

提升國小六年級學童數學文字題閱讀理解能力之研究

陳碧祥、魏佐容

國立台北教育大學、金門縣中正國小

摘要

一般人認為學生具有語文能力，因此對於簡單情境數學文字題的描述，必能夠理解其意(張景媛，1994)。但是學生解題錯誤大多是因為對題意不了解，沒有弄清楚題目，僅對題目表面訊息尤其是關鍵字進行運算(林麗華，2006)，所以如何協助他們突破此困境，藉由閱讀理解能力的培養，提升學生數學文字題解題能力，並從解題過程中分析高中低成就學生解題習慣，了解其盲點並針對個別差異補救教學，將是本研究的目標。教學內容根據數學解題理論、交互教學法以及 Gagn'e 閱讀認知歷程，採用循環性理解、簡化、擬題、澄清、回顧五個階段，將數學解題及閱讀理論結合，使數學與閱讀融合於一體，形成特有的教學方法，彼此截長補短，讓教學不再因為科目而有所限制。本研究發現如下：

實施數學文字題閱讀理解策略教學實驗組數學文字題閱讀理解測驗結果優於控制組13.49分，達到顯著差異。且根據學習單中發現：高成就學童解題較有策略，設計題目較有創造力；中成就學童解題容易粗心，設計題目較保守；低成就學童解題抓不到核心，無法理解題意。所以教學者要能先了解學生本質，尊重個別差異，教學設計多元，以提升學童學習興趣。理解、簡化、擬題、澄清、回顧五階段各階段都有其重點，若能針對學生弱處補強，將可提升其數學文字題閱讀理解力。

關鍵詞：閱讀理解力、數學文字題、數學解題

本研究針對國小六年級高中低成就學童數學文字題的解題習慣加以歸類，設計數學文字題閱讀理解策略教學法~融合 polya 數學解題理論、交互教學法、Gagne 閱讀認知歷程設計特有的教學方法，突破傳統數學及語文教學毫無交集平行兩道線，期許學童在學習過程中，能提升自己數學文字題解題能力，讓學童不再懼怕數學文字題；研究者也藉由數學文字題閱讀理解策略教學法的實施，更清楚了解學生數學文字題解題上的盲點，以便未來能更貼近學生解題問題，作為教學上的修正改進。

壹、研究動機

傳統數學題目言簡意賅，但現今數學題目敘述如同一篇短文，期許學生能從短文閱讀中了解題意建構所需的數學概念，而許多學生往往在冗長的文字敘述中模糊題意的焦點，因此教導學生合宜的數學文字題閱讀理解的技巧是迫切的需要(陳慧姿，2009)。身為現職國小老師，在教學現場中發現很多學生能熟練數學基本運算，卻無法靈活運用於數學文字題，一般人認為學生具有語文能力，因此對於簡單情境數學文字題的描述，必能夠理解其意(張景媛，1994)。但是學生解題錯誤大多是因為對題意不了解，沒有弄清楚題目，僅對題目表面訊息尤其是關鍵字進行運算(林麗華，2006)，以致數學的解題表現錯誤百出，甚至有人因此放棄學習，一再的失敗，造成許多的孩子視數學為燙手山芋的科目！

所以研究者有感於現今教育雖著重數學及閱讀理解力的培養，但缺乏聯繫溝通的橋樑，而在教學現場也發現，高達80%的學生懼怕數學文字題，所以研究者針對教學現場國小六年級學童數學文字題解題習慣加以歸類探討，設計數學文字題閱讀理解策略教學法，將傳統數學解題及閱讀理解力教學截然不同的教學方式，合而為一，運用特有的教學策略，以利學童能清楚了解題意，提高其解題意願，引起學生學習興趣，也幫助自己未來在教學上能更切合學生需要。

貳、研究目的

基於上述動機，期能達成下列具體目的：

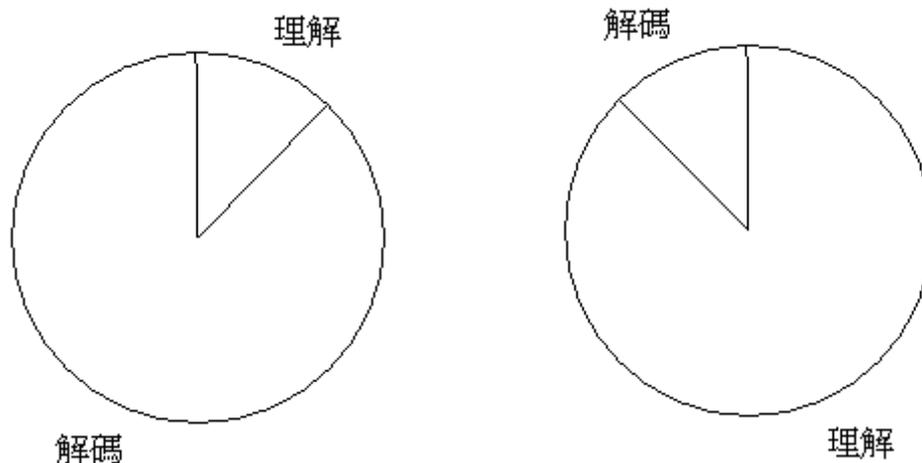
- 一、發展適合國小六年級學童數學文字題閱讀理解策略分析。
- 二、論述國小六年級高中低成就學童在數學文字題解題表現上的差異情形。
- 三、探討數學文字題閱讀理解策略於教學後對國小六年級學童在數學文字題解題表現上的改變。
- 四、綜合研究結果，提出具體可行之建議，以提供國民小學教師與學生在語文和數學教學與學習方面進一步研究的參考，方便教師進行補救教學。

參、本研究數學文字題閱讀理解策略

故研究者根據 Polya 的解題歷程模式，融合 Gagn'e 閱讀認知歷程及交互教學法發展出一套理解、簡化、擬題、澄清、回顧五階段數學文字題閱讀理解策略，希望藉由這五階段的螺旋開展，搭起學生對數學文字題理解的鷹架，強化學生的理解過程達到成功解題。研究者將這五階段分述如下：

一、理解：

Astrid (1994) 認為學生閱讀數學文字題主要困難之一是語法上的理解，尤其數學題目涉及多種操作性語言，學生若不能理解其語言內涵，則無法操作，無法操作自然不能衍生相對的經驗協助其理解。尤彥喬(2005)研究國小三年級學童文字題解題情形，提出影響學童解文字題的主要原因是因為沒有將題目的字句轉譯成自己的資訊。Polya提出缺乏效率解碼的認知資源分配理解只佔了少部份，真正成功解題需要自動化解碼的認知資源分配，也就是理解佔了非常重要的位置。故需要讓學生能夠真正理解整個題意，建構出自己的心理模式才能成功解題，這也回應了研究者欲發展一套數學文字題閱讀理解策略的重要性。



缺乏效率解碼的認知資源分配

自動化解碼的認知資源分配

圖 3-1

閱讀的自動化工論

資料來源:引自 *Educational psychology: Learning, instruction and assessment* (p. 275), by McCormick, C. B., & Pressley, M., 1997, New York: Longman.

二、簡化：

簡化問題即是將數學文字題中的數據變小或用方便計算的數字替代來計算，亦可將複雜的問題拆成幾個小問題來解決(鍾文淵，2005)。根據Muth(1991)指出，學生在數學文字題上的解題能力會因為文字題中無關訊息干擾而無法解決問題。大部分學生都認為文字題所有訊息都要被用到，因此造成問題整合上的困難。故研究者特把此階段獨立為一個步驟，主要是針對教學現場上發現學生往往無法針對繁冗的文字題上做取捨，看到數據便認為所有條件皆需用到，以致解題錯誤。此步驟主要是訓練學生能夠在理解題意後，將無關訊息刪除若遇到大數據題型可以先用較小數據去幫助自己理解進行運算。

三、擬題：

美國數學教師協會倡導若想培養學生有自學的數學家精神，擬題這啟發性活動是數學課程之不可缺少的活動 (Nation Council of Teachers of Mathematics ,

1989;1991), 林德宗(1999)亦認為, 透過擬題活動可以增進學生對數學概念的理解, 並將知識連結到日常生活經驗中。坪田耕三(1987)認為擬題可以培養學生的創造力, 適應現代激烈變化的社會, 除此之外, 與學生本身有關的問題做教學, 更可引起小孩子求知的慾望。因此研究者將擬題納入教學階段重要步驟之一, 藉由擬題培養學生自學, 並能藉此了解學生對於數學文字題閱讀理解之程度, 要能夠擬題, 勢必先對數學文字題理解透徹。本研究擬題著重在學生能針對數學文字題重新設計甚至改述題目, 藉此明白學生是否對數學文字題理解透徹並靈活運用。

四、澄清：

澄清策略即是採用交互教學法中的精粹~遇困難而無法理解時, 採取必要行動來了解文章的意義, 可採取補救的行動, 如繼續讀下去、重讀、對照前後文的脈絡關係、向他人求助或是查字典等策略, 以明確了解文章的意義, 來增進閱讀理解的程度。在過去教學法會忽視此項, 研究者之所以把它獨立出來主要是發現教學現場中有許多學生遇到困難就放棄, 不會自己先努力用方法尋求解答, 習慣使用「我不會」三個字就置身事外, 缺乏探求知識的策略及勇氣。澄清策略可以幫助學生在閱讀文本內容時, 幫助學生監控 (monitor) 他們是否理解文意(Oczkus, 2003)。

五、回顧：

此階段主要為回顧解題歷程, 對於整個步驟能有所掌握, 並能將解題過程內化, 得到新的體認, 進一步將方法應用在相似的題目之中; Mason也提到回顧主要檢驗答案的正確性, 針對解題過程的關鍵點進行反思的工作, 以便將來面對類似問題可以迎刃而解(引自李長柏, 2002)。在Lee(1982)的研究中發現很少有學生會去驗證其答案是否合理; Lester 等人認為學習者雖然學會了許多解題策略, 但遇到困難題目, 卻無法使用有效的解題策略, 主要是學生無法監控及調整解題過程。此階段最主要希望學生能對自己解題過程進行反思檢視, 評估自己是

否有通盤性的了解，也能藉此針對自己疑惑部分加以澄清自我監控，以便未來更能面對其他挑戰。

肆、研究對象與教學活動設計

本研究的研究樣本分為實驗組及控制組，皆為六年級學生，而四年級升五年級時，全學年學童是由電腦按照成績 S 型編班，所以各班素質落差不大，為求兩班起始點相似，先以五下數學、國語期末考成績來做比較，可參閱下列表格：

表4-1 實驗組與控制組五下數學、國語期末考成績摘要表

	數學期末考成績				國語期末考成績			
	平均數	標準差	t 值	顯著性	平均數	標準差	t 值	顯著性
實驗組 (N=34)	86.09	11.20	1.79	.07	90.48	7.49	1.53	.13
控制組 (N=36)	81.51	9.92			87.61	8.04		

*P<.05 **p<.01

由表4-1中可以發現，實驗組與控制組國語與數學成績 $P>.05$ ，未達顯著差異，可從中了解到兩班的國數兩科起點行為相似，故研究者以此班為控制組來做對照。控制組班級採用一般傳統教學方法，兩班教材統一皆為康軒版教材，且兩班的考試題目內容相同，不額外考其他教材。

本研究的「實驗組」為研究者所施教之班級，採數學文字題閱讀理解策略五步驟~理解、簡化、擬題、澄清、回顧教學，教材內容由研究者針對五步驟自編教材設計教案，教學日期 99/10/27 ~99/12/29，教學時間為 10 週，單數週為老師指導學生閱讀理解策略五步驟，雙數週由學生自我練習部分，老師針對學生困難疑惑部分加以澄清解惑。各階段重點如下：

表 4-2 數學文字題閱讀理解策略教學活動一覽表

數學文字題閱讀理解策略	單元名稱	學習單使用	節次	時間	教學重點
階段一 ~理解	數量關係	1-1	一	40 分	<ol style="list-style-type: none"> 1、能夠了解數學文字題題意，列出未知數、已知數、題目給的條件有哪些。 2、能夠使用自己的話把題目的意思重述一遍 3、能夠說出數學文字題所要求的重點為何。 4、能夠回想這個題目和生活中的哪些經驗相似。 5、能想像數學文字題情境，將情境畫下來。
階段二 理解、簡化	圓周長	2-1	三	40 分	<ol style="list-style-type: none"> 1、能夠了解數學文字題題意，列出未知數、已知數、題目給的條件有哪些。 2、能夠養成將數學文字題重點標記的習慣。 3、能夠將題目不相關的多餘訊息剔除，找出數學文字題的解題目標。 4、能夠和同學討論，使用自己的話把題目的意思重述一遍，並和同學分享。 5、能使用畫圖技巧，輔助自己明白數學文字題題意。
階段三 理解、簡化、擬題	圓面積	3-1	五	40 分	<ol style="list-style-type: none"> 1、能夠理解數學文字題題意，了解未知數、已知數、題目給的條件有哪些(內化)。 2、能夠養成將數學文字題重點標記的習慣。 3、能夠將題目不相關的多於訊息剔除，辨別數學文字題的解題目標。 4、能夠回想生活中的哪些相似問題，辨別出類似的解題技巧問題。

					<ul style="list-style-type: none"> 5、能針對數學文字題重新設計甚至改述題目。 6、能使用畫圖技巧，輔助自己明白數學文字題題意。 7、能夠獨立思考，用自己的話將題目的解答過程表達出來。
階段四~	比與 理解、 比值 簡化、 擬題、 澄清	4-1	七	40分	<ul style="list-style-type: none"> 1、能夠理解數學文字題題意，了解未知數、已知數、題目給的條件有哪些(內化)。 2、能夠養成將數學文字題重點標記的習慣。 3、在閱讀中遭遇困難無法理解時，能使用輔助技巧-重讀、對照前後脈絡、查詢資料、向他人求助來幫助自己理解。 4、能使用畫圖技巧，輔助自己明白數學文字題題意。
階段五	數量 理解、 關係 簡化、 圓周 擬題、 長 澄清、 回顧	5-1	九	40分	<ul style="list-style-type: none"> 1、能夠理解數學文字題題意，了解未知數、已知數、題目給的條件有哪些(內化)。 2、能夠養成將數學文字題重點標記的習慣。 3、能夠將題目不相關的多於訊息踢除，找出數學文字題的解題目標。 4、能使用畫圖技巧，輔助自己明白數學文字題題意。 5、數學文字題解答完成後，能夠驗算檢驗自己算法是否正確。 6、能夠自己設計出類似的題目和組員分享。
		5-2	九	40分	

表示與上一階段不同之重點

伍、研究工具

本研究為求研究更具效度和客觀性，因此本研究採多元的方式來蒐集資料，除了作量化統計資料外，也著重在質化分析部份，以下將針對本研究的資料來源

以及分析處理方式稍作說明：

一、自編最大公因數與最小公倍數數學文字題閱讀理解測驗

研究設計以最大公因數與最小公倍數進行測驗，最主要是因為此單元概念容易混淆，不像傳統數學文字題看到數字即可運算，是國小學童普遍感到困難的單元，需要理解題意將文字題內化成自己語言才可正確運算。研究者會先針對第一單元最大公因數及最小公倍數進行一般教學法教學，教學單元結束後針對實驗組及控制組班級進行此單元測驗前測了解兩班學生學習狀況，前測測驗完後再實施為期十週的數學文字題閱讀理解策略教學，期間將不再進行此單元教學，最主要避免傳統施測因為重複教學而造成學習成效提升的錯覺。

測驗工具為求嚴謹，研究者請9位專家審訂測驗的架構及試題的內容效度與表面效度，施測前先請同年段另一班國小六年級學童先行接受預測，刪除語意不清或過於艱澀的題目後，最後篩選後為本測驗之初稿，研究根據此班級進行難度及鑑別度分析，發現本測驗難度平均值為0.62，鑑別度平均有0.45，故本研究為良好試題。測驗工具分為前測和後測，而前測與後測的題型和題數相近，後測會針對題目的內容敘述與數目字稍作更改。

二、學生晤談：

學生解題過程中，有時並無法得知運算時真正的想法。單看解題結果或步驟有時會忽略到細微的徵象，錯失補救的機會，因此研究者會針對學生的書面解題過程，針對有所疑義或不解的地方進行晤談，了解學生真正的想法，並適時針對學生解題易犯題型進行澄清。

三、學生數學文字題閱讀理解之學習單

研究者針對每個學習階段——理解、簡化、擬題、澄清、回顧五個循環歷程，設計相關的數學文字題例題練習，讓學生藉由文字、圖形、符號傳遞相關數學的訊息，也可藉此練習使用精確的數學語言表達自己的意思，從中了解到高中低成就學童其解題差異狀況以利補救教學。教學進度如下表：

表 5-1 數學文字題閱讀理解學習單教學進度表

週次	單元	對應數學文字題閱讀技巧	對應學習單
第一週	數量關係	理解	學習單 1-1~1-2
第二~三週	圓周長	理解、簡化	學習單 2-1~2-2
第四~五週	圓面積	理解、簡化、擬題	學習單 3-1~3-3
第六~七週	比與比值	理解、簡化、擬題、澄清	學習單 4-1~4-2
第八~十週	數量關係、圓周長、 圓面積、比與比值	理解、簡化、擬題、澄清、 回顧	學習單 5-1~5-4

四、學生的學習週誌

研究者於每次階段性數學文字題教學課程結束後，請學生撰寫學習週誌，藉由學生學習上的回饋，瞭解學生的學習狀況和感受，也讓學生適時回想自己所學，將凌亂不整的學習板塊統整成較全面性的學習策略。藉由學生的學習週誌，可以找出研究者在課堂上並未觀察到的現象及問題，做為下階段教學改進參考的依據。

陸、研究結果與討論

本章旨在了解數學文字題閱讀理解策略對六年級學童「數學文字題」學習之適切性，研究分為質化以及量化分析兩方面。質化部份會以數學文字題學習單、學生的學習週誌以及學生晤談部份，了解學童在解數學文字題的思考邏輯及容易犯的謬誤；量化部份以研究者自編最大公因數與最小公倍數數學文字題閱讀理解測驗進行實驗組及控制組前後測比較進行變異數分析，了解數學文字題閱讀理解策略實施成效。

一、高中低成就的國小六年級學童其數學文字題解題表現之差異分析

不同數學成就的國小六年級學童在數學文字題閱讀理解及使用的解題策略是否有差異？在數學文字題解題表現的差異為何？為比較上述問題，研究者根據數學文字題閱讀理解測驗前測將其分成三組，每組成員各佔全班33%，用以比較高成就、中成就及低成就的國小學童在實施數學文字題閱讀理解策略教學後的改變。

表6-1 高中低成就學童實施數學文字題閱讀理解策略教學前後之成對樣本t檢定摘要表

A \ B	高成就 (N=11)			中成就 (N=12)			低成就 (N=11)		
	M	SD	t值	M	SD	t值	M	SD	t值
教學前	83.91	8.31		70.00	11.77		49.64	9.23	
教學後	87.36	3.80	1.4	73.17	5.45	1.81	68.82	6.37	5.48**

**P<.01

註：A表示「高中低數學成就的國小學童」，B表示「數學文字題閱讀理解力策略教學前後解題表現」

從上述表6-1可以發現，數學文字題閱讀理解策略教學教學前，高成就平均分數84.36分，中成就平均分數70.67分，低成就平均分數49.45分，高成就、中成就與低成就都有顯著差異。教學後，高成就平均分數86.18分，中成就平均分數70.82分，低成就平均分數68.82分，高成就與中成就、高成就與低成就有顯著差異。教學前後進步分數高成就進步3.45分，中成就進步3.17分，低成就進步19.18分，總成績進步8.44分。

二、實驗組與控制組前後測獨立樣本t檢定比較

實驗組與控制組先在同一時間進行前測，了解兩組在實驗處理前的差異狀況；讓實驗組進行「數學文字題閱讀理解策略教學」，控制組進行「一般常態教學」，

經過一段時間的實驗處理，再實施「數學文字題閱讀理解力後測」來比較兩組學童的學習成效。考驗結果如表6-2所示：

表6-2 實驗組與控制組學童數學文字題閱讀理解力測驗前後測獨立樣本t檢定摘要表

	前測				後測			
	平均數	標準差	t 值	顯著性	平均數	標準差	t 值	顯著性
實驗組	67.91	15.50	1.64	.105	76.35	11.73	3.71	.00**
控制組	60.67	18.24			62.86	16.13		

*P<.05 **p<.01

根據表6-2資料顯示，實驗組與控制組在實施數學文字題閱讀理解策略教學前，雖然實驗組比控制組平均分數高，但未達顯著差異。但後測兩組成績P<.01達顯著差異。

三、高中低成就的國小六年級學童其數學文字題解題策略分析

研究者根據數學文字題閱讀理解測驗前測將全班分為高中低成就三組進行研究，以下內容針對不同成就學童在數學文字題閱讀理解學習單所使用的解題策略搭配晤談方式，了解這三組學童策略上使用的差異。〈 〉內號碼為此學童編號，分析的部份主要是針對此階段學童使用的策略或犯錯的部份加以歸類探討：

(一)高成就的國小六年級學童其數學文字題解題策略分析

學習單 1-2：

小叮嚀在一個邊長是 12 公尺正方形花園種花，現在他想要另外開闢一個面積和正方形花園一樣大的長方形花園，已知長方形花園的寬是 8 公尺，請問長方形花園的長應該是多少公尺？

1、能理解題意，找出題目的重點及重要原理。(答對率：100%)

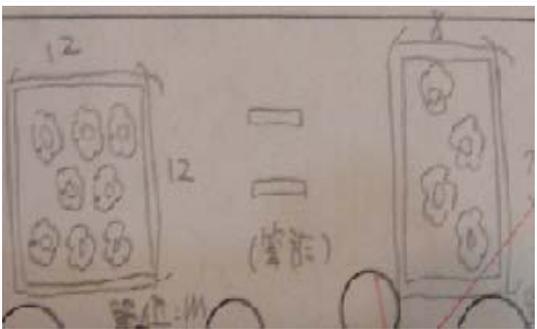
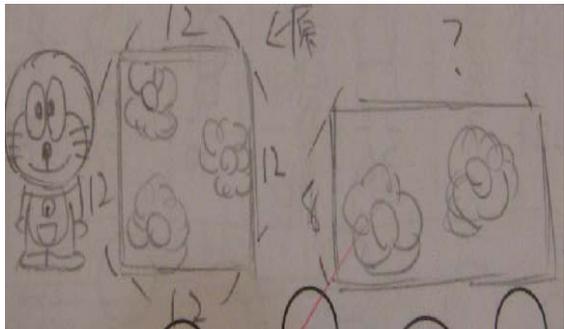
題目：你覺得這個題目的重點是什麼？

〈S26〉：長方形面積等於正方形面積，利用相同面積找出另一邊的長。

<S17> : 正方形花園面積÷8=長方形花園的長

<S9> : 長方形花園長是幾公尺?

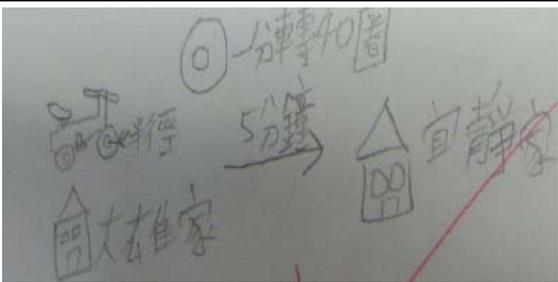
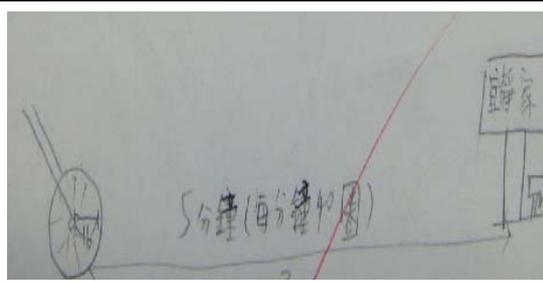
2、能使用圖示將題目所要表達的意境完成呈現。(答對率：100%)

	
<S9>	<S13>
分析 ：長寬各為 12m 正方形花園面積和長方形花園面積相等，已知長方形花園長 8m，寬為多少 m？	

學習單 2-2

大雄想騎腳踏車去找宜靜玩，只知道大雄的腳踏車輪子半徑為 16 公分，他從家門口騎到宜靜家要花 5 分鐘，每分鐘輪子轉 40 圈，現在大雄在下午三點時出發，請問大雄家到宜靜家的距離是多少公尺？

1、圖示每個重要條件都包含在其中，能夠完整呈現(答對率：90.9%)。

	
<S28>	<S20>
分析 ：能夠將每個重要條件呈現，藉由圖示也可以猜測出題目。	

學習單 3-2

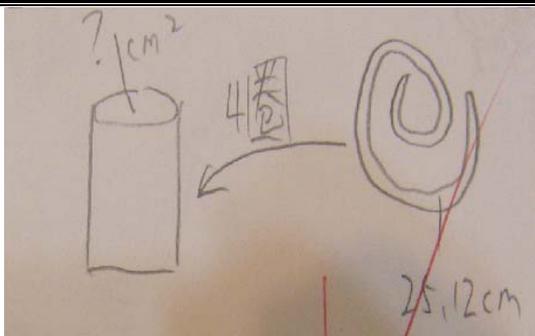
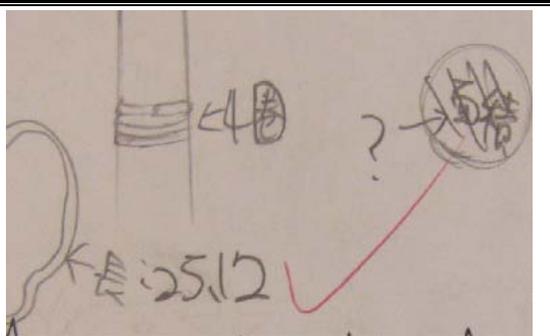
宜靜將一條長 25.12 公分的繩子，繞一根圓柱 4 圈剛好可以繞完，圓柱的截面積是多少平方公分？

1、理解題意，但有時容易粗心漏算(答對率：90.9%)。

題目：我能算出答案<S13>：

$25.12 \div 4 = 6.28$ $6.28 \div 3.14 = 2$ $2 \times 2 \times 3.14 = 12.56$ <p style="text-align: center;">Ans: 12.56m²</p>	<p>分析：圓周長$\div 3.14 =$直徑 圓面積：半徑\times半徑$\times 3.14$ (忘記將直徑$\div 2 =$半徑)</p>
--	---

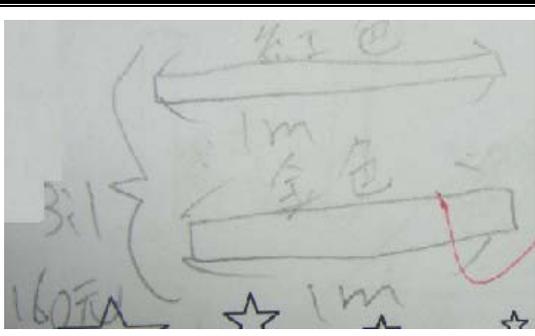
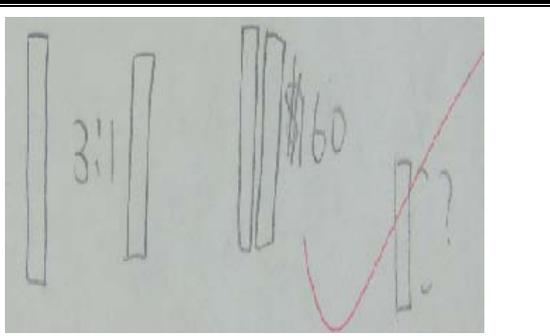
2、畫圖能夠使用較簡短的數字或文字來呈現(答對率：100%)。

	
<p>S8</p>	<p>S3</p>
<p>分析：使用較多圖示及簡短文字來幫助自己理解題意。</p>	

學習單 4-2：

宜靜和大雄2人到文具行買緞帶，1公尺金色緞帶和1公尺紅色緞帶的價錢比是3：1，宜靜兩種顏色各買2公尺，一共花了160元，請問金色緞帶1公尺是多少元？

1、圖示所使用畫圖技巧較能幫助自己理解(答對率：90.9%)。

	
<p>S11</p>	<p>S10</p>
<p>分析：圖示後較能夠幫助自己了解題意。</p>	

學習單 5-3:

小叮嚀想要把 2 條長 62.8 公尺的繩子，分別圍成正方形和圓形，請問哪一個面積比較大？大多少平方公尺？

1、能使用刪除法策略幫助解題(答對率：100%)。

題目：下列敘述何者「不正確」(單選題請勾選)：

- () 1、正方形的邊長為 $62.8 \div 4$ (公尺)。
- () 2、圓形的半徑為 $62.8 \div 3.14$ 。
- () 3、這個題目是想請問正方形或圓形哪一個面積比較大。
- () 4、圓形面積公式為半徑 \times 半徑 $\times 3.14$ 。

分析：<S13><S8><S17>都將不可能答案先刪除再來選題，以增加答對率。

2、解題過程連貫性佳，同一主題會放在一塊解題(答對率：90.9%)。

<p>(計算)</p> $62.8 \div 4 = 15.7$ $15.7 \times 15.7 = 246.49$ $62.8 \div 3.14 \div 2 = 10 \quad 10 \times 10 \times 3.14 = 314$ $246.49 > 314$ $314 - 246.49 = 67.51 \quad \text{Ans: 圓形, } 67.51\text{m}^2$	<p>分析：</p> <p><1>先就正方形來解題，算出正方形面積。</p> <p><2>再針對圓形解題，算出圓形面積。</p> <p><3>再來比較兩者面積大小。</p>
---	---

(二)中成就的國小六年級學童其數學文字題解題策略分析

學習單 1-2:

小叮嚀在一個邊長是 12 公尺正方形花圃種花，現在他想要另外開闢一個面積和正方形花圃一樣大的長方形花圃，已知長方形花圃的寬是 8 公尺，請問長方形花圃的長應該是多少公尺？

1、設計題目與現實差距較大，未抓到數學文字題關鍵字(答對率：75%)

問題：這個題目和生活中的哪些經驗相似？(舉一個例子即可，請書寫完整)

S16：我有長 20km 的正方形拼圖，弟弟有一塊 400km^2 的長方形拼圖，長 10km

請問寬是多少 km？

分析：<1>拼圖單位 km 過於大，不符合生活經驗。

<2>未掌握題目關鍵字，兩者之面積一樣大。

S25：王伯伯想要買一塊邊長 10 公尺的正方形地去種菜，想買寬 5 公尺的地去種花，請問種花的地長是多少公尺？

分析：未掌握題目關鍵字，兩者之面積一樣大

2、習慣看到數字就運算，容易省略重要步驟<S1><S25>(答對率：83.3%)

$12 \div 8 = 1.5$ <p>Ans: 1.5m</p>	<p>分析：省略了正方形面積為邊長×邊長，習慣看到數字即運算。</p>
------------------------------------	--

學習單 2-2

大雄想騎腳踏車去找宜靜玩，只知道大雄的腳踏車輪子半徑為 16 公分，他從家門口騎到宜靜家要花 5 分鐘，每分鐘輪子轉 40 圈，現在大雄在下午三點時出發，請問大雄家到宜靜家的距離是多少公尺？

1、對解題目標的定義不同(答對率：66.7%)

題目：我能找出這個題目的解題目標(請勾選)：

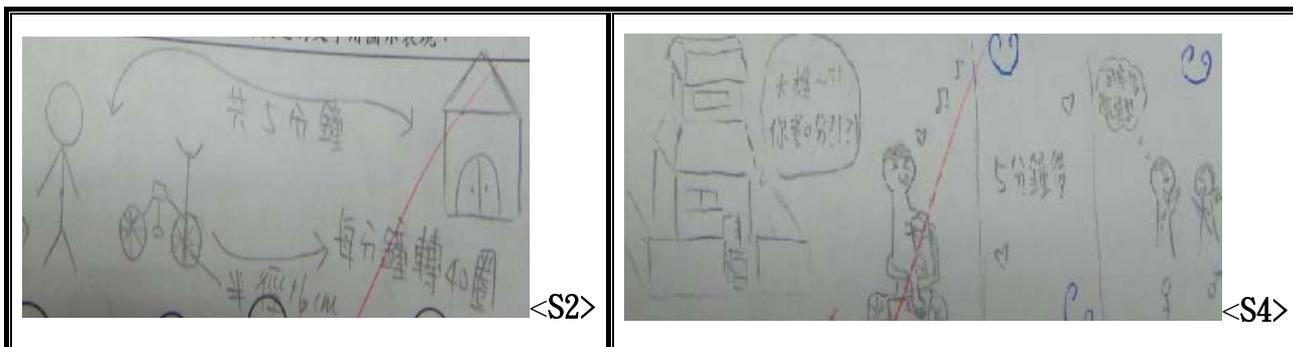
- 1、大雄家到宜靜家的距離有多遠？
- 2、大雄的腳踏車圓周長多少公分？
- 3、大雄幾點會到達宜靜家？
- 4、大雄的腳踏車總共轉了幾圈？

<S33><S16>：選 2、4

<S35>、<S12>：選 1、2、4

=>認為運算時需要用到這些條件。

2、畫圖使用多步驟呈現(觀念正確) (答對率：83.3%)

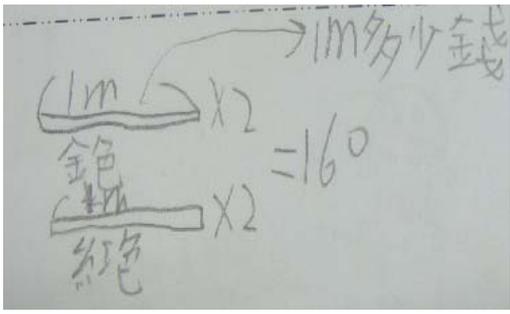
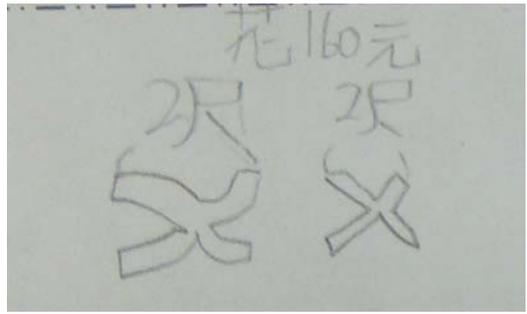


分析：將文字敘述多步驟呈現。

學習單 4-2：

宜靜和大雄2人到文具行買緞帶，1公尺金色緞帶和1公尺紅色緞帶的價錢比是3：1，宜靜兩種顏色各買2公尺，一共花了160元，請問金色緞帶1公尺是多少元？

1、圖示所呈現的數據未包含所有重要概念(答對率：75%)。

	
<S11>	<S10>
<p>分析：未能將所有概念包含在內(如比例)。</p>	

2、未檢視題目數據，容易落入陷阱<S35><S33>(答對率：66.7%)。

$160 \div (3 + 1) = 40$ $40 \times 3 = 120$ <p style="text-align: center;">Ans: 120 元</p>	<p>分析：未發現題目為各買 2m，而 1m 為多少錢？(少算$\div 2$)</p>
---	--

學習單 5-3

小叮噠想要把 2 條長 62.8 公尺的繩子，分別圍成正方形和圓形，請問哪一個面積比較大？大多少平方公尺？

1、設計題目較為保守，多只是更改幾個關鍵字(答對率：91.7%)。

問題：我能自己設計出類似的題目

<S1>：妹妹想要把 2 條長 314 公尺的繩子，分別圍成正方形和圓形，請問哪一個面積比較大？大多少平方公尺？

<S31>：爸爸想要把 2 條長 628 公尺的繩子，分別圍成正方形和圓形，請問哪一個面積比較大？大多少平方公尺？

分析：題目設計較偏向安全，只替換幾個文字。

2、解題較屬於跳躍性思考，容易漏掉重要概念<S35><S31>(答對率：75%)。

<p>(計算)</p> $62.8 \div 4 = 15.7$ $62.8 \div 3.14 = 20$ $15.7 \times 15.7 = 246.49$ $20 \times 20 \times 3.14 = 1256$ $246.49 < 1256$ $1256 - 246.49 = 1009.51$ <p>Ans: 正方形, 1009.51m^2</p>	<p>分析：</p> <p><1>先算出正方形邊長 <2>再算出圓形直徑。 <3>接著算出正方形面積。 <4>算出圓形面積(省略了直徑未除以 2=半徑) (解題未具連貫性，容易解題錯誤)</p>
--	--

(三)低成就的國小六年級學童其數學文字題解題策略分析

學習單 1-2：

小叮噹在一個邊長是 12 公尺正方形花園種花，現在他想要另外開闢一個面積和正方形花園一樣大的長方形花園，已知長方形花園的寬是 8 公尺，請問長方形花園的長應該是多少公尺？

1、無法理解題意，單就所學習單元的算法去運算<S22><S23>(答對率：54.5%)

$\begin{array}{l} 2 \quad \quad 12 \quad , \quad 8 \\ 2 \quad \quad 6 \quad , \quad 4 \\ \quad \quad \quad 3 \quad , \quad 2 \end{array}$ $2 \times 2 \times 3 \times 2 = 24$ <p>Ans: 24m</p>	<p>分析：因之前在學習最小公倍數單元，故看到數字只知道固著使用公式，未理解題意。</p>
---	--

$12 \div 8 = 1.5$ <p>Ans: 1.5m</p>	<p>分析：看到數字未通盤理解題意就運算，正方形與長方形面積相同，應該先算出正方形面積。</p>
------------------------------------	---

2、無法正確掌握數學文字題給的已知條件及重要的關鍵文句(答對率：45.5%)

問題：這題問題已知的條件有哪些？

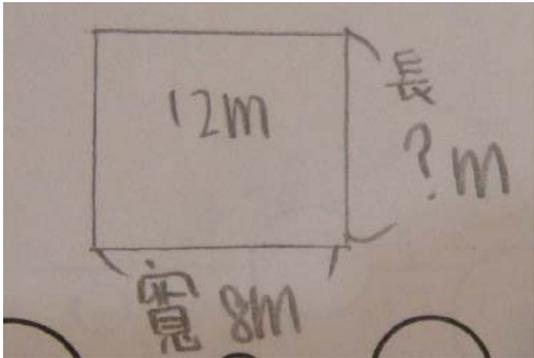
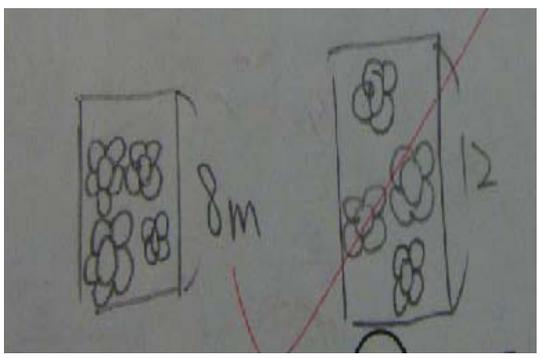
<S15><S23>：正方形花園的邊長、長方形花園的寬。

<S19><S22>：正方形花園的長 12m、長方形花園的寬 8m。

分析：<1>正方形花園和長方形花園面積一樣大未呈現。

<2>認為有數字呈現的才是重點。

3、無法藉由圖示來幫助自己理解題意(答對率：54.5%)。

	
<p><S14></p>	<p><S5></p>
<p>分析：無法弄清題意以致解題錯誤</p>	<p>分析：漏掉重要數據(正方形長寬各為 8m)</p>

學習單 2-2

大雄想騎腳踏車去找宜靜玩，只知道大雄的腳踏車輪子半徑為 16 公分，他從家門口騎到宜靜家要花 5 分鐘，每分鐘輪子轉 40 圈，現在大雄在下午三點時出發，請問大雄家到宜靜家的距離是多少公尺？

1、不清楚何謂解題目標(答對率：45.5%)

題目：我能找出這個題目的解題目標(請勾選)：

- () 1、大雄家到宜靜家的距離有多遠？
- () 2、大雄的腳踏車圓周長多少公分？
- () 3、大雄幾點會到達宜靜家？
- () 4、大雄的腳踏車總共轉了幾圈？

<S31>：選 1、2、3、4

<S23><S15>：選 1、2、4

<S14><S19>：選 1、2

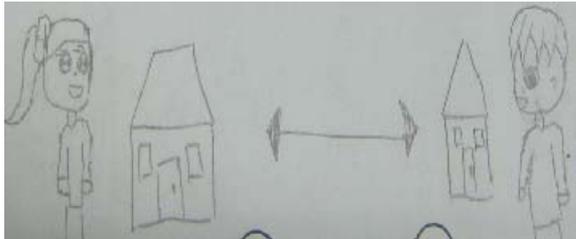
=> 不知道解題目標的意思，憑直覺勾選答案。

2、題目條件較多時，容易漏掉重要條件<S22><S23><S5>(答對率：54.5%)。

$16 \times 2 = 32$ $32 \times 3.14 = 100.48$ $100.48 \times 40 = 4019.2$ <p>Ans: 4019.2m</p>	<p>分析：省略了要花 5 分鐘，當條件較多時，因沒有養成將重要條件標示的習慣，容易漏掉。</p>
--	--

$16 \times 3.14 = 50.24$ $50.24 \times 5 = 251.2$ $251.2 \times 40 = 10048$ <p>Ans: 10048 m</p>	<p>分析：省略了求圓周長要先算出直徑，因沒有養成將重要條件標示的習慣，容易漏掉。</p>
---	--

3、使用畫圖技巧無法把重要概念呈現(呈現較籠統)(答對率：45.5%)

 <p style="text-align: right;"><S7></p>	 <p style="text-align: right;"><S5></p>
<p>分析：單純只是畫圖，未將重要概念呈現。</p>	

學習單 3-2

宜靜將一條長 25.12 公分的繩子，繞一根圓柱 4 圈剛好可以繞完，圓柱的截面積是多少平方公分？

1、單就關鍵字，未多思索就認為解題方式類似(答對率：54.5%)。

問題：這個題目和下列哪個解題方式類似(單選題請勾選)：

1、< S5><S14>選擇此選項：

一個 $\frac{1}{3}$ 圓的扇形，半徑 15 公分，面積是多少平方公分？

分析：看到題目問面積，就認為解題方式類似。

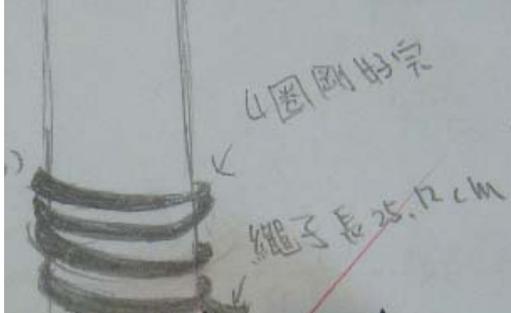
2、<S32><S34><S24>選擇此選項：

大雄在操場上跑步，已知操場一圈為 400 公尺，現在大雄跑了 3 圈，他總共跑了

多少公尺？

分析：看到題目有圈數，就認為解題方式類似。

2、使用較複雜的文句來呈現圖示(答對率：72.7%)。

	
<S15>	<S32>
<p>分析：使用較多文字敘述來呈現題意。</p>	

學習單 4-2：

宜靜和大雄2人到文具行買緞帶，1公尺金色緞帶和1公尺紅色緞帶的價錢比是3：1，宜靜兩種顏色各買2公尺，一共花了160元，請問金色緞帶1公尺是多少元？

1、圖示未把關鍵數據呈現，抓不到數學文字題重點(答對率：54.5%)。

	
<S15>	<S34>
<p>分析：圖示關鍵數據交代不明，無法幫助自己理解。</p>	

2、未理解題意，解題觀念錯誤<S34><S32>(答對率：54.5%)。

$160 \div 2 \div 2 = 40$ $40 \div (3 + 1) \times 3 = 30$ <p style="text-align: center;">Ans: 30 元</p>	<p>分析：認為各 2m 合起來即是 4m，故先$\div 4$，忽略兩者價錢不同(觀念錯誤)。</p>
---	--

$160 \div 2 \div 2 = 40$ Ans: 40 元	分析 ：忽略金色緞帶比例為 3 等分，且各買 2m 也未考慮進去（觀念錯誤）。
---	--

學習單 5-3

小叮嚀想要把 2 條長 62.8 公尺的繩子，分別圍成正方形和圓形，請問哪一個面積比較大？大多少平方公尺？

1、數學基本概念不足，以致運用到之前觀念變解題錯誤<S15>（答對率：45.5%）

(計算) $62.8 \times 62.8 = 3943.84$ $62.8 \div 3.14 \div 2 = 10$ $10 \times 10 \times 3.14 = 314$ $3943.84 - 314 = 3629.84$ Ans: 正方形, 3629.84m^2	分析 ： <1>未將正方形周長 $\div 4$ 算出正方形邊長。 <2>周長 $\div 4 =$ 邊長為過去數學基本概念。(舊的學習不佳影響新的學習)
--	--

2、運算僵化，看到 2 條就認為一條長度一定要除以 2，不清楚題意<S14>。

(計算) $62.8 \div 2 = 31.4$ $31.4 \times 4 = 125.6$ Ans: 正方形, 125.6m^2	分析 ： <1>學習數學仍停留在較基本的運算，無法清楚理解題意。 <2>基本概念不夠，看到數字就運算，未檢視題目意思。
--	--

柒、研究結論

本章主要藉由文獻探討、準實驗研究法、半結構式訪談與問卷等方式，了解「數學文字題閱讀理解策略教學」與「一般常態教學」之六年級學童數學文字題閱讀理解力之差異，以及低、中、高成就實驗組學童在學習數學文字題閱讀理解力的差異狀況。

一、實驗組數學文字題閱讀理解測驗結果優於控制組

研究者針對同質性較高的兩班施予數學文字題閱讀理解測驗前測~最大公因數與最小公倍數，了解實驗組及控制組在前測上無顯著差異，期間並不再針對此單元複習，為的是避免重複練習導致後測成績明顯進步；實施十週數學文字題閱讀理解策略教學後再進行後測，發現實驗組後測成績76.35分、控制組62.86分，實驗組學童在實施數學文字題閱讀理解策略教學後的得分優於控制組13.49分，達到顯著差異。

二、高成就學童解題較有策略，設計題目較有創造力；中成就學童解題容易粗心，設計題目較保守；低成就學童解題抓不到核心，無法理解題意

依據高中低分組的國小六年級學童數學文字題解題策略分析結果中發現，不同成就的學童習慣使用的理解方式不同、解題技巧策略不同，以致解題上有差異之分，將本研究結果整理如下：

(一)高成就學童解題較有策略，設計題目能抓出關鍵字句較為完整

研究者根據學童解題過程發現，高成就學童習慣會在數學文字題重要關鍵字作記號，解題過程同性質的會放置在一起計算，所以較不容易遺漏步驟。選擇題及勾選題會使用刪去法，先將最不可能答案剔除，再進行解題，所以答對機率便比較高。除此之外，高成就學童有時不只侷限在單改幾個文字，他們有時會腦力激盪出非常有趣的題目，讓人耳目一新，不禁讓人佩服他們的聯想力和創造力。

(二)中成就學童解題容易粗心，漏掉重要文字敘述，設計題目偏向保守

研究者根據學習單內容及晤談方式發現中成就學童並非不了解題意，而是，解題過程較沒有邏輯順序，容易跳著運算，以致漏掉解題幾個重要步驟。解題容易受到數字影響，習慣看到數字不加思索就計算，往往容易粗心算錯。請他們重複唸一次題目再計算一次，普遍都可以正確解題。使用畫圖策略習慣會多個步驟呈現，較無法融合成一體，而且畫圖策略中圖式敘述的文字占很大的部份，較無

法用簡單圖示來完整呈現，多傾向保守更換幾個文字敘述即可，缺乏挑戰設計新穎題目的勇氣。

(三)低成就學童解題抓不到核心，無法理解題意

研究者根據學習單內容及晤談方式發現低成就學童解題缺乏策略，學習容易產生固著性；若此單元多為除法，則解題大多以除法居多，更換題目就無法正確解題。對於文字敘述的敏感度不佳，需要不斷提醒數學文字題關鍵字句，用較淺顯的語句解釋題意，否則容易看到數字即運算，一問三不知，不清楚題意。予深入晤談發現低成就學童對於數學文字題題意模糊不清，題目為分數、小數的數據，習慣用大數除以小數，較無法變通。

三、高中低成就解題習慣不同，可針對其特點因材施教

藉由學習單分析及晤談結果，發現了每個小朋友對於數學文字題理解不同，所以解題上也有所差異。學童本身由於學習的方式不同，長期累積結果而有高中低成就的差異存在。有的人將原因歸咎於天份，有的人將其歸咎於不努力，但研究者發現還有幾個重要原因即是學習的態度、策略以及平時習慣的養成。對於高成就學童而言，本身理解能力足夠，可多鼓勵涉略更深的領域，並適時賦予小老師的榮譽心，將他所學知能有伸展的舞台；中成就學童並非不理解文字題，往往因為計算粗心、解題沒有邏輯性程序導致計算錯誤，可以針對此設計題將同類計算問題一起運算，養成劃線做記號的習慣，降低因為不夠細心而犯的錯誤；低成就學童由於本身對數學文字題閱讀理解能力就稍顯不足，所以在解題上習慣看不懂文意看到數字就計算，所以換一些題型便無法理解。在教學上應該著重其閱讀習慣的養成，增加語文字彙理解力，加強其對數學文字題的敏感度，再增進其計算能力。每個小朋友都有其獨特之處，身為現職老師更應該了解到個別差異，給予適性教學，因材施教，不是一味希望所有學生都能夠考滿分。每個小朋友都有其所長所短，一味揠苗助長適得其反。

參考文獻

- 尤彥喬(2005)。國小三年級學童除法文字題解題情形及策略轉變之研究(未出版之碩士論文)。國立屏東教育大學，屏東市。
- 李長柏(2002)。國小數學簡單機率解題實作評量與後設認知之相關研究(未出版之碩士論文)。國立台中教育大學，台中市。
- 坪田耕三(1987)。生動的算術。日本：國土社。
- 林德宗(1999)。擬題活動在國小五年級數學教室裡的應用。國科會大專學生參與專題研究計畫成果報告(NSC88-2815-C-023-001-S)
- 林麗華(2007)。國小數學不同成就學生對數學文字題的閱讀理解能力之探討(未出版之碩士論文)。國立臺南大學，台南市。
- 張景媛(1994)。數學文字題錯誤概念分析及學生建構數學概念的研究。師範大學教育心理學報，27，175-200。
- 陳慧姿(2009)。從基模理論談數學文字題閱讀理解及其對數學教學的啟示。教育研究，17，219-230。
- 鍾文淵(2005)。國小五年級學童數學解題能力提升之研究---以Polya之解題歷程理論為依據(未出版之碩士論文)。國立臺南大學，臺南市。
- Astrid, D. (1994). The readability of the mathematics textbook:with special reference to the mature student. UMIPro Quest Digital Dissertations. Retrieved December 9, 2010, from <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/MQ44873>.
- Lee, K.S.(1982). Fourth Graders Heuristic Problem-Solving Behavior. Journal for Research in Mathematics Education, 13(2),110-123.
- Lester, F. K.& Garofalo, J.(1982). *Mathematical problem solving : Issues in research*.The Franklin institute press.
- Muth, K. D. (1991). Effects of cuing on middle-school students'performance on arithmetic word problems containing extraneous information. *Journal of*

Educational Psychology, 83(1), 173-174.

Oczkus, L. D. (2003). *Reciprocal teaching at work: strategies for improving reading comprehension*. Newark, DE : International Reading Association, Inc.