

國小男女生後設認知能力與數學作業 表現的關係研究

陳李綢

本研究主要目的有三：(一)比較國小五年級學生性別間的後設認知能力與數學作業表現能力的差異性。(二)探討國小兒童後設認知能力與數學作業表現能力的關係，並進一步探討後設認知能力對數學作業表現能力的影響力。(三)比較高低後設認知能力者的解題能力與數學作業表現能力的差異性。本研究以台北市區及近郊國小五年級學生共200名(男109名，女91名)為受試。以「數學應用題測驗」、「自我預測測驗」、「自評能力測驗」、「解題能力測驗」、「數學成就測驗」等五種工具為研究材料。經t考驗，多變項變異數分析(MANOVA)，多元相關及典型相關分析法處理；研究結果發現：(一)男女生的後設認知能力與數學作業表現能力皆無差異。(二)「自我預測」、「自我評估」與「解題能力」等三項後設認知能力與數學作業表現二項分數(數學作業、數學成就)之間皆具有顯著相關；而且後設認知能力對數學作業表現具有相當的影響力。(三)高後設認知組的「解題能力」及「數學作業表現能力」皆優於低後設認知組的受試。

根據上述的研究結果，本研究支持：「後設認知能力對國小兒童的數學學習具有相當的影響力。」

關鍵詞：後設認知能力 數學作業表現 解題能力

一、研究動機與研究目的

近年來，由於認知心理學的崛起，認知心理學重視訊息處理的歷程，強調知識的處理及認知的歷程，促使教學重視認知歷程及解決問題的歷程；因此，在許多相關的教學或學習效果的研究中，均重視學習策略及認知策略的應用成效。如 Weinstein，(1987)的研究指出學生由於缺乏有效的策略運用訓練，使得其學習效果不彰；因此，認知策略的訓練有助於學生的學習成效。又如 Pressley, Borkowski & O'sullivan (1982) 等人研究結果亦發現：學生若缺乏有效的後設認知能力訓練，將使其缺乏學習方法，並使其學習效果低落。另外 Goetz & Palmer，(1984) 研究發現認知策略訓練未必有助於學生學習表現或增進其學習方法應用。上述研究結果對認知策略的應用效果各有不同的見解；然認知策略的訓練對學生的認知歷程或問題解決歷程是否有幫助則有待進一步的探討。學生是否具有認知策略或學習策略？此問題牽涉到學生的後設認知能力 (metacognition)；

而後設認知能力是否會影響學生的學習成效？則為本研究想探討的問題，經由本問題的研究，盼能提供教師瞭解後設認知對學生學習成效的重要，進而研究出有效的認知策略訓練模式，以促進學生獲得最佳的學習效果。

「後設認知」一詞的定義，至今仍莫衷一是。Flavell (1979) 定義「後設認知」為「個人對自己認知歷程和認知策略的覺知，並能主動的掌握、控制、及監督認知歷程」。他將後設認知內涵分成兩部分，一為後設認知知識(metacognitive knowledge)，一為後設認知經驗(metacognitive experience)。前者是指貯存在個人長期記憶中有關認知事物的知識，如對個人能力的理解，對呈現事物的理解，對事務處理的策略的理解及敏感性等。後者則是指個人從認知活動後，所獲得理性與感性的綜合感受。

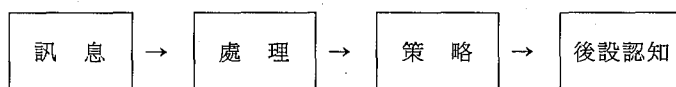
Baker & Brown (1981) 則將後設認知解釋為個人對認知歷程的理解與自我調整。他們亦將後設認知分為兩類：一為後設認知的知識，一者為認知的調整。後設認知的知識包括了解自己知識來源的知識，了解自己對學習情境需求的知識。這類知識較穩定，但是必須是認知知識發展之後，才能發展後設認知知識。認知的調整是指個人在解決問題中自我調整歷程。這種歷程較不穩定，通常是學習者會做但不會表達。Brown認為計劃個人下一步行動，監督與任何策略有關的可能結果，監控任何行動，校正和評估個人學習策略的效果就是認知的調整。

Wellman (1985) 認為後設認知能力必須具有有知識、分辨、整合、多元化及認知監控等五種不同知識所組合而形成的。

Steven (1985) 認為後設認知內容應包括三種知識；即後設記憶、後設理解及後設注意。所謂後設記憶是指個人知道用何種方法最易記住某些事物的歷程。後設理解是指個人會理解他人所給予的訊息歷程。後設注意是指個人在觀察某件事時，會思索什麼情境產生最低干擾。

Gage & Berliner (1984) 認為後設認知應包括六種內涵：(1)理解問題性質；(2)理解解題題目的難度；(3)理解解題方法；(4)評估解題結果；(5)調整解題的錯誤；(6)偵錯的能力。

Lawson (1980) 從訊息處理的觀點，認為後設認知能力是個體在處理訊息的過程中逐漸形成的，其形成過程如下圖所示：



換言之，後設認知能力是在個人認知策略發展之後所形成的。

Yussen and Santrock (1982) 認為後設認知能力即為解決問題的能力，包括個人的注意力、知識、記憶力及推理能力等。

綜合上述各學者對後設認知的界定，可見得「後設認知」定義眾多紛紜，但是不可否認的，後設認知能力對個人的學習表現具有相當影響力，只是後設認知能力與那些表現能力有關，其影響程度到何種狀況？正是本研究想探討的問題。

另外，從Bernice (1986) 研究指出學習障礙兒童的低學業成就不只反應其基本技能缺乏，也反應其後設認知能力不足之故。Douglace (1981) 和 Trepanier (1981) 皆認為成熟的後設記憶是個人產生學習遷移的先決條件。學習缺陷的兒童主要缺乏足夠適當的認知策略，而並非記憶力或注意力不足。而缺乏認知策略是由於後設認知發展緩慢所導致的。由此可見，後設認知能力的發

展將影響個人的學習歷程。

根據林碧珍（民79）的研究指出：國小男女生在數學科的解題歷程中，對題目的理解程度及作答結果分數第二項能力上號大差異。但是在擬定解題計劃及執行能力上，則男生優於女生，由此說明男女生在數學解題的歷程上有不同的認知策略及表現。另外此項研究中亦指出數學能力高者會反覆理解題意，注意已知和未知的關係，並且能適當運用解題方法；而數學能力低者則僅能朗讀題目，無法理解題目，甚至不能解釋使用何種解題方式。由此說明數學能力高低不同，解題歷程亦有很大差別。

男女生的後設認知能力與數學作業表現能力是否有差異？不同後設認知能力者的數學作業表現能力是否有差異？皆是本研究想探討問題。因此本研究目的有四：

1. 探討國小男女生的後設認知能力與數學作業表現能力的差異性。
2. 探討國小兒童自我預測、自我評價、解題能力與數學表現、數學成就的關係。
3. 探討後設認知能力對國小兒童數學作業表現的影響力。
4. 探討高低後設認知能力的國小兒童在數學作表現的差異性。

二、名詞界定：

1. 後設認知能力（metacognition）

所謂後設認知能力是指學生對自己認知歷程的理解及監控。、本研究是以學生對數學作業表現結果的預測、自評及方法的了解為後設認知能力。因此本研究的後設認知能力包括三類分數：

- (1) 自我預測分數：以學生在解答教師自編的數學測驗前，所預測答對分數與實際測驗分數差距的絕對值為代表。其中分數愈低者表示其自我預測能力愈高。
- (2) 自我評估分數：以學生在解答教師自編的數學測驗後，再評估所得分數與實際測驗分數差距的絕對值為代表。其中分數愈低者表示其自我評估能力愈高。
- (3) 解題能力分數：以學生在數學解題能力問卷中得分表示。最高分為92分，最低分為23分。得分愈高表示其解題方法能力愈高。

2. 數學作業表現（mathematic performance）

數學作業表現是指學生在數學方面的解題能力及推理能力。本研究是以學生的數學作業分數及數學成就分數兩項分數代表之。

- (1) 數學作業分數：以學生在教師自編的數學應用問題測驗所得的分數代表之。分數愈高代表其數學作業表現能力愈高。
- (2) 數學成就分數：以學生在臺灣省教師研習會所編的第九冊數學成就測驗的分數代表之。分數愈高代表其數學成就愈高。

3. 高預測能力組與低預測能力組

本研究中，高預測能力組是指學生自我預測之得分與實作得分之差值的絕對值在二分以下者。低預測能力組是指自我預測之得分與實作得分之差值的絕對值左十二分以上者。（亦即在平均數上下一個標準差者）。

4. 高評估組與低評估組

本研究中，高評估組是指學生的自我評估分數與實作得分之差值的絕對值在二分以下。低

評估組是以學生的自我評估分數與實作得分之差值絕對值在十分以上者稱之。

5. 高解題能力組與低解題能力組

本研究中，以學生在數學解題方式問卷中的得分為依據，以高於平均數以上一個標準差者，約為六十二分以上者為高解題能力組。平均數低於三十二分以下者為低解題能力組。

方 法

一、研究對象

本研究對象取自台北市、台北縣四所國小（光復國小、建安國小、秀朗國小、中港國小）257名五年級學生，正式接受實驗的學生則為其中200名學生，其受試分配如表一：

校 別	男生	女生	合計
光復國小	28	22	50
建安國小	21	25	46
秀朗國小	36	21	57
中港國小	24	23	47
合 計	109	91	200

二、研究工具

本研究使用的工具有五種：

1. 數學應用題測驗：本測驗由國小教師自編，共有五題，範圍為國小數學第十冊內容。測驗最高分為25分。最低分零分。重測信度為.82（N=55）。以五年級數學成就測驗為效標，所得同時效度為.69（N=55）。

2. 自我預測測驗：本測驗是依據前述數學應用題測驗為主，以三點評定方式（由會做、不知道、不會做分三等）由受試者在測驗實施之前先預測自己對每一題目是否會作答來評定。共有五題，得分與實際施測結果得分的差距絕對值為自我預測分數。預測分數愈低表示其預測能力愈高，反之亦然。本測驗的複本信度為.79（N=55），以五年級成就測驗為效標，同時效度-.59（N=55）。

3. 自評能力測驗：本測驗為研究者自編，共有五題，以五點量表方式評定。以受試者實際作答數學應用題測驗後得分與學生評估自己對每一題答對的可能性分數之差距代表自我評估分數、自我評估分數愈低代表其自評能力愈高。自評差距分數愈高代表自評能力愈低。本測驗複本信度為.80（N=55），同時效度為-.45。

4. 解題能力測驗：本測驗共有五題，每一大題分成6個到9個子題，子題中有四選一選擇題或應用題。最高得分100分。本測驗複本信度.77（N=55），同時效度（五年級數學成就測驗為效標）

為.75 (N=55)。

5. 國小數學成就測驗第九冊，本測驗為台灣省國民學校教師研習會成就測驗編製小組編製。共有60題，形式為四選一之選擇題，內容包括數學概念、計算和應用問題，測驗時間為70分鐘，重測信度.85~.94，折半信度.87~.96，內容效度尚佳，與學業成績之同時效度為.75~.89。

三、實施程序

1. 編擬預測、自評、解題能力測驗，並進行試題分析及信度、效度之考驗。
2. 本研究先在四所國小四個班級進行預測、自評、解題方式能力測驗及應用題測驗，測驗進行時間，以學生全數作完為限，並計算每位學生各項能力的分數。
3. 為避免預測、自評分數低（表示兩項能力高）且實作表現分數低之學生影響研究之進行，故從257名五年級學生中，挑取200名作為實驗對象。
4. 將接受實驗學生實施學業成就測驗（第九冊），並計算每位學生分數。
5. 將200名學生分出「預測」高低能力組，「自評」高低能力組，「解題」高低能力組，分配如表二：

表二：預測、自評、解題方式之受試分配

後設認知能力	組 別	人 數	總人數
預 測	高分組（ 2 分以下）	36	88
	低分組（ 12 分以上）	52	
自 評	高分組（ 2 分以下）	43	91
	低分組（ 10 分以上）	48	
解題方式	高分組（ 62 分以下）	36	68
	低分組（ 33 分以上）	32	

四、資料分析

1. 為分析男女生後設認知能力及數學作業表現能力的差異性，以t考驗及MANOVA 方式處理之。
2. 以積差相關方式處理三種後設認知分數及兩種數學作業表現分數之多元相關，並以典型相關方式說明後設認知對數學作業表現之影響力。
3. 為比較不同後設認知能力組的數學作業表現能力的差異性，將以t考驗及MANOVA 方式處理



結 果

一、男女生「後設認知」分數及「數學作業表現」分數的差異考驗

表三：男女生三項後設認知分數之差異考驗

後設認知	性別	N	M	SD	t	Λ
自我預測	男	109	7.06	5.75	2.11	.96
	女	91	8.76	5.57		
自我評估	男	109	6.44	4.58	.32	
	女	91	6.63	3.88		
解題方式	男	109	48.80	15.44	1.30	
	女	91	46.08	13.79		

表四：男女生數學作業表現能力的差異考驗

數學作業表現	性別	N	M	SD	t	Λ
數學作業	男	109	16.27	7.59	2.21	.97
	女	91	13.89	5.54		
數學成就	男	109	38.54	11.18	1.89	
	女	91	35.60	10.58		

表三為男女生三項後設認知分數之平均數、標準差、t值及多變項 Λ 值。由表三結果得知：男女生的後設認知分數未有差異存在。（ $\Lambda=.96$ $P>0.1$ ）。就單變項言，男女生在自己預測、自我評價、及解題方式等三項分數皆無差異。（t值分別為2.11；.32；1.30； $P>0.1$ ）。

表四為男女生的數學作業表現兩項分數的平均數、標準差，t值及 Λ 。從表四中可看出：男女生的數學作業表現分數無差異存在（ $\Lambda=.97$ ， $P>.01$ ）。就單變項，言男女生在數學作業分數上無差異（ $t=2.21$ $P>.01$ ）；在數學成就分數上亦無差異（ $t=1.89$ $P>0.1$ ）。



二、兩項後設認知分數與數學作業表現分數的相關性分析

表五：各項後設認知分數的M&SD (N=200)

類 別	M	SD
自我預測	7.84	5.72
自我評估	6.53	4.27
解題方式	47.58	14.82
數學作業	15.18	9.64
數學成就	37.20	10.98

表六：三項後設認知能力與數學作業分數成就分數之相關表

	預測	自評	解題方式	數學作業	數學成就
預 測	1.00				
解 題	.75**	1.00			
解題方式	-.60**	-.47**	1.00		
數學作業	-.88**	-.67**	.72**	1.00	
數學成就	-.59**	-.45**	.75**	.69**	1.00

**P<.01

表六為三項後設認知分數與數學作業表現兩項分數之r值。由表六中得知：三項後設認知能力分數與數學作業分數及數學成就分數之間相關皆達顯著水準，(r在.69 -.75及-.88 -.45之間，P<.01)。由此表示：「預測能力」及「自評能力」二項分數與解題方式分數、數學作業分數、數學成就分數之間皆有顯著的負相關，P<.01。由此說明「預測」及「自評」分數與其他三項分數的關係密切，但呈現相反現象。另外「數學作業分數」與「數學成就」之間關係密切，可見得：本研究自編數學作業測驗具有高效度。

三、後設認知分數與數學作業表現分數的典型相關分析

表七：典型相關摘要表

X 變 項	典 型 X1	變 項 X2	Y 變 項	典 型	變 項
自我預測	-.946	.323	數學作業	.991	-.134
自我評估	-.716	.246	數學成就	.782	.624
解題方法	.826	.563	抽出變異 百分比 重疊	.797	.204
抽出變異 百分比 重 疊	.697	.161		.676	.006
	.591	.005	ρ^2	.848	.203
			ρ	.921	.450
				P<.01	P<.01

表七為三項後設認知分數與兩項數學作業表現分數的典型相關分析表。從表七中得知：後設認知分數中可抽出兩個變項影響數學作業表現分數，兩個變項的 ρ 值分別為.921及.450， $P < .01$ 。而且第一個後設認知變項可以解釋數學對數學作業表現的影響力甚大。由此可見後設認知分數與數學作業表現之間關係極為密切。

四、高低後設認知組的數學作業表現分數的差異性考驗

表八為高低後設認知組的數學作業表現分數比較表。由表八結果得知：高預測組與低預測組的數學作業表現分數有顯著差異存在， $\Lambda = .16$ ， $P < .01$ 。從單變項言，高預測組與低預測組在數學作業分數上有差異存在， $t = 10.17$ ， $P < .01$ 。高低預測組在數學成就分數上亦有差異存在， $t = 20.91$ ， $P < .01$ 。另外高低自我評估組在數學作業表現上兩項分數亦有顯著差異 $\Lambda = .40$ ， $P < .01$ 。高低解題方式組在數學作業表現上亦有顯著差異， $\Lambda = .20$ ， $P < .01$ 。總之高低後設認知能力者在數學作業表現上有顯著差異。換言之，高後設認知組受試在數學作業表現分數上，比低後設認知組受試之分數為高。由此可見，不同後設認知能力者的數學作業表現亦有所不同。

表九為高低預測組及自我評估組的解題能力分數比較表。從表九中得知：高預測組的解題能力分數優於低預測組。高評估組的解題能力分數亦優於低解題能力組。由此說明個人自我預測及自我評估能力的高低與個人解題能力有密切的關係。

表八 不同後設認知組的數學作業表現分數比較表

類別	數學作業表現							Λ 值
	N	數學作業			數學成就			
		M	SD	t 值	M	SD	t 值	
自我預測								
高分組	36	23.92	1.78	10.17**	46.19	6.24	20.91**	.16**
低分組	52	6.00	4.92		28.40	9.12		
自我評估								
高分組	43	21.21	4.41	11.57**	44.19	9.02	6.35**	.40**
低分組	48	7.56	6.51		30.42	11.36		
解題方式								
高分組	36	22.16	3.19	13.78**	48.47	5.60	14.42**	.20**
低分組	32	4.53	6.90		23.41	8.58		



表九：高低預測自我組及自我評估組的解題能力分數比較表

類 別	N	M	SD	t
自我預測				
高分組	36	57.61	11.83	8.94**
低分組	52	34.15	12.28	
自我評估				
高分組	43	54.67	12.91	6.31**
低分組	48	36.50	14.41	

討 論

一、男女生的後設認知能力及數學作業表現的比較

從上述的表三、表四的結果中可知：男女生的後設認知能力並無差異存在，不論是自我預測能力、自我評估能力或解題能力等男性皆未有明顯差異。可見得後設認知能力的不同並不因性別不同而有所不同。此項結果與林碧珍（民79）研究結果不一致。

另外，從表四結果中得知：男女生的數學作業表現能力並無差異存在。不論是數學作業及數學成就兩方面能力皆無差異存在。此項結果說明國小五年級學生的數學能力不因性別不同而有所不同。

造成本研究結果與林碧珍的研究結果不一致原因，可能是測量工具不一樣所致，可見得後設認知能力之測量工具不一致，將造成不同的研究結果。

二、後設認知能力與數學作業表現的關係

從表六結果中發現：三項後設認知分數與兩項數學作業表現分數的相關皆達顯著水準。由此說明後設認知能力與數學作業表現有密切關係存在。此項結果與Flavell（1976）及Brown（1981），Martin & Ramsden's（1986）的觀點頗為一致。個人後設認知能力愈豐富，則其作業表現能力愈高。

另外，從表七典型相關分析表中再度說明：後設認知能力是影響個人數學作業表現的主要因素。而以自我預測方式及自我評估方式可以了解個人的解題認知歷程，進而促進個人的數學作業表現。後設認知能力具有監控個人數學表現能力的功能。因此，數學能力的訓練宜從後設認知能力的訓練加強之，才能促進個人的數學作業表現。



三、高低後設認知能力與其解題能力、解題表現的差異比較

從表八結果說明：不同後設認知組的數學作業表現能力亦有所不同。高自我預測組的學生，其數學作業表現及數學成就皆優於自我預測組學生。高自我評估組的學生，其數學作業及數學成就亦優於低自我評估組學生。高解題能力組的學生，其數學作業表現及數學成就亦優於低解題能力組。另外從表九結果得知：高自我預測組學生及高自我評估組學生組學生的解題能力皆優於低自我預測組及低自我評估組學生。以上結果說明後設認知能力較高者，其解題能力及解題表現皆較優越。此項結果再度支持「後設認知能力是影響個人數學學習的主要因素」。此項結果與Gagne (1984) Brown (1981), Sternberg (1981) 等人的研究結果相當一致。

結果與建議

一、結論

綜合上述的研究發現，本研究提出下列三項結論：

- (一) 國小五年級男女生的後設認知能力（包括自我預測、自我評估、解題方法能力）並無明顯的差異存在。
- (二) 後設認知能力（自我預測分數、自我評估分數、解題方法能力分數）與數學作業表現（數學作業、數學成就分數）之間具有顯著的相關。
- (三) 不同後設認知能力的兒童，在數學作業表現及解題能力方面皆有顯著的差異存在。

二、建議：

- (一) 後設認知能力的高低對兒童在數學作業表現上有很大的影響。而國內大部分小學教師在此方面的知能尚很匱乏，因而對兒童後設認知的培養及教導，自然不足；故如何加強教師此方面的知能及課程設計，值得教育當局省思的問題。
- (二) 不同後設認知能力對兒童數學作業表現有不同的影響外，是否對語文課程、自然學科學習、乃至技能科學習亦有影響作用呢？則有待進一步的探討及研究。

參考文獻

- 林清山（民79）：教育心理學——認知取向。台北，遠流出版社
- 林碧珍（民79）：新竹師院輔導區國小數學科「怎樣解題」教材實施情況調查與學習成效研究。新竹師院學報，第3期，363-391頁。
- 郭靜姿（民79）：學習動機、策略運用與後設認知能力之相關探討及其所建構之後設認知理解模式在資優教育上的運用。資優教育季刊，37期，1-8頁。

- 陳李綱 (民79) : 近代後設認知理論的發展與研究趨勢。資優教育季刊, 37期, 9-12頁。
- 陳李綱 (民80) : 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。師大教育心理學報, 24期, 67-90頁。
- 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。
- 蔡文煥 (民78) : 小組在數學解題活動中運作之深討。國教世紀, 25卷, 3期, 23-27頁。
- Brown, A. L. (1978) Knowing when, where and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser(ed.) *Advances in instructional psychology*. (pp 77-165) Hillsdale, N.J.: Erlbaum Associates.
- Dahlgren, G., and Olsson, L-E. (1985). *Lasning i Barnperspektiv*. (Reading from the perspective of the child.) Getoborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Doverborg, E. (1987) *Forskolebarn och Matematik?* (Preschool children and mathematics.) publikation fran Institutionen for pedagogik, Goteborgs Universitet. Nr.5.
- Flavell, J.H. (1979) Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Francis, H.(1982). *learning to Read*. London: George Allen and Unwin.
- Gang'e, R.M., & Briggs, L.J. (1979). *Principles of instructional design* (2nd ed.). N. Y.: Holt, Rinehart and Winston.
- Garofalo, J. (1986) Metacognitive knowledge and metacognitive process: important influences on mathematical performance. *Research and teaching in development education*, 2, 34-39.
- Goetz', E.T., & Palmer, D.J. (1984) Metacognitive awereness of text variables in good and poor readers. In J. A. Niles., & L. A. Harris *Searches for meaning in reading/language processing and instruction*. N. Y.: N.R.C.
- Lawaon, M.(1985) Metacognition. In. Briggs. & J. Kirby (eds.)*Cognitive strategies*. N.Y.: Academic.
- Martin, E., & Ramsden, P.(1986). Do learning skills courses improve student learning? In Bowden, J.A. (ed.), *Student Learning: Research into Practice*. Center for the Study of High Education, University of elbourne.
- Mayer, R.E. (1987). *Educational Psychology: a cognitive approach*. Boston, Little, Brown.
- Pramling, I. (1983). *The child's conception of learning*. Goteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Pramling, I.(1988). Developing children's thinking about their own learning. *Br. J. educ. Psychol.*, 58, 266-278.
- Pressley, M., Borkowsky, J.G., & O'sullivan, J.(1985). Children's metamenory and the tedaching of mentory strategies. *Metacognition, cognitiona dn human performance*. vol.1, 111-153.
- Reeve, R., and Brown, A.(1985). Metacognition reconsidered: implications for intervention research. *J. Abnorm. Child Psychol*, 13, 343-356.
- Sternberg, R.J. (1981). A componential therapy of intellectual giftedness. *Gifted Child Quarately*, 25, 8 6-93.
- Weinstein, C.E. (1978) Elaboration skills as a learning strategy. In H.f.O'neil, Jr.(ed.), *Learning strategies*. N.Y.: Academic Press.

- Wellman, H.(1985) The origins of metacognition. In Forest-Presley, D.L., Mackinnon G.E & Waller T.G(eds) *Metacognition, Cognition, and Human Performance* (Vol.1) N.Y. Academic Press.
- Yussen, S.R. (1985) The role of Metacognition in contemporary Theories of cognitive Development. In Forrest-Prespy. D.Z. Mackinnon G.E. & Waller, T.G. (Eds.) *Metacognition. Cognition and Human performan.*



Bulletin of Educational Psychology, 1992, 25, 97-109.
Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, China.

THE RELATIONSHIP BETWEEN ELEMENTARY STUDENT METACOGNITION AND STUDENT MATHEMATIC PERFORMANCE

LI-CHOU CHEN

ABSTRACT

The purposes of this study were (1) to compare the differences of metacognition and mathematic performance between boys and girls. (2) to investigate the relationship between metacognition and mathematic performance. (3) to examine the differences of mathematic performance and problem solving ability between the high metacognition and low metacognition. The sample for the study included two hundred elementary school students. They were administered mathematic performance tests and metacognitive scales. The data was analyzed by t-test, Pearson product-moment correlation, canonical correlation, and Manova analysis.

The major findings of this study were (1) there were no significant differences of metacognition and mathematic performance between the boys and girls. (2) there were significant correlations between metacognition and mathematic performance. (3) the higher the metacognition was, the higher the mathematic performance was. All the results revealed that metacognitive knowledge and metacognitive process were important for mathematic performance.

Key Words : metacognition \ mathenatic performance \ problem solving ability

