

# 國民小學二年級閱讀低成就學生於新竹縣閱讀理解與數學解題篩選測驗之表現

陳冠廷

國立新竹教育大學特殊教育學系碩士生

孟瑛如

國立新竹教育大學特殊教育學系教授

陳虹君

國立新竹教育大學特殊教育學系碩士生

楊佩蓁

國立新竹教育大學特殊教育學系碩士生

## 摘 要

本研究採相關性研究法，以新竹縣國民小學二年級學生為母群體，使用「新竹縣閱讀基礎能力篩選測驗」(孟瑛如等，2011a)篩選出得分在百分等級 25 以下的閱讀低成就學生共 1297 人為研究對象，其目的主要是在探討國小二年級閱讀低成就學生在新竹縣閱讀理解及數學解題篩選測驗的表現情形。研究結果如下：

- 一、比較各分項閱讀理解能力之表現，顯示出閱讀低成就學生在使用閱讀的基本能力時確實產生困難。
- 二、閱讀低成就學生在數學解題的表現除了會受到語文能力之影響之外，同時亦受到注意力及數學能力的問題，而造成得分表現不佳的情形。
- 三、閱讀理解能力能預測數學解題能力，但因閱讀低成就學生的差異性較大，因此以閱讀理解能力預測數學解題能力之適配度和預測影響力皆低於一般學生。
- 四、閱讀理解對於一般學生在語法分析、文本理解、推論理解及摘要的表現具有較高的預測影響力，而對於閱讀低成就學生則是在文本理解及推論理解的預測影響力較高。
- 五、一般學生和閱讀低成就學生在數學解題的表現對於語文能力的預測影響力最大。此外，閱讀低成就學生在數學解題表現對於知覺能力、數學能力及注意力的預測影響力均具有一定的影響預測力。

本研究依照上述結論，提出對未來教育與研究的建議，以作為教育工作者補教教學及特殊教育研究者之參考。

關鍵詞：閱讀低成就、閱讀理解、數學解題

## 壹、緒論

許多研究發現轉介前介入能有效區別「低成就」和「學習障礙」(陳淑麗、洪儷瑜、曾世杰, 2005; Speece, Case, & Molloy, 2003), 而在施行轉介前介入的過程中, 首先會對學生進行前測以篩選出研究對象, 且研究結果皆發現轉介前介入能有效減少錯誤的轉介, 降低轉介特教鑑定及安置的比率, 也有助於區分「認知能力缺陷」與「經驗、教學不足」所造成的學習障礙, 給予學生適當的補救教學避免學習落後, 顯示執行轉介前介入的可行性(陳淑麗等, 2005; 黃秋霞, 2011)。

閱讀是所有學科學習的媒介, 換句話說, 當閱讀理解出現困難時, 會影響各類學科的學習(曾世杰, 2009; Shapiro, Hurry, Masterson, Wydell, & Doctor, 2009)。洪儷瑜(2010)指出理解困難學生最早及最容易出現問題的學科通常是數學, 因而被誤解為數學障礙, 事實上, 僅可能是語言理解有缺陷而造成應用題或複雜計算的困難。趙旻冠和楊憲明(2006)認為要提升數學概念理解能力必須先增進學生的閱讀理解能力。在小學低年級的學習障礙鑑定中, 閱讀困難和數學障礙很少在一年級剛上小學階段被診斷出來, 因為在這時期之前很少有系統性的教導閱讀, 學校也很少有完整的數學教學(孟瑛如, 2011)。

研究者整理國內對於閱讀困難與數學障礙的篩選測驗編製或報告(洪儷瑜、陳淑麗、王瓊珠、方金雅、張郁雯、陳美芳、柯華葳, 2009; 秦麗花、吳裕益, 1996; 陳東陞, 1996)發現二年級時適合篩選低成就學生以進行相關補救措施以利低成就和學習障礙之鑑別診斷, 而非鑑定為學習障礙。在陳淑麗等(2005)的研究中, 即以「篩選低成就學生」為第一步驟, 並以百分等級 25 以下為篩選低成就學生的標準。此外, 柯華葳與詹益綾(2006)

編製的「國民小學閱讀理解篩選測驗」常模分數的應用, 也以學生成績低於同年齡學生的百分等級 25 以下篩選標準。由此可知, 一個全面且客觀的篩選工具是轉介前介入與教學反應(response to intervention, RTI)的重要步驟之一, 而且以百分等級 25 以下做為篩選低成就學生的基準分數。各縣市政府近年來開始積極推動落實轉介前介入模式, 新竹縣特教中心於 2010 年委託國立新竹教育大學孟瑛如教授及其團隊, 編製一套認知基礎能力篩選測驗, 針對縣內所有二年級學生進行篩選, 以期能找出疑似學障或是學習低成就的學生。此篩選工作與「早期介入」及「全面性篩選」的理念相符合。

少數研究(邱美菁, 2011; 趙旻冠、楊憲明, 2006)指出閱讀理解能力可以預測數學的能力。邱美菁(2011)更進一步指出國小六年級學生的閱讀理解能力對數學科學業成就具有預測力。因此若能經由了解閱讀低成就學生在閱讀及數學篩選測驗之情形, 這樣可使教師明確知道學生學習困難之處, 同時藉由預測低成就學生在閱讀表現不佳而其數學理解可能也會有問題, 這樣甚至能針對學生可能會產生的問題進行預防, 同時提升閱讀與數學的學習表現。但因篩選測驗主要是在篩選學生是否具備該階段應有的基礎能力, 因此並無法有效地篩選出高成就的學生, 因此本研究主要目的為:

- 一、了解國民小學二年級閱讀低成就學生(閱讀 PR25 以下)和一般學生在閱讀篩選測驗的表現情形。
- 二、了解國民小學二年級閱讀低成就學生(閱讀 PR25 以下)和一般學生在數學篩選測驗的表現情形。
- 三、探討國民小學二年級閱讀低成就學生(閱讀 PR25 以下)及一般學生閱讀理解能力對數學解題能力之預測力。

## 貳、文獻探討

### 一、閱讀理解能力

閱讀的歷程包含多個步驟，是相當繁複的認知心理歷程。大多學者（吳訓生，2002；柯華葳，2010；Lerner & Johns，2012）將閱讀分成「識字」與「理解」兩大部分，且識字是理解的基礎。以下就針對閱讀歷程的兩大部分識字與理解分別進行探討：

#### （一）識字

識字包含字形辨認、字音辨讀和字義搜尋。字形辨認須具備組字知識、部件知識、字形分辨；字音辨讀須具備拼音知識、形與音配對、辨音；字義搜尋則須具備字彙知識，其中字形和字義、字音，及其他相似的字形之間是有連結，並不是單獨存在的（胡志偉、顏乃欣，1992）。

王瓊珠（2010）歸納多位學者的看法，除了上述的字形辨認、字音辨讀和字義搜尋，再加上組字規則和上下文分析。組字規則係指文字的組成規則，上下文分析係指依據前後文猜測字義。

#### （二）閱讀理解

有關閱讀理解的理論當中，以 Gange'，Yekovich，和 Yekovich（1993）的閱讀理解理論是較被普遍接受的，其包括(1)字義的理解：語意理解、語法分析、(2)推論理解：統整、精緻化及摘要、(3)理解監控：目標安排、策略選擇、目標檢核與修正。由前述可歸納出理解是具有層次性的，從簡單的字彙開始理解，接著以部分與文本處理、文章理解、文句理解等能力理解句子、文章，最後進入高層次，以推論、後設認知、連接過去知識等對文章加以評鑑或欣賞，且閱讀理解能力分布於閱讀的歷程之中。

### 二、低成就學生的閱讀理解問題

Lerner（2003）指出閱讀理解是思考的過

程，如同問題解決的過程，必須透過閱讀者與文章之間的互動，透過語言產生理解所需的訊息，形成概念，接著發展假設，並修正自己先前的預測。研究者整理相關文獻（吳訓生，2002；李俊仁，2010；林敬修，2008；孟瑛如、蘇尚好、田仲閔，2007；孟瑛如，2011；Bender，2004；Borella，Carretti & Pelegrina，2010；Locascio，Mahone，Eason，& Cutting，2010；Protopapas，Sideridis，Mouzaki & Simos，2011）發現導致閱讀低成就學生在閱讀理解產生問題的原因可能包含：1. 語音能力缺陷、2. 記憶缺陷、3. 流暢性不佳、4. 拼字/字彙缺陷、5. 策略學習與應用困難、6. 學習態度不佳。另外，閱讀時容易皺眉、慌張、咬唇、出現側頭閱讀或頭部抽搖的現象，跳行、增加或遺漏字句也是閱讀困難學生常見的行為問題（孟瑛如、蘇尚好、田仲閔，2007）。

### 三、閱讀理解能力與數學解題能力之關係

絕大多數的學習障礙學生是屬於異質性高的群體，其問題通常包含兩種以上能力之間的問題。DSM-IV-TR 提到數學障礙最常與閱讀困難同時發生，若同時符合一種以上學習障礙的診斷標準應同時診斷（APA，2000/2007）。國內外均有研究探討閱讀困難與數學障礙之間的相關性，Gersten、Jordan & Flojo（2005）認為數學障礙的成因之一即為讀寫能力或語言能力的低成就，而造成數學處理上的困難，而讓數學許多方面的進展較慢。Geary（2004）指出 5-8%的學生有某些記憶或認知缺陷，干擾他們學習一個以上數學領域的概念或程序能力。Dirks、Spyer、Lieshout & Sonnevile（2008）的研究發現 7.6%的學習障礙學生結合閱讀和算術障礙。

研究者整理國內對於閱讀困難與數學障礙的相關研究，發現在閱讀理解能力是預測數學學習障礙的一項重要因素（邱美菁，2011；

趙旻冠、楊憲明，2006)。另外，柯華葳、林福來（2002）及李俊仁（2010）皆指出閱讀和語文工作記憶作業有關；數學運作和視空間工作記憶作業有關。而在解題歷程方面，學者楊坤堂和鄧國彬（2005）以及楊坤堂（2007）提出與數學障礙有關的因素為閱讀困難，其影響學生應用題解題表現，但不影響計算能力。秦麗花（1995）亦提到學生在解應用題時，所犯的錯誤常是由於對問題結構的表徵錯誤多於計算錯誤。

#### 四、閱讀理解測驗與數學篩選測驗之探究

測驗工具的使用有利鑑定、安置、篩檢與教學，對於學生的學習是一種很好的介入工具，藉以確認學生的學習表現，同時可做為擬訂個別化教育計畫的參考依據（Bender, 2004）。篩選測驗為一種能找出特定方面基礎能力可能發生問題學生的測驗，例如：柯華葳、林福來（2002）以嘉義縣某國小一、二年級學生為對象，進行篩選工作，結果發現閱讀困難或數學障礙可在低年級找出來。另外，洪儷瑜等（2009）研究結果發現約九成的閱讀困難學生是可以被篩選出來，並指出測驗篩選是發現閱讀困難學生的第一關，由此顯示數學障礙及閱讀困難在小學低年級是可以藉由測驗篩選出來。篩選測驗也是 RTI 模式在鑑定過程的第一個重要步驟（胡永崇，2010；陳瑋婷，2008；鄭麗雪，2010），以基準分數做為篩選標準，再針對基準分數以下之學生提供輔導與介入，也有助於區分「認知能力缺陷」與「經驗、教學不足」所造成的學習障礙或低成就。

學者們的各項研究結果（邱美菁，2011；柯華葳、林福來，2002；秦麗花，1995；楊坤堂，2007；趙旻冠、楊憲明，2006）發現，閱讀的相關能力會影響數學能力表現，甚至閱讀能力能預測數學能力，顯示出閱讀與數學兩者的關係是值得探究。而且目前國內在

資源班的補救教學，國小階段以國語文及數學為主，若能藉由閱讀與數學的測驗來分析兩者之間的交互關係，將有助於教師發現學生的學習困難或不佳的學習行為問題，進一步替學生設計適性化的教材或課程，進行補救教學。

### 叁、研究方法

#### 一、研究對象

本研究以新竹縣全縣國民小學二年級學生為母群體，根據新竹縣教育處統計（2011）二年級學生共有 5884 人進行普查施測。使用「新竹縣閱讀基礎能力篩選測驗」（孟瑛如、田仲閔、陳冠廷、黃麗君，2011a）篩選出符合篩選標準（1.在「新竹縣閱讀基礎能力篩選測驗」得分在百分等級 25(含)以下、2.經級任老師確認非智能障礙學生）的閱讀低成就學生為研究對象，共 1297 人，而其餘落在百分等級 26(含)以上的一般生，共 4330 人作為比較組。因要比較學生在閱讀理解與數學解題篩選測驗之表現，因此若僅做一個科目的學生，將不列入統計範圍內，共 257 人。

#### 二、研究工具

本研究所採用的研究工具為「新竹縣國小學生閱讀基礎能力篩選測驗」（孟瑛如等，2011a）及「新竹縣國小學生數學基礎能力篩選測驗」（孟瑛如、簡吟文、魏銘志，2011b），兩套測驗皆是新竹縣特教資源中心於 2010 年委託新竹教育大學特教系孟瑛如教授及其研究團隊所編製，希望透過此套測驗找出疑似學習障礙或是學習低成就的學生，以下分別介紹本研究所使用的閱讀與數學兩項測驗以及施測程序：

（一）新竹縣國小學生閱讀基礎能力篩選測驗

適用對象為國小低年級學生，用以瞭解學生在閱讀方面的學習與閱讀理解的能力。

本測驗包含「語意理解」、「語法分析」12 題及「閱讀測驗」18 題，總共 30 題，每題答對計 1 分，總分 30 分，施測時間以 40 分鐘為原則，採紙筆測驗，可個別或團體施測。測驗信度為.883。

### （二）新竹縣國小學生數學基礎能力篩選測驗

適用對象為國小低年級學生，用以瞭解學生在數學方面的學習能力，可篩選數學學習困難、低成就之學生。本測驗分為「選擇題」、「計算題」及「應用題」三個分測驗，總共 15 題，每題答對計 1 分，總分 15 分，施測時間以 20 分鐘為原則，採紙筆測驗，可個別或團體施測。測驗信度為.776。此測驗所涵蓋的四種數學解題相關能力（語文能力、知覺能力、注意力、數學能力）。

### （三）施測程序

測驗主要由新竹縣教育處召集全縣各校各年級學年主任及教學組長進行說明了解施測的標準程序，並由學年主任及教學組長回各校教導二年級各班導師。給予各校導師一週的時間，利用兩節空堂時間實施閱讀理解及數學基礎能力篩選測驗。

## 三、資料處理與分析

依據研究目的使用描述性統計中，平均數、標準差等描述性統計和累積百分比分析來瞭解國小二年級閱讀低成就及一般學生在閱讀測驗與數學測驗之得分分佈狀況，以及使用結構方程模式（structural equation modeling，以下簡稱 SEM），將不同閱讀理解能力（語意理解、語法分析、文本理解、推論理解、摘要）當作自變數，對於數學解題能力（語文能力、知覺能力、注意力、數學能力）分別投入當作依變數，用以預測閱讀理解能力與數學解題能力之間是否有預測力。

## 肆、研究結果與討論

### 一、「新竹縣國小學生閱讀基礎能力篩選測驗」表現情形

由表 1 可發現，閱讀低成就學生和一般學生在各項能力的得分排序相同，最高的皆是「文本理解」，次要為「推論理解」，而「摘要」則是最低分。「文本理解」是指學生對於文章內容的理解情形，本研究使用的「新竹縣國小學生閱讀基礎能力篩選測驗」主要目的即在檢視學生的基礎能力，因此有關文本理解所使用的字詞相對「語意理解」或是「語法分析」來的簡單，因此可看到無論是一般學生或是低成就學生的表現皆是最好的。但從學生在「語意理解」及「語法分析」的表現，可看到閱讀低成就的學生較弱，這也顯示出當學生不了解單一字詞的意思，或是不知一詞多義及不同詞彙相似詞義的詞句時，往往會導致在閱讀時會有念錯字，或是在辨識相識字形上產生困難的情形（孟瑛如，2011）。另外，比較兩者在各項閱讀理解能力的表現差異性可發現，閱讀低成就學生在各項能力間的差異性較大，顯示出一般學生在各項閱讀理解能力表現較平均。

表 1

分項閱讀理解能力得分描述性統計摘要與排序表

各項 閱讀能力	閱讀低成就 N=1297		一般學生 N=4330	
	平均數	標準差	平均數	標準差
文本理解	3.10	1.492	5.56	.737
推論理解	2.77	1.467	5.40	.822
語意理解	2.67	1.259	5.12	.888
語法分析	2.59	1.468	4.84	.981
摘要	1.95	1.260	4.28	1.136

為了瞭解學生在各個分項閱讀理解能力的表現，以「分項閱讀理解能力得分」累積百分比的方式呈現分布情形(如表 2、表 3)。比較表 2 及表 3 可發現閱讀低成就學生在各項閱讀能力得分最多的人大多落在 3 分左右，而一般學生在各項閱讀能力的得分大多落在 5-6 分，因該份測驗主要是評估學生的閱讀基本能力，由此透露出閱讀低成就學生在使用閱讀的基本能力時確實產生困難，更別提涉及較高層次的思考能力。另外，值得注意的是閱讀低成就和一般學生在「摘要」

這項能力的得分相對其他能力較低，其中低成就學生在「摘要」能力方面 0 分比率高達 13.9%，明顯較其他分項能力多，而一般學生則是落在 4 分，並有極少數的學生是落在 0-1 分的，推測可能是因為「摘要」屬於較高層次思考的能力，對於二年級的學生而言，這方面的能力表現相對較弱，尤其是閱讀低成就的學生。秦麗花(1996)指出語文能力較弱的學生，連帶在摘錄文本重點方面有困難，只能從文本表面獲得片段訊息，而無法抽取其抽象概念。

表 2

閱讀低成就學生分項閱讀理解能力得分累積百分比

得分	語意理解		語法分析		文本理解		推論理解		摘要	
	百分比	累積百分比	百分比	累積百分比	百分比	累積百分比	百分比	累積百分比	百分比	累積百分比
6			1.7	100.0	4.4	100.0	1.8	100.0	0.1	100.0
5	6.5	100.0	8.9	98.3	14.3	95.6	11.2	98.2	1.8	99.9
4	21.2	93.5	16.8	89.4	23.0	81.3	19.5	87.0	10.3	98.1
3	27.7	72.3	24.4	72.6	23.4	58.4	25.4	67.5	20.7	87.9
2	26.1	44.6	23.3	48.2	19.7	35.0	20.7	42.1	28.7	67.2
1	14.0	18.5	17.0	24.9	10.8	15.3	14.6	21.4	24.6	38.5
0	4.5	4.5	7.9	1.9	4.5	4.5	6.8	6.8	13.9	13.9

表 3

閱讀一般組學生分項閱讀理解能力得分累積百分比

得分	語意理解		語法分析		文本理解		推論理解		摘要	
	百分比	累積百分比	百分比	累積百分比	百分比	累積百分比	百分比	累積百分比	百分比	累積百分比
6	40.2	100.0	26.9	100.0	67.8	100.0	57.3	100.0	14.5	100.0
5	37.8	59.8	42.3	73.1	22.5	32.2	29.2	42.7	30.5	85.5
4	16.8	22.0	21.2	30.8	7.6	9.7	10.0	13.5	30.8	55.0
3	4.7	5.2	7.6	9.6	1.8	2.1	3.0	3.5	17.6	24.2
2	0.5	0.5	1.7	2.0	0.3	0.3	0.5	0.5	5.9	6.6
1	-	-	0.3	0.3	-	-	-	-	0.6	0.7
0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1

二、「新竹縣國小學生數學基礎能力篩選測驗」表現情形

由表 4 可發現，一般學生在分項數學解題能力的表現皆優於低成就學生，且低成就學生的內部差異性較大。但值得注意的是無論低成就學生還是一般學生在語文能力的表現皆大於一個標準差，推測可能是因為二年級的數學目標主要是希望學生能初步掌握

數、量、形的概念，其重點在自然數及其運算、長度與簡單圖形之認識(教育部, 2008)，而本測驗的目標亦在了解學生的基礎數學能力，因此有關語文能力题目的描述偏向簡單而較少需要學生運用閱讀的高層思考能力，因此學生若能運用簡單的閱讀基礎能力，便能依此進行解題。

表 4

分項數學解題能力得分描述性統計摘要表

各項數學能力	最小值	最大值	閱讀低成就 N=1297		一般學生 N=4330	
			平均數	標準差	平均數	標準差
語文能力	0	7	4.00	1.794	5.69	1.345
知覺能力	0	3	1.95	.931	2.61	.642
數學能力	0	3	1.02	.923	1.73	.978
注意力	0	2	.68	.811	1.26	.795

進一步了解學生在各項數學解題能力的表現，比較表 5 及表 6 可發現，一般學生在分項數學解題能力的得分大多落在高分區塊，而閱讀低成就學生在分項的表現較不平均，

如：在「語文能力」方面，閱讀低成就學生大多落在 3-5 分，但因為本測驗主要是測數學的基礎能力，因此题目的描述主要偏向簡單尋找關鍵字即可進行解題，而閱讀低成就

學生中滿分的僅有 8.2% 的人，透露出當學生閱讀出現困難時，可能也會影響學生在數學解題的表現；在「知覺能力」方面，則落在高分群，2-3 分之間；「注意力」及「數學能力」則落在 0-1 分。根據 DSM-IV-TR (APA, 2000/2007) 的定義，可發現本研究中的閱讀低成就學生除了在語文能力方面受到影響之外，同時亦受到注意力（在正確抄寫數字或數學符號與檢視運算細節時有困難）及數學

能力（在依序執行計畫步驟或推理方面有困難）的問題，而造成得分表現不佳的情形。李秀妃（2002，2010）即提到視覺-空間知覺的缺陷而導致像是符號的分辨錯誤、數字的分辨及抄寫錯誤、多位數計算時數字的對位等困難。而注意力缺陷會影響運算過程中列式時，抄錯數字、或是無法按照一系列複雜的計算步驟來答題（李秀妃，2002；秦麗花，1995）。

表 5  
閱讀低成就學生於分項數學解題能力得分累積百分比

得分	語文能力		知覺能力		注意力		數學能力	
	百分比	累積百分比	百分比	累積百分比	百分比	累積百分比	百分比	累積百分比
7	8.2	100.0						
6	15.4	91.8						
5	18.4	76.4						
4	17.8	58.0						
3	17.9	40.2	32.8	100.0			7.5	100.0
2	12.6	22.3	37.7	67.2	22.0	100.0	21.0	92.5
1	7.9	9.7	21.3	29.5	24.1	78.0	37.2	71.5
0	1.8	1.8	8.2	8.2	54.0	54.0	34.3	34.3

表 6  
一般學生於分項數學解題能力得分累積百分比

得分	語文能力		知覺能力		注意力		數學能力	
	百分比	累積百分比	百分比	累積百分比	百分比	累積百分比	百分比	累積百分比
7	34.0	100.0						
6	30.5	66.0						
5	17.9	35.5						
4	9.9	17.6						
3	4.6	7.7	68.7	100.0			24.8	100.0
2	2.4	3.1	24.5	31.3	48.0	100.0	37.1	75.2
1	0.6	0.7	5.8	67.	30.0	52.0	24.8	38.1
0	0.1	0.1	1.0	1.0	22.0	22.0	13.3	13.3



### 三、閱讀理解能力對數學解題能力之預測力

本研究為了瞭解閱讀理解是否能有效預測學生在數學解題的表現，因此將閱讀理解及數學解題各變項之關係圖繪製成 SEM 圖（如圖 1 及圖 2）。其中圖 1 是以一般學生為主體（適配度，CFI=.935、RMR=.024），閱讀理解具有.64 的影響力能預測學生在數學解題的表現；圖 2 是以閱讀低成就學生為主體（適配度，CFI=.833、RMR=.115），閱讀理解具有.61 的影響力能預測學生在數學解題的表現。比較兩者適配度及閱讀理解預測數學解題表現的影響力，可發現閱讀低成就學生的較低，推測可能是因為閱讀低成就學生的變異性較大，且根據過去的研究（王雪瑜，2006；李秀妃，2002/2010；孟瑛如，2011）可發現，閱讀低成就學生除了語文能力會影響學生在數學解題的表現之外，視覺-空間知覺缺陷、注意力、數學概念知識不足、計算程序性的錯誤、學習策略及學習動機等因素皆會影響學生在數學解題的表現，因而導致在以閱讀理解測驗去預測數學解題表現的模組適配性以及預測影響力會較一般學生低。

進一步觀察閱讀理解及數學解題各變項的預測力可發現：

#### （一）閱讀理解分項能力之影響力：

雖然該測驗主要目的是了解學生的基礎能力，因此題目的描述偏向簡單，但從圖 1 可推測一般學生在進行閱讀理解時，可能會依據題目的不同而使用不同的閱讀能力及高層思考能力，但從圖 2 可發現，閱讀低成就學生大多仰賴文本理解(.62)及推論理解(.64)能力，因此當題目描述較難、出現較難的字彙或是當學生本身對於文本理解及推論理解能力不佳時，閱讀低成就學生可能就會出現閱讀理解表現不佳的情形。秦麗花（1996）即指出語文能力較弱的學生，連帶在摘錄文本重點方面有困難，只能從文本表面獲得片

段訊息，而無法抽取其抽象概念；孟瑛如（2011）亦指出閱讀困難學生因策略學習及應用有困難而導致無法回答文章中基本事實的問題，無法瞭解所閱讀文章的主題或重點，無法瞭解所閱讀文章內容的前後關係。

#### （二）數學解題分項能力之影響力：

由圖 1 及圖 2 可推測一般學生和閱讀低成就學生在數學解題的表現對於語文能力的預測影響力最大，換句話說語文能力是影響學生在數學解題表現的重要因素，而這與過去學者們的研究結果（邱美菁，2011；柯華葳、林福來，2002；秦麗花，1995；楊坤堂，2007；趙旻冠、楊憲明，2006）相符。其中邱美菁（2011）是以六年級為研究對象，柯華葳與林福來（2002）和趙旻冠與楊憲明（2006）則和本研究相同皆是以低年級為研究對象，換句話說，語文能力影響學生在數學解題表現不只在低年級時可預測，到了高年級同樣具有一定的影響力。

另外，比較圖 1 及圖 2 可發現，閱讀低成就學生在數學解題表現對於知覺能力、數學能力及注意力的預測影響力均高於.50。秦麗花（1996）、柯華葳、林福來（2002）和陳依涵（2008）等研究皆提到知覺能力或注意力不佳，會對數學能力和表現產生一定程度的影響。而秦麗花（1995）、楊坤堂、鄧國彬（2005）和楊坤堂（2007）等研究也提到閱讀困難會影響學生應用題解題表現，但不影響計算能力。也就是說即便有一定程度的閱讀理解能力，但是在「知覺能力」不佳而造成數學概念、數學先備知識較弱的情況下，也會嚴重影響數學解題表現（秦麗花，1996）。上述幾個研究結果，與本研究結果相符。

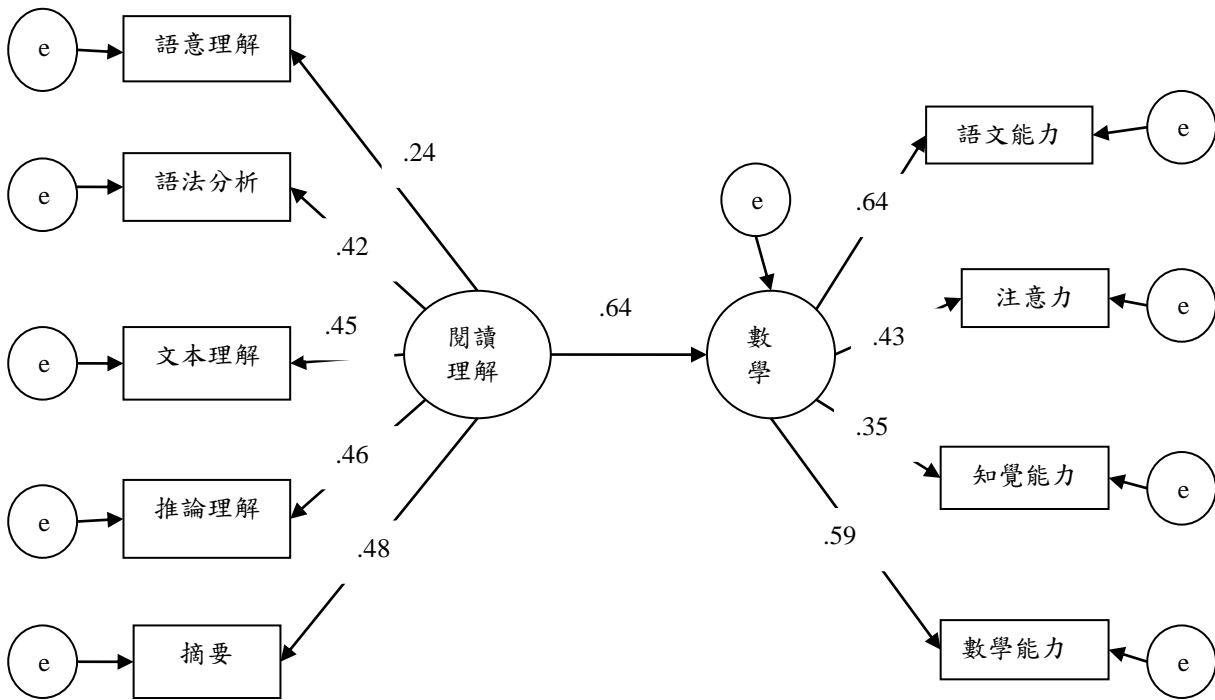


圖 1  
一般學生之 SEM 模式圖

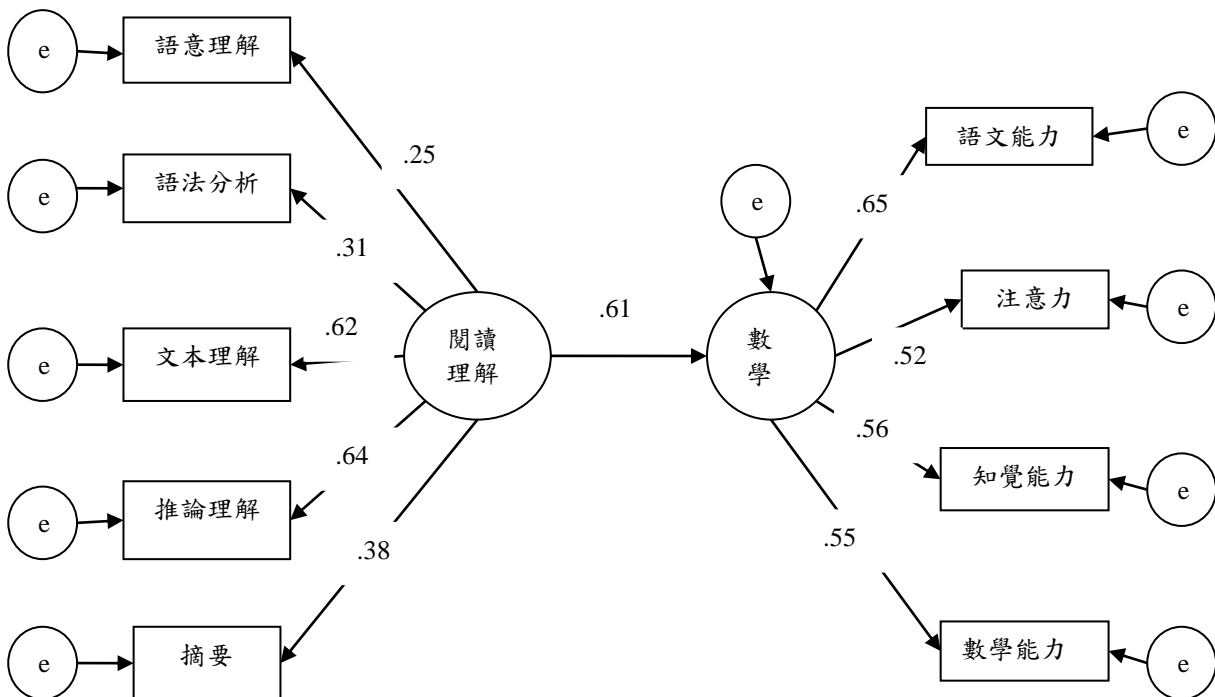


圖 2  
閱讀低成就學生之 SEM 模式圖

## 伍、結論

### 一、「新竹縣國小學生閱讀基礎能力篩選測驗」及「新竹縣國小學生數學基礎能力篩選測驗」之表現情形

1. 閱讀低成就學生和一般學生在「新竹縣國小學生閱讀基礎能力篩選測驗」中皆以「文本理解」和「推論理解」的表現較好，但比較各分項閱讀理解能力之表現，顯示出閱讀低成就學生在使用閱讀的基本能力時確實產生困難。
2. 一般學生在分項數學解題能力的表現皆優於低成就學生，且閱讀低成就學生在數學解題的表現除了會受到語文能力之影響之外，同時亦受到注意力及數學能力的問題，而造成得分表現不佳的情形。

### 二、閱讀理解能力對數學解題能力具有預測力

1. 閱讀理解能力能預測數學解題能力，但閱讀低成就學生可能受到其他因素的影響，使其以閱讀理解測驗去預測數學解題表現的模組適配性以及預測影響力較一般學生低。
2. 閱讀理解對於一般學生在語法分析、文本理解、推論理解及摘要的表現具有較高的預測影響力，而對於閱讀低成就學生則是在文本理解及推論理解的預測影響力較高。
3. 一般學生和閱讀低成就學生在數學解題的表現對於語文能力的預測影響力最大。此外，閱讀低成就學生在數學解題表現對於知覺能力、數學能力及注意力的預測影響力均具有一定的影響預測力。

## 陸、建議

### 一、相關教育建議

- (一) 研究結果發現，閱讀低成就學生的閱

讀理解能力對文本理解以及推論理解有較高的預測力，換句話說，當學生在閱讀表現出現困難時，可能是因為文本理解及推論理解出現問題，因此建議教學應增進其掌握句子重點、句子理解、文章組織等能力。如：

1. 教導學生掌握文句中關鍵字的方法。
2. 教導學生將文句的關鍵字畫底線或圈起來。
3. 教學時，用圖表、樹狀圖、流程圖或連環圖畫的方式呈現文章內容的前後關係。
4. 教導學生一般故事文章的要素，以及如何組織要素與關係。

(二) 閱讀低成就學生除了受到語文能力的影響，同時亦會受到知覺能力、數學能力及注意力的影響，因此建議在轉介前介入階段，不僅僅加強國語、數學等學科方面的學習，也應該針對學生的發展性問題、學習需求，給予相關的訓練。如：

1. 在閱讀數學題目或運算過程時，運用注意力監控、注意力選擇等策略，幫助學生專注於理解、組織題目訊息或正確地列式、運算。
2. 將國語和數學融入多媒體教學，例如：運用遊戲式閱讀理解教學模組進行教學，或是透過電腦軟體設計立體圖形以教導學生空間概念，和透過注意力遊戲教學軟體以加強其選擇性、持續性注意力訓練，以及利用多媒體提供視覺和聽覺等多感官管道呈現解題提示或解題模式以輔助學生學習。
3. 進行教學時，增加提示策略、學習輔具的運用，以讓其能利用自己具備的能力進行解題。

### 二、對未來研究之建議

- (一) 擴大研究對象

本研究取樣範圍僅限於新竹縣，建議後續研

究能增加其他地區的抽樣，以避免研究結果有區域上之差異性及推論之限制。

### (二) 調整測驗篩選標準

在本研究閱讀測驗的篩選標準下，閱讀理解對於數學解題的預測力略顯不足。因此，建議未來可以增加篩選標準，例如：排除鑑輔會鑑定之疑似學習障礙等標準，以獲得更適當的樣本。

### (三) 增加研究變項

本測驗主要是在探討低成就學生和一般學生在閱讀及數學基本能力篩選測驗之表現及兩者間的預測力，缺乏其他因素的探討，因此建議可以增加其他可能之變項，如：性別、區域性、學習資源、家庭環境等因素，以獲得更完整的研究結果。

## 陸、參考文獻

### 一、中文書目

- 王雪瑜(2006)。國小數學障礙兒童數學解題錯誤類型分析之探討。**特殊教育叢書**，95，15-29。
- 王瓊珠(2010)。**故事結構教學與分享閱讀(二版)**。臺北：心理。
- 吳訓生(2002)。國小高、低閱讀理解能力學生閱讀理解策略之比較研究。**特殊教育學報**，16，65-104。
- 李秀妃(2002)。數學障礙簡介(下)。**臺東特教**，16，20-25。
- 李秀妃(2010)。學習障礙學童的數學學習困難～時間篇。**台東特教**，31，38-42。
- 李俊仁(2010)。工作記憶與閱讀。載於柯華葳(主編)，**中文閱讀障礙**。臺北：心理。
- 孟瑛如(2011)。**學習障礙與補救教學—教師及家長實用手冊(一版十刷)**。臺北：五南。
- 孟瑛如、田仲閔、陳冠廷、黃麗君(2011)。**新竹縣國小學生閱讀基礎能力篩選測驗**。新竹縣政府，台灣。
- 孟瑛如、簡吟文、魏銘志(2011)。**新竹縣國小學生數學基礎能力篩選測驗**。新竹縣政府，台灣。
- 孟瑛如、蘇尚好、田仲閔(2007)。澳門地區小學學生閱讀理解診斷測驗之建置與發展。**特教論壇**，3，42-58。
- 林敬修(2008)。閱讀流暢性之教學-以重複閱讀為例。**特教文集**，10，34-55。屏東：國立屏東教育大學特殊教育中心。
- 邱美菁(2011)。**國小六年級學童的閱讀行為、閱讀理解能力對國語科學業成就具有預測力**。私立東海大學教育研究所碩士論文，未出版，臺灣，臺中。
- 柯華葳(2010)。閱讀成分與閱讀發展。載於

- 柯華葳 (主編), **中文閱讀障礙**。臺北：心理。
- 柯華葳、林福來 (2002)。數學學習障礙和閱讀障礙關係探討 - 低年級數學學習障礙 診斷 II。計劃編號：NSC-90-2614-S-194-001
- 柯華葳、詹益綾 (2006)。**國民小學 (二至六年級) 閱讀理解篩選測驗使用說明**。國立中央大學學習與教育研究所。
- 洪儷瑜 (2010)。**閱讀困難學生的特質**。載於 (王瓊珠、陳淑麗主編), **突破閱讀困難理念與實務** (頁 3-25)。臺北：心理。
- 洪儷瑜、陳淑麗、王瓊珠、方金雅、張郁雯、陳美芳、柯華葳 (2009)。**閱讀障礙篩選流程的檢驗--篩選或教師轉介之比較**。**特殊教育研究學刊**, 34 (1), 1-22。國立臺灣師範大學特殊教育中心。
- 胡永崇 (2010)。**智力正常與個別內在差異二項學習障礙學生鑑定標準的檢討**。**南屏特殊教育**, 1, 25-33。
- 胡志偉、顏乃欣 (1992)。**閱讀中文的心理歷程：80 年代研究的回顧與展望**。載於曾志朗 (主編), **中國語文心理學研究：第一年度結案報告**。14-22。嘉義：國立中正大學認知科學研究中心。
- 秦麗花 (1995)。**國小數學障礙兒童數學解題錯誤類型之分析**。**特殊教育季刊**, 55, 33-38。
- 秦麗花 (1996)。**從數學閱讀特殊技能看兒童數學閱讀的困難與突破**。**特殊教育季刊**, 99, 1-12。
- 秦麗花、吳裕益 (1996)。**國民小學低年級數學診斷測驗**。臺北：心理。
- 陳依涵 (2008)。**淺談數學錯誤類型分析**。**特教園丁**, 23 (4), 6-10。
- 陳東陞 (1993)。**低成就學生的診斷與輔導**。**研習訊息**, 9 (3), 17-21。
- 陳淑麗、洪儷瑜、曾世杰 (2005)。**以國語補救教學診斷原住民低成就學童是否為學習障礙：轉介前介入的效度考驗研究**。**特殊教育研究學刊**, 29, 127-150。
- 陳瑋婷 (2008)。「教學介入反應」對學習障礙鑑定之啟示與挑戰。**特殊教育季刊**, 106, 24-31。
- 教育部 (2008)。**國民中小學九年一貫課程綱要**。臺北：教育部。
- 新竹縣教育處 (2011)。**新竹縣學校基本資料**。檢索日期：2011.04.08。取自 <http://eb1.nc.hcc.edu.tw/edu/schbas/show.php?opt=3&town=1&level=2>
- 曾世杰 (2009)。**聲韻覺識、唸名速度與中文閱讀障礙 (初版三刷)**。臺北：心理。
- 黃秋霞 (2011)。**轉介前識字教學介入對國小一年級識字困難學童的學習效果-II**。**屏東教育大學學報**, 36, 461-498。
- 楊坤堂 (2007)。**數學學習障礙 (初版一刷)**。臺北：五南。
- 楊坤堂、鄧國彬 (2005)。**特殊教育叢書 (四) 一數學學習障礙學生的認識與教學**。臺北市立師範學院身心障礙教育研究所。
- 趙旻冠、楊憲明 (2006)。**數學障礙學生數學概念理解、數學推理能力與數學解題表現之關係分析研究**。**特殊教育與復健學報**, 16, 73-97。
- 鄭麗雪 (2010)。**教學反應 (RTI) 一學習障礙鑑定的新趨勢**。**國小特殊教育**, 49, 99-106。
- ## 二、英文參考書目
- American Psychiatric Association. (2007)。The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-IV-TR DSM-IV-TR 精神疾病診斷準則手冊 (四版) (孔繁鐘譯)。臺北：合記。(原著出版於 2000)
- Bender, W. N. (2004). *Learning disabilities:*

*Characteristic, identification, and teaching strategies.* MA: Allyn & Bacon.

- Borella E., Carretti C., & Pelegrina S. L. (2010). The specific role of inhibitory efficacy in good and poor comprehenders. *Journal of Learning Disabilities, 43*, 541-552.
- Dirks E., Spyer G., van Lieshout E. C. D. M., & de Sonnevile L. (2008). Prevalence of Combined Reading and Arithmetic Disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 41*(5), 460-473.
- Gange' E.D., Yekovich C.W., & Yekovich F.R. (1993). *The cognitive psychology of school learning.* New York : Harper Collins College Publishers.
- Geary D. C. (2004). Mathematics and Learning Disabilities. *Journal of learning disabilities, 37*(1), 4-15.
- Gersten R C., Jordan N., & Flojo J. R. (2005). Early Identification and Interventions for Students With Mathematics Difficulties. *Journal of Learning Disabilities, 38*(4), 293-304.
- Lerner, J. W. (2003). *Learning Disabilities: Theories, Diagnosis, and Teaching.* Boston: Houghton Mifflin.
- Lerner J. W., & Johns B. (2012). *Learning Disabilities and Related Mild Disabilities.* Boston: Houghton Mifflin.
- Locascio G., Mahone E.M., Eason S.H., & Cutting L.E. (2010). Executive Dysfunction Among Children With Reading Comprehension Deficits. *Journal of Learning Disabilities, 43*(5), 441-454.
- Protopapas, A., Sideridis, G., Mouzaki, A., & Simos, P.G. (2011). Matthew Effects in Reading Comprehension: Myth or Reality? *Journal of Learning Disabilities, 44*(5), 402-420.
- Speece D. L., Case L. P., & Molloy D. E. (2003). Responsiveness to general education instruction as the first gate to learning disabilities identification. *Learning Disabilities Research & Practice, 18*(3), 147-156.
- Shapiro L. R., Hurry J., Masterson J., Wydell T. N., & Doctor E. (2009). Classroom implications of recent research into literacy development: from predictors to assessment. [Article]. *Dyslexia (10769242), 15*(1), 1-22.

# The Study on Hsinchu County Reading Comprehension Ability and Mathematical Problem Solving Ability of the Second-grade Students with Reading Low Achievement

Chen, Kuan-Ting

National Hsinchu University of Education Department  
of Special Education

Meng, Ying-Ru

National Hsinchu University of Education Department  
of Special Education

Chen, Hung-Chun

National Hsinchu University of Education Department  
of Special Education

Yang, Pei-Chen

National Hsinchu University of Education Department  
of Special Education

## Abstract

This study used correlation method to analyze Hsinchu county second-grade students. By using the "Hsinchu County reading basic skills screening test" (Ying-Ru Meng et al., 2011a), the test score below PR25 were defined as low achievers in reading ,total 1297 were screened. The major purposes of the study were to investigate the performance of second-grade students with reading low achievement in reading comprehension and mathematical problem solving ability.

The main findings were as follows:

1. Compare the performance of reading comprehension, showing low achievers in reading using a basic ability to read have difficulties.
2. The performance of mathematics problem-solving for low achievers in reading, not only the verbal ability, also attention and mathematics skills causing poor performance.
3. Reading comprehension ability could predict mathematics problem-solving, but the prediction in low achievers in reading were heterogeneity. Therefore, the CFI and power of prediction were lower than the general student.
4. The prediction of reading comprehension ability for the general student were higher in semantic comprehension、text comprehension、inferential comprehension and summarization; For low achievers in reading, were higher in text comprehension and inferential comprehension.
5. The prediction of mathematical problem solving ability for the general students and low achievers in reading, verbal ability was the highest. Besides, for low achievers in reading, perception ability、mathematics skills and attention could predicate mathematical problem solving ability.

The results of this study provide suggestions for future education and studies that help educator and

special education researchers.

Key Word: reading low achievement, reading comprehension, mathematical problem solving