

(四)第五週上課讓學生檢討教學方式及教材後，隨即分別實施字彙推理、影射推理及算術邏輯及語文類推測驗共五十分鐘。

(五)選擇控制組學生，以所任教的二年級學生為控制組，利用第五週時間實施字彙推理（10分鐘）、影射推理（10分鐘）、算術邏輯（15分鐘）及語文分類（15分鐘）測驗。

(六)第六、七週上課針對教育心理學第二章材料，再請學生利用每種訓練策略學習，仍以分組討論方式進行，由小組長督促及教師從旁指導，最後仍最求學生繳交作業。

(八)第八、九週上課分別予以三組受試(兩組實驗組及一組控制組)實施語文系列補充測驗(15分鐘)、圖形系列補充測驗(15分鐘)、圖形類推測驗(15分鐘)、圖形分類測驗(15分鐘)及圖形推理測驗(10分鐘)及後設成分測驗(2小時)。

(九)整理學生資料並作統計處理及分析。

四、資料處理：

本研究資料是以 SPSS/PC 個人電腦程式加以處理，為了比較三組受試的內在智力的差異性，則以多變項數及單變項變異數分析方式處理資料，顯著的水準訂為 .01。自變項為兩種策略方式，依變項為十種分測驗分數，共可分成知識獲得能力、實作表現成分能力及後設成分能力三項智力成分。

結果與討論

表五為三組受試者內在智力的各項分測驗分數的平均數、標準差、F 值、及 MANOVA 統計值。由表中可以看出三組受試在整個內在智力上有差異存在 $\Lambda = .14$, $F = 10.49$, $P < .01$ 。就三成分智力言，在知識獲得成分方面三組有差異存在， $\Lambda = .77$, $F = 4.57$, $P < .01$ 。在後設成分方面 $\Lambda = .25$, $F = 19.73$, $P < .01$ 亦有差異存在。但在實作表現成分方面三組無差異存在 $\Lambda = .90$, $F = .91$, $P > .01$ 。就單變項分析言，在字彙推理分數三組有差異存在， $F = 5.49$, $P < .01$ 。以 Scheffe 事後考驗言，以「後設認知」訓練組平均數最高，其次控制組，再次為「學如何學」組。「後設認知」組平均數顯然優於「學如何學組」及控制組。在影射推理方面三組有差異存在， $F = 6.15$, $P < .01$ 。事後考驗只有「後設認知」組與「學如何學」組有差異存在， $P < .01$ 。就算術邏輯分數比較的結果，三組亦有差異存在， $F = 5.22$, $P < .01$ 。事後考驗只有「後設認知」組平均數與「控制組」平均數有差異存在， $P < .01$ 。

三組受試在實作表現成分上六項分數的單變項 F 值皆不顯著，F 值從 .01 ~ 2.64, $P > .01$ 。由此說明三組受試的實作表現成分智力無差異存在。

三組受試在後設成分中的比較：就「確認問題」分數言，三組差異存在， $F = 106.24$, $P < .01$ ，三組事後考驗彼此間皆有差異存在。其中以「學如何學」組學生的平均數最高，再次為「後設認知」組，最低為控制組平均數。就「相關知識言」三組平均數有差異存在， $F = 56.76$, $P < .01$ ，其中以「學如何學」組平均數最高，其次為「後設認知組」，最低仍為控制組。另外在「自我知識」、「方法應用」及「理解監控」等三項分數上，F 值分別為 70.20；69.38；70.87；也皆達顯著水準 $P < .01$ 。事後考驗上皆以「學如何學」組平均數最高，再次為「後設認知」組，最低為控制組。三組之間平均數彼此有差異存在。只有在「理解監控」的分數上，「學如何學」組與「後設認知」組平均數無差異存在。總而言之，三組受試在後設成分智力上有顯著差異存在。其中以「學如何學」組各項分數平均數最高，其次為「後設認知組」，最低為「控制組」。

由上面的分析可以看出「學如何學」認知策略對後設認知智力影響最大。而「後設認知」策略也會影響後設認知成分智力，並且對「知識獲得成分」也具有影響力；而「學如何學」策略則對「知識獲得成分」及「實作表現成分智力」未有顯著影響力。整個研究結果支持認知策略訓練對內在智力促進具有影響力，尤其是在後設成分智力。但是兩種認知策略訓練對實作表現成分智力未具影響力，其可能原因是實作表現成分智力在短期訓練中不太容易顯現其效果，亦可能是實作表現成分的測量工具上的問題。從認知歷程來說，實作表現成分與個人認知的執行能力有關，從心理計量學來說，可能與普通因素有關。因此，實作表現成分智力在本實驗中未有顯著變化是否意味著普通因素的智力不容易改變，則有待於進一步探討。



表五 三組受試各項分數的比較分析表

組別	① 學如何學組 (N=35)		② 後設認知組 (N=35)		③ 控制組 (N=35)		單變項 F	事後考驗	多變項分析	多變項分析合
	M	SD	M	SD	M	SD				
知識獲得成分	字彙推理	12.51 (2.38)	14.20 (2.29)	12.63 (2.45)	5.49*	①-②* ②-③*	Λ = .77* F=4.57* 1-2* 2-3*	Λ = .14* F=10.49*		
	影射推理	10.77 (2.44)	13.51 (4.12)	11.80 (3.41)	6.15*	①-②*				
	算術邏輯	6.11 (1.43)	6.97 (1.38)	5.89 (1.62)	5.22*	②-③*				
實作表現	語文分類	21.43 (2.87)	20.74 (3.10)	20.89 (2.93)	.52		Λ = .90 F = .91			
	語文系列	20.17 (3.91)	22.06 (2.87)	20.05 (5.15)	2.64					
	圖形推理	6.40 (1.44)	6.37 (1.14)	6.43 (3.12)	.01					
	圖形類比	20.77 (3.78)	20.69 (3.09)	21.97 (2.64)	1.76					
	圖形分類	14.89 (3.72)	15.00 (3.42)	14.03 (3.51)	.78					
	圖形系列	16.11 (4.39)	15.60 (3.95)	16.71 (4.65)	.58					
後設認知成分	確認問題	14.51 (1.77)	12.46 (2.01)	8.09 (1.87)	106.24*	①-②* ①-③* ②-③*	Λ = .25* F=19.73* 1-2* 1-3* 2-3*			
	相關知識	12.43 (1.69)	10.86 (2.06)	7.83 (1.74)	56.76*	①-②* ①-③* ②-③*				
	自我知識	11.89 (1.76)	9.83 (1.54)	7.43 (1.40)	70.20*	①-②* ①-③* ②-③*				
	方法應用	11.54 (1.62)	10.20 (1.83)	7.00 (1.52)	69.38*	①-②* ①-③* ②-③*				
	理解監控	10.63 (2.06)	9.66 (1.81)	5.71 (1.59)	70.87*	①-③* ②-③*				

*P<.01

伍、綜合討論

一、「思考模式」「學術經驗」與「後設認知」的關係

本研究一以探討不同學術經驗者及不同思考模式者的後設認知成分的差異性，來說明後設認知與智力的關係。本研究一結果發現不同學術經驗者（即以研究生與大一新生進入大學的學習時間長短為指標）在思考模式上有所不同。研究生偏向於「由上而下」的統整方式思考歷程，而大一新生則偏向「由下而上」的分析方式思考歷程。研究生與大一新生在後設認知成分上有顯著差異，但是只有在「問題確認」及「相關知識」等兩項分數間有差異存在。推測可能原因是學術經驗較豐富的研究生學習過程較長，吸收的知識較廣，基本知識較豐富，對面對問題較能以統整方式了解問題性質，並且容易檢索或解碼過去舊經驗和基本知識，因此他們在「問題確認」及「相關知識」兩項分數顯然高於大一新生。至於「自我架構」、「方法應用」、及「理解監控」等三項分數，兩組受試未有差異存在的原因有待進一步探討。本研究原先推測研究生學習歷程較久也較廣泛，比較容易形成統整能力。因此在「自我架構」、「方法及應用」及「理解監控」上研究生表現應優於大一新生。但是本研究結果並

未支持此項假設。另外在不同思考模式者的後設成分比較研究中：「由上而下」、「由下而上」及「交互模式」三組受試在整體後設成分上有差異存在。但唯有「確認問題」一項分數有差異存在；在其他四項分數上則無差異存在。此項結果與 McDaniel(1980) 研究結果一致。McDaniel 研究亦發現「由上而下」與「由下而上」兩種思考模式在問題解決能力及歷程上並無差異存在。

本研究一的兩項研究結果說明不同學術經驗與不同思考模式者的後設認知成分有差異存在。此項結果支持本研究假設。唯在驗證「後設認知成分是智力的重要變項」此問題上，本研究結果似乎無法提供明顯的證據支持。後設認知成分的研究是目前認知取向的研究主題，但在研究方法及研究過程上較難取得客觀且一致的評量方式，由此所有研究結果相當分歧。本研究自編的後設認知成分測驗是否能真正測量受試的後設認知的表現，仍值得商榷。另外，「後設認知成分是透過哪些成分與過程來影響智力呢？」這個問題要能解釋清楚，才能解釋「後設認知成分是智力的重要變項」的假設。這也是本研究將繼續探討的問題。

二、認知策略訓練對智力促進的效果

本研究二主要目的在探討認知策略訓練對大學生內在智力的影響，藉以說明智力促進的可行性。從研究二的結果發現：給予學生「學如何學」及「後設認知」兩種策略訓練，會加強學生的後設認知成分力。「後設認知」策略對學生的知識獲得成分也具有影響力，但是兩種策略訓練未能使學生的實作表現成分有所改變。這項結果只能部分支持本研究二的假設。這一點也說明智力的促進問題必須從智力的界定及智力改變的內容來考慮。智力層面是多重的，透過認知策略的訓練也許可以改善個人認知歷程及問題解決的技能，但是對於個人內在的潛能，如推理、歸納、分類、演繹等實作表現能力上可能其影響力不大。就這個觀點來說心理計量學者所認為的「智力是個人內在能力是持久特質，是不容易加以改變的」的看法。似不無道理。然而，在認知歷程或心智技巧方面，本研究仍然認為認知策略的訓練有助於心智技巧或解題技巧的獲得。只是這些技巧的形成是否會造成個人學習的長期或短期遷移效果仍然是個爭論的問題。Sternberg(1988) 等人的觀念認為認知策略或後設認知的訓練將造成個人學習的長期遷移，認知策略的訓練是要增進個人解決一般問題的能力，而非只是增進某些特定問題的解決能力。但是也有學者如 Gagn'e(1985) 等人的看法則認為認知策略的訓練只為了增進學生某特定領域知識及技巧的獲得，卻無法獲得一般解題能力的長期遷移效果。本研究目前只能從短期遷移效果來看訓練的效果，但是給予大學生的認知策略訓練是希望訓練他們能獲得一般認知或知識處理的方法，有助於大學生統整及組織能力建立，以便應用在各種知識學習或認知歷程中。因此認知策略的訓練是為了改善學生的認知歷程，以增進學生一般解決問題能力。本研究以內在智力作為依變項探討認知策略的效果，似乎無法全然了解學生學習的長期遷移效果。所以將來繼續探討認知策略的訓練效果時，宜從認知歷程或以實際生活情境為依變項來加以探討，才能說明認知策略的遷移效果。

但是不論訓練方案或認知策略對智力的後設認知成分或知識獲得成分、中介智力或外在智力哪一方面產生改變或遷移的作用，也都表示智力是可以促進的。因此本研究結果發現認知策略訓練可以改變人的後設認知成分或知識獲得成分智力，也就表示智力是可以促進的；此項結果支持本研究的多重智力理論模式。

三、本研究的檢討與建議

(一)本研究理論強調後設認知成分是智力的重要變項，研究結果雖未能完全支持此種觀點，但是將來研究可從「後設認知成分與其他各層面智力之關係」來探討「後設認知成分」是經由哪些成分或歷程而影響智力。另外後設認知研究也可應用來探討大學生認知歷程，藉以探討大學生如何應用後設認知及自我調整作用於工作目標的選擇、實際問題處理及成就的期待等方面研究，以為大學生生涯輔導的應用。

(二)為進一步探討後設認知成分與智力的關係，未來研究宜同時從因素分析與認知成分分析兩方面來探討後設認知是經由哪些因素與成分影響到智力本質。

(三)本研究設計認知策略訓練方案來考驗智力促進的可行性，主要是想驗證智力的可改變性特質。事實上智力的促進問題牽涉到智力的本質、智力改變的量化及歷程化、短期及長期遷移問題等。本研究強調智力可改變的是個人處理問題（或知識）的能力，因此本研究有關策略訓練的效果支持策略訓練能增進個人後設認知能力，並非個人潛在能力的說法。不過本研究將繼續探討認知策略訓練應用在實際學習及生活領域的影響力，將來可針對學生在教育心理學課程知識的獲得及表現方面加以驗證認知策略訓練效果。使研究成果能實際應用於教學中，以促進「教」與「學」的功能。

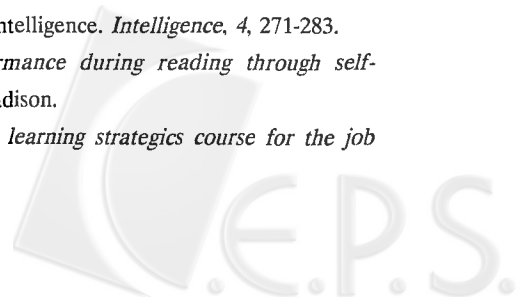
參考文獻

- 林清山（民 69）多變項分析統計法。臺北，東華書局。
- 林清山（民 72）心理與教育統計學（修正版）。臺北，東華書局。
- 林清山、陳李綱（民 74）布魯納式認知發展能力測驗的編製及其相關研究，測驗年刊，中國測驗學會，32輯，55—66 頁。
- 林清山（民 76）認知心理學對教學研究的影響，教學研究專集，台北市，南宏書局。
- 林清山（民 79）教育心理學一認知取向，台北。遠流出版社。
- 汪榮才（民 79）國小六年級資優生與普通生在數學解題之教育認知行為。台南師範初等教育學報。3 期，199—244 頁。
- 張春興（民 76）知之歷程與教之歷程：認知心理學的發展及其在教育上的應用，師大教育心理學報，21期，17—38 頁。
- 張景媛（民 79）不同後設認知能力的大學生在學業成績與認知適應上之差異。測驗年刊，37輯，143-162。
- 張景媛（民 79）回饋方式目標設定與後設認知對國小學生數學作業表現及測試焦慮之影響。師大教育心理學報，23期，189-206 頁。
- 郭生玉（民 74）心理與教育測驗，台北市。精華書局。
- 楊牧貞（民 79）中文字彙知識的腦側化性。臺大心理研究所博士論文。
- 鄭昭明（民 76）認知心理學與教學研究。教學研究專集。臺北，南宏書局。
- 盧欽銘、黃堅厚、路君約、林清山、簡茂發、吳武典、吳鐵雄（民 77）考夫曼兒童智力測驗修訂報告。師大教育心理學報，21期，1—16 頁。
- 陳李綱（民 74）布魯納理論應用於中小學生認知學習的成效研究。師大教育心理學報，18期，191—228 頁。
- 陳李綱（民 75）國中學生認知能力與創造力的關係研究。師大教育心理學報，21期，99—112 頁。
- 陳李綱（民 77）大學生創造性行為與其相關因素研究。師大教育心理學報，21期，99—112 頁。
- 陳李綱（民 78）智力理論的發展與研究趨勢。資優季刊，30期，21—32 頁。
- 陳李綱、林清山（民 80）多重模式測驗的編製報告，測驗年刊，中國測驗學會，38輯，151—170 頁。
- 簡茂發（民 76a）心理與教育測驗的發展。師大教育研究所集刊。29輯，27—77 頁。
- 簡茂發（民 76b）心理測驗與統計方法，台北心理出版社。
- Anderson, J.R. (1983) A spreading activation theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal and Verbal Behavior*, 22, 261-295.
- Baker, L., & Brown, A.L. (1984) Metacognitive skills of reading. In D. Pearson (Ed.), *Handbook of reading research* (353-394). New York: Longmans, Green.
- Bandura, A (1977) Self efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84

- , 191-215.
- Bandura, A. (1978) The self system in reciprocal determinism. *American Psychologist*, Vol. 2. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Borkowski, J.K. (1985) Signs of intelligence: Strategy generalization and metacognition. In S.R. Yussen. (Ed.) *The growth of reflection in children* (105-144) Orlando, FL: Academic Press.
- Brody, E.B.; & Brody, N. (1976) *Intelligence: Nature, determinants, and consequences*. New York: Academic press.
- Brown, J.S. (1978) Diagnostic models for procedural bugs in basic mathematical skills. *Cognitive Science*, 2, 155-192.
- Brown, A.L. (1978) knowing when, where, and how to remember: A Problem of metacognition. In R. Glaser (Ed) *Advances in instructional psychology* (Vol. 1) Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Brown, A.L., Pallincsa, A., Armbruster, B. (1984) Instructing comprehension-fostering activities in interactive learning situations. See Mandel et. al (1984) *Learning and motivation in the classroom*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bruner, J.S., Goodnow, J. J., & Austin, G.A. (1956) *A study of thinking*. N.P.: Wiley.
- Campione, J.C. & Brown, A.L. (1977) Memory and metamemory development in educable retarded children. In R.V. Kail, Jr., & J.W. Hagen (Eds.) *The development of memory and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Carroll J.B. (1976) Psychometric tests as cognitive tasks: A new "structure of intellect" In L.B. Resnick (Ed.) *The nature of intelligence*, Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Carroll J.B. (1981) Ability and task difficulty in cognitive psychology. *Educational Researcher*, 10, 11-21.
- Dansereau, D.F. (1978) The development of learning strategy curriculum. In H.F. O'Neill, Jr. (Ed.) *Learning Strategies*(1-29) New York: Academic press.
- Dansereau, D.F. Collins, K.W., McDonald, B.A., Holley, C.D., Garland, J.C., Diekhoff, G.M. & Evans, S.H. (1979) Development and evaluation of an effective learning strategy program. *Journal of Educational Psychology*, 79, 64-73.
- Dansereau, D.F. (1985) Learning strategy research. In J.W. Segal., S.F. Chipman, & R. Glaser (Eds.) *Thinking and learning skills* (vol 1, 209-240). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Das, J.P. (1972) Patterns of cognitive ability in nonretarded and retarded children. *American Journal of Mental Deficiency*, 77, 6-12.
- Das, J.P. (1973) Cultural deprivation and cognitive competence. In N.R. Ellis (Ed.) *International review of research in mental retardation* (Vol.6, 1-53). New York: Academic press.
- Das J.P. (1975) Varieties of simultaneous and successive processing in children. *Journal of Educational Psychology*, 67, 213-220.
- Derry & Murphy (1986) Designing systems that train learning ability: From theory to practice. *Review of Educational Research*, Vol 56.(1), 1-39.
- Feldman, D.H. (1980) *Beyond universals in cognitive development*. Norwood, NJ: Ablex.
- Flavell, J.R. (1976) Metacognitive aspects of problem. In L.B. Resnick (Ed.) *The nature of Intelligence* (231-235). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Flavell, J.H. (1979) Metacognition and cognitive monitoring: A new area of psychological inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Flavell, J.H. (1981) Cognitive monitoring. In W.P. Dickson (Ed.) *Children's oral communication skills* (35-

60) New York: Academic press.

- Flavell, J.H. (1982) On cognitive development *Child Development*, 53(1), 1-10.
- Gagn'e, R.M. (1984) Learning outcomes and their effects: Useful categories of human performance. *American Psychologist*, 39, 377-385.
- Gagn'e, R.M. (1985) *The conditions of learning*. (4th ed) New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gardner, H. (1983) *Frames of mind: The theory of multiple intelligence*. New York: Basic Books.
- Ghatala, E.S. Levin, J.R., Pressley, M. & Lodico, M.G. (1985) Training cognitive strategy monitoring in children. *American Educational Research Journal*, 22, 199-216.
- Glaser, R. (1984) Education and thinking. *American Psychologist*, 39, 93-104.
- Greeno, J.G. (1978). Indefinite goals in well-structured problems. *Psychological Review*, 83, 479-491.
- Holley, C.D. & Dansereau, D.F. (1984) *Spatial learning strategies*. New York: Academic press.
- Hunt, E., Lunneborg, C., & Lewis, J. (1975) What does it mean to be high verbal? *Cognitive Psychology*, 7, 194-227.
- Hunt, E.B. (1978) Mechanics of verbal ability. *Psychological Review*, 85, 109-130.
- Hunt, E.B. (1980) Intelligence as an information-processing concept. *British Journal of psychology*, 71, 449-474.
- Hunt, E., & Pellegrino, J. (1985) Using interactive computing to expand intelligence testing: A Critique and prospectus. *Intelligence*, 9, 207-236.
- Jensen, A.R. (1979), G: Outmoded theory or unconquered frontier? *Creative Science and Technology*, 2, 16-29.
- Jensen, A.R. (1980) *Bias in mental testing*. New York: Basic Books.
- Jensen, A.R. (1982) The Chronometry of intelligence. In R.J. Sternberg (Ed.) *Advances in the psychology of human intelligence*. Vol. 1, N.J: Hillsdale, Erlbaum.
- Kaufman, A.S., & Kaufman, N.L. (1983) *K-ABC Kaufman Assessment Battery for children*. Circle Pines, Minnesota: American Guidance service.
- Lally, M. & Nettelbeck, J. (1977) Intelligence, reaction time and inspection time. *American Journal Mental deficiency*, 82, 273-281.
- Lapsley, D.K., & Sevin, R.C. (1984) On the alleged degeneration of Kohlbergian research program: *Educational Theory*, 34, 157-169.
- Lohman, D.F. (1986) Predicting mathemathanic effects in the teaching of higher-order thinking skills. *Educational Psychologist*, 21(3), 191-208.
- Lunneborg, C.E. (1977) Chcoice reaction time: What role in ability measurement? *Applied Psychological Measurement*, 1, 309-330.
- Markman, e. (1981) Comprehension monitoring: In W.P.Dickson (Ed.), *Children's oral communication skills*. New York: Academic Press.
- Mayer, R.E. (1983) *Thinking, problem solving, cognition*. New York; W.H. Freeman.
- Mayer, R.E. (1988) Learning strategies: An overview: learning and study strategics. *Issues in assessment instruction, and Evaluation*, 11-22.
- Meichenbaum, D.H. (1980) A cognitive-behavioral perspective on intelligence. *Intelligence*, 4, 271-283.
- Miller, G.E. (1982) *Improving comprehension-monitoring performance during reading through self-instruction*. Ph. D. dissertation, University of Wisconsin-Madison.
- Murphy, D.A., & Derry, S.J. (1984) *Description of an introductory learning strategies course for the job*



- skill education program*. New Orleans. LA.
- Newell, A., & Simon, H. (1972) *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prectice-Hall.
- Novak, Jd & Growin, D.B. (1984) *Learning how to learn*. Cambridge University: Press.
- Pairs, S.G; Lipson, M.Y., & Wixson, K.K. (1983) Becoming a strategic reader. *Comtemporary Educational Psychology, 8*, 293-316.
- Pairs, S.G. (1988) Models and metaphors of learning strategies. In Weinstein, L.E. (1988): *Learning and study strategies: Issue in assessment, instruction, and evaluation*. 291-321.
- Pellegrino, J.W; & Glaser, R. (1982) Analyzing aptitudes for learning: Inductive reasoning. In R. Glaser (Ed.) *Advances in instructional. Psychology* Vol 2, Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Piaget, J. (1972) *The psychology of intelligence*. Totowa, Hillsdale , NJ: Erlbraum.
- Pressley, M., Levin, J.R. (1983) *Cognitive strategy research:psychological foundation*. New York: springer-Verlag.
- Pressley, M., & Levin, J.R., & Bryant, S.L. (1983) Memory strategy instruction during adolescence: When is explicit instruction need? In M. Pressley., & J.R. Levin (Eds.) *Cognitive strategy research psychological founction* (25-44) New York: springer verlag.
- Pressley, M., Levin , J.R. & Ghatala, E.S. (1984) Memory strategy monitoring in adults and children. *Journal of verbal learning and verbal behavior, 23*, 207-288.
- Pressley, M., & Levin, J.R. (1987) Elaborative learning strategies for the inefficient learner. In S.J. Ceci (E\.) *Handbook of cognitive, social, and neuropsychological aspects of learning disabilities*. Hillsdale: NJ: Erlbaum.
- Resnick, L.B. (1976) *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rest, J. (1983) Morality. In P.H. Mussen (Ed.) *Handbook of child psychology*, Vol 3. New York: Wiley.
- Resnick, L.B., & Ford. W. (1981) *The Psychology of mathematics for instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rosenshine. B. (1983) Teaching functions in instruction programs. *The Elementary School Journal, 83*, 335-351.
- Ronenthal L., Zimmerman, B.J. (1978) *Social learning and development*. New York: Academic Press.
- Rumelhart, D.E., & Abrhamson, A. A. (1973) A model for analogical reasoning. *Cognitive Psychology, 5*, 1-28.
- Sattler, J.M. (1988) *Assessment of Children*. (3rd) San Diago: Press.
- Siegler, R.H. (1983) Information processing approuches to development In P.H. Mussen (Ed.), *Handbook of Child psychology* Vol 1, New York: Wiley.
- Snow, R.E. (1979) Theory and method for research on aptitude processes. In R.J. Sternberg & D.K. Detteman (Eds.): *Human intelligence: Perspective on its theory and measurement*. Norwood , NJ: Ablex.
- snow, R.E. & Lohman, D.F. (1984) Toward a theory of cognitive aptitude for learning from instruction. *Journal of Educational Psychology, 76*, 347-376.
- Snowman, J., Krebs, E.W., & Kelly, F.J. (1980) *Enhancing memory for prose through leaning strategy training*. Paper presented at the annual meeting of American Educational Research Association Boston.
- Snowman, J. (1986) Learning tactics and strategics. In Pbye, GD. & Andre. T. *Cognitive classroom learning--understanding, thinking and problem solving*. (243-275). New York: Academic Press.
- Sternberg R.J. (1977) *Intelligence, information. Proccessing, and analogical reasoning: The componential*

- analysis of human abilities*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sternberg, R.J. (1979) The nature of mental ability, *American Psychologist*, 34, 214-230.
- Sternberg, R.J. (1981) Testing and cognitive psychology, *American Psychologist*, 36, 1187-1189.
- Sternberg R.J. (1982) *Handbook of human intelligence*, New York: Cambridge University press.
- Sternberg R.J. (1982, 1984, 1986, 1988, 1989) *Advances in the psychology of human intelligence*, (Vol 1-5) Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sternberg, R.J. (1985) *Beyond I.Q: A triarchic theory of human intelligence*. New York: cambridge University press.
- Sternberg, R.J. (1986) *Intelligence applied: Understanding and increasing your intellectual skills*. San Diego: CA: Harcourt, Brace, Jovanovich.
- Sternberg, R.J. (1988) *The triarchic mind: A new theory of human intelligence*, Viking Penguin, Inc.
- Sternberg, R.J. & Rifkin, B.(1979) The development of analogical reasoning processes. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 226-234.
- Sternberg, R.J., & Gardner, M.K. (1983) Unities in inductive reasoning. *Journal of Experimental Psychology: general*, 112, 80-116.
- Sternberg, R.J., & Powell, J.S. (1983) The development of intelligence In P.H. Mussen (Ed.). *Handbook of child Psychology*. Vol. 1. New York: Wiley.
- Swanson, H.L. (1985) Assessing learning disabl children's intellectual performance: An infromation processing perspective. In K.D.Gadow (ed) *Advances in learning and behaviing disabilities*, Vol4, 225-272. Greenwich, CT: JAI: press.
- Vernon, P.E. (1979) *Intelligence: Heredity and environment*. San Francisco: Freeman.
- Weinstein, C.E., Cubberly, W. E., Wicker, F. W., Underwood, V.L., Roney, L.K., & Duty, D.C. (1981) Training versus intruction in the acquisition of cognitive learning strategies. *Contemporary Educational Psychology*, 6, 159-166.
- Winograd, T. (1975) Frame representations and the declarative/ procedural controversy. In D.G. Bobrow & A. Collins. (Eds)..*Representation and understanding: Studies in cognitive science*, (185-210) New York: Academic press.
- Wolman, B.B. (1985) *Handbook of intelligence theories, measurements and applications*. New York: John Wiley & Sons press.
- Yussen, S.R: & Santrock, J.W. (1982) *Child Development, An Introduction(2nd.ed)* Dubugue: Wm C.Braun.



THE EFFECTS OF "THINKING MODES", "SCHOLASTIC EXPERIENCE"
AND "COGNITIVE STRATEGY TRAINING" ON METACOMPONENTS AND
INTELLIGENCE WITH COLLEGE STUDENTS

Li-chou Chen

ABSTRACT

The purposes of this study were (1) to testify the truth of the viewpoints that "metacomponents are the important components of intelligence", and (2) to examine the effects of the training of cognitive strategies on the increment of intelligence scores.

Study 1 examined the truth of the viewpoints that "metacomponents are the important components of intelligence." Forty graduate students and 70 undergraduate freshmen were served as subjects and the differences of their metacomponents were compared. The results showed that there were significant differences between the graduate students and freshmen in scores of metacomponents. There were also significant differences between them in their thinking process modes. While the graduate students tended to adopt top-down thinking process in problem solving, the freshmen tended to adopt bottom-up thinking process. The results revealed that both the "scholastic experience" and the modes of "thinking process" may influence metacomponents.

In study 2, 105 undergraduate freshmen were arranged to participate one of three cognitive strategies training. the results of MANOVA showed that the scores of internal intelligence (especially on metacomponents) of two trained groups were significantly higher than those of control group. This implied that it is possible to increase intelligence scores through instruction of cognitive strategies.

