

VOLUME 26 NUMBER 6
December 15, 2009



國家教育研究院籌備處

地址：台北縣三峽鎮三樹路二號
電話：02-86711151
網址：<http://www.naer.edu.tw>
電子信箱：press@mail.naer.edu.tw

GPN：4809500399

研習資訊

第26卷第6期

學生學科能力品管機制

國家教育研究院籌備處 發行

雙月刊 第26卷第6期

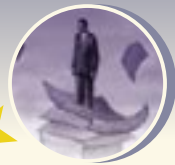
本期專論主題：
學生學科能力品管機制

研習資訊



國家教育研究院籌備處 發行
INSERVICE EDUCATION BULLETIN

中華民國 98 年 12 月 15 日



教育品質與管控機制

李俊湖／國家教育研究院籌備處教育人力發展中心主任

常言「十年樹木，百年樹人」，這句話固然說明人才培育之不易，然卻不能成為教育工作者，對人才培育責任的推託之詞。教育可以慢工但產出務必是細活。換言之，教育活動不僅要講究過程，更要重視成果之優質與否。隨著工業化與科技化社會來臨，追求標準化流程及精良產品品質的要求，逐漸滲透至社會生活各層面，教育當然無法避免，過去教育被視為神聖志業，也在此一概念架構下平凡化，並向工業產品看齊，因而教育品質遂成為教育體系內外，扮演衡鑑教育成果的最佳代言人。

優質教育是人人企求的目標，但是如何定義教育品質才是重點？望文生義「品質」是指人品或物品的良劣程度，顯然「教育品質」是指「經過教育體系所培養的學生，其知識、能力與道德符合社會期望的程度」。不過前述「教育品質」定義仍十分抽象，而且蘊含較為多元的價值內涵，基於溝通及理解方便，分別以「學習成就」及「能力表現」來說明，雖然兩者不易明顯區分，仍試圖稍加釐清，前者係學習者在教育系統中，其學習結果與設定目標之符合程度；後者是學習者離開學校後的各方面表現與社會需求契合程度。換言之，不管在教育體系內外或國內外比較，學生學習成就表現究竟是一代不如一代，還是一代超越一代，如果答案是後者，教育品質自然受到社會大眾的認可。

優質教育既是教育理想目標，也是全體教育工作者及全民共同努力的方向，因為教育成果與績效，除了教育人員負主要責任外，尚包括受教育者及家長的參與，以及全民的監督。教育歷程有如蓋房子，更多人願

意參與藍圖設計與建造過程應該是好事，參與不僅代表關心，運作流程即是學習，而且參與者眾多，教育資源必然更為充沛，學習者受到照顧更多，相對的監控者也如影隨形，其學習基礎與成就較為穩固。所以各階段教育、教育系統所有成員，如能善用各種機制把關與管控，共同有計畫的致力於維持、改進及提升教育品質，則教育更易獲得社會大眾肯定與信賴。

教育品質需要管控機制監測，即時有效的監測有助教育品質的提升，在當前社會及學校如採下列作法，可以進一步提升教育品質。

一、檢討教育環境，持續改善更新

教育人員常受限於教學工作特性，埋首學校作育英才，以為只要用心投入教育工作，定然能培養優質學生，然而外在大環境多所變遷，教育思潮與理念也逐步轉變，學生日益多元化，教育工作者必然要與時俱進，持續調整自我，改進教學環境。雖然教育成果並不容易在短時間看到明顯效果，但是持續改善環境，提升教學品質，必然有助學生學習表現。

環境改善主要仰賴學校成員，是否具備品質管制相關能力才是關鍵。因而，學校宜經常辦理教育品管的活動，培育校長及行政主管之研究發展能力，訓練全體員工發現與解決問題，主動積極排除學校教學環境中有礙學生學習與發展的障礙，進而設計讓學生能自我成長學習的環境，激發學生學習的動機及意願，提升教育品質的目標必然可期。



二、建立管控機制，檢視教育品質

提升學生學習成就需要建構合適機制，並密切觀察學生成長與進步歷程，學校可以建構以「學生學習成就」為目標的系統化品管機制，訂定學生在各年段應具備的知識能力指標，定期檢視課程教學品質，檢討學生學習成就與知識能力指標的落差，進而提供補救教學，持續補強學生學習成果。

三、教育系統有機組織與管理，提升教育品質

教育系統環環相扣，依層級劃分之學校制度各司其職，所以各階層教育均應善盡其責，若學生學習表現不盡理想，則要運用教育專業知能，改善學生學習成就，讓學生學習表現符合該階層或該年段之成就水準，以免憑添更高階段教育人員困擾。

其次，學校中負有教學輔導主要責任的就是教師，他們對學生學習要負大部分的責

任是毋庸置疑；但是教育品質無法僅依賴教師就能畢其功，學校行政需提供支援。行政上在校長領導下，就教育工作本身擬訂完善計畫，並各自做好執行與考核，使得教育品質責任得以確保；當然教師也應以國家教育目標為指標，與行政人員及家長齊心協力一起努力，共同協助學生的學習與成長。

四、家庭與社會體系協同與監控，維持教育成效

教育品質要優質，完全仰賴教育體系人力與資源並不足夠，適度引入家庭與社會資源，讓學校、家庭與社會一起參與，如此一來，家長能參與學校的教育活動，也會有積極意願配合學校的教育需求，學校教育效果藉助社會及家庭力量強化，使得「家庭—學校—社會」形成教育整體，一起提升教育品質。

總之，運用教育品管機制，有利監控學校教育發展，品管過程需要全體教育人員、家長及社會參與，相信更多人力與資源投入，教育品質才能更優質。



PIRLS2006結果說了甚麼

柯華葳／國立中央大學學習與教學研究所教授

一、閱讀理解評量

由國際教育評估協會（International Association for the Evaluation of Education, IEA）主辦的促進國際閱讀素養研究（Progress in International Reading Literacy Study，簡稱PIRLS），每五年一次針對國民小學四年級學生的閱讀進行國際性評量，參與各國可以藉由評比結果，作為改善閱讀教學及促進學生閱讀能力的依據。

PIRLS 2006定義「閱讀素養」為：學生能夠理解並運用社會所規範書寫符號的能力，由各式各樣的文章中找出意義，進而從閱讀中學習，並參與學校及生活中閱讀社群的活動，及由閱讀獲得樂趣。

整體而言，閱讀素養包括，學生：

- 1.能夠理解並運用書寫語言。
- 2.能夠從各式各樣的文章中建構出意義。
- 3.能從閱讀中學習。
- 4.參與學校及生活中閱讀社群的活動。
- 5.由閱讀獲得樂趣。

本文關心的是前三項，理解和運用社會所規範書寫符號的能力、從各式各樣的文章中找出意義以及從閱讀中學習。PIRLS以閱讀理解來評量這三項能力。閱讀理解主要是藉由兩種文體：故事體與說明文來檢視閱讀理解歷程。閱讀理解歷程則包括「直接理解歷程」和「詮釋理解歷程」兩部份。

「直接理解歷程」又包括「直接提取」和「直接推論」。其中，

「直接提取」指讀者找出文中清楚寫出

的訊息，如：

- ◆ 找出與閱讀目標有關的訊息
- ◆ 找出特定觀點
- ◆ 搜尋字詞或句子的定義
- ◆ 指出故事的場景（例如時間、地點）
- ◆ （當文章明顯陳述出來時）找到主題句或主旨

「直接推論」，指讀者需要連結文中兩項以上訊息，如：

- ◆ 推論出某事件導致的另一事件
- ◆ 在一串的論點後，歸納出重點
- ◆ 找出代名詞與主詞間的關係
- ◆ 歸納文章主旨
- ◆ 描述文中人物間的關係

「詮釋理解歷程」則包括「詮釋、整合觀點和訊息」和「檢驗、評估內容、語言和文章的元素」。其中，「詮釋、整合觀點和訊息」時，讀者需要提取自己的知識以便連結文中未明顯表達的訊息，包括：

- ◆ 清楚分辨文章整體訊息或主題
- ◆ 考慮文中人物可選擇的其他行動
- ◆ 比較及對照文章訊息
- ◆ 推測故事中的情緒或氣氛
- ◆ 詮釋文中訊息在真實世界的適用性

「檢驗、評估內容、語言和文章的元素」，讀者需要批判考量文章中的訊息，包括：

- ◆ 評估文章所描述事件實際發生的可能性
- ◆ 揣測作者如何想出讓人出乎意料的結局
- ◆ 判斷文章中訊息的完整性



在閱讀過程中，讀者會自動的進行「直接提取」和「直接推論」，但在「詮釋、整合觀點和訊息」以及「檢驗、評估內容、語言和文章的元素」上則需要讀者提取既有知識，建構自己對文章較深層的理解，包括跳脫文章本身進行批判。因此「詮釋理解歷程」是屬較高層且較複雜的理解歷程。

PIRLS 閱讀理解評量所使用文章的長度大約在1,200到1,500個字左右。每篇文章有15題左右的問題。測驗使用兩種題型：選擇題與問答題，其中每題選擇題皆為一分，而問答題則依據答案所需之理解深度有一分、兩分以及三分的設計。每一篇文章有一半的測驗分數是選擇題，另一半則是問答題。每位學童接受兩篇閱讀理解測驗，每一篇測驗的時間為40分鐘。

整體來說，相對於我們常見的閱讀理解測驗，PIRLS所採用的文章較長，每一篇題目較多，有的題型對學生來說是比較陌生的。

二、2006年 PIRLS結果

2006共有46個國家和地區參加PIRLS研究，全體學生平均分數為500分，最高分國家學生平均是565（3.3）分。台灣第一次參加，四年級學生平均535（2.0）分，排名22。由文體來看，台灣學生在故事體平均得分530（2.0），排名23，在說明文平均得分

538（1.8），排名18。

若由理解歷程分析，台灣學生在「直接歷程」平均得分為541（2.0）分；在「詮釋歷程」，平均得分為530（1.9）分。依據PIRLS 2006國際報告表A.16，台灣學生在直接歷程的通過率是73%，在詮釋歷程的通過率是49%，顯示我們的學生在這兩種歷程上表現有差距。不過，學生在直接歷程與詮釋歷程的成績有 $r = .91$ 的相關（PIRLS 2006 International Report Exhibit A.15, Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Kennedy, A. M. & Pierre, F., 2007）。換句話說，學生在直接歷程與詮釋歷程的表現雖有差異，但是在直接歷程表現較好的學生在詮釋歷程的表現亦較佳。

PIRLS依成績高低設計四個指標（benchmark）（表1）。台灣學生成績達最高指標者（625分以上）有7%，在全部參與國家中排名24，表示台灣學生成績達最高指標的百分比大約只是參與國家中的中等。學生達到550分以上者共有43%，與同樣接受繁體中文測試的香港學生比較，香港有高達62%（15% + 47%）的學生達到550分以上，而達最高指標者的人數百分比（15%）是台灣四年級學生的兩倍。連最低分也未達成的學生比例，台灣則尚有3%，而香港只有1%。至於同屬亞洲四小龍的新加坡，達最高指標學生百分比為19，與蘇聯並列為全球第一。

表1 台灣、香港、新加坡達指標的學生人數百分比

% (累進%)	最高625	高550	中475	低400
台灣	7	36 (43)	41 (84)	13 (97)
香港	15	47 (62)	30 (92)	7 (99)
新加坡	19	39 (58)	28 (86)	11 (97)
國際平均	7	34 (41)	35 (76)	18 (94)



三、高、低分組學生作答分析

2006閱讀國際評比結果，差強人意。為回答是不是因為文章長、題目多且題型陌生造成台灣四年級學生表現不算好，我們進一步分析學生答題的表現。為彰顯差異，我們採高、低分組學生的作答進行分析。

高、低分組是依據學生成績，分數位於百分位75以上為高分組，百分位25以下者為低分組。此處不採用國際分級指標分組的

主要原因是，台灣學生成績達最高指標者（625分以上）只有7%，在625分和551分之間者有36%。若低分取閱讀分數低於475分以下16%的學生和最高7%學生或是高於550分的43%學生比較，人數比例差距都大，因此改採取百分位數作為訂定高、低分組的依據。

基本上，高 / 低分組學生在總分、不同文體、不同閱讀歷程上都有統計上顯著差異（圖1）。這兩組學生對自己閱讀能力看法亦有差異。

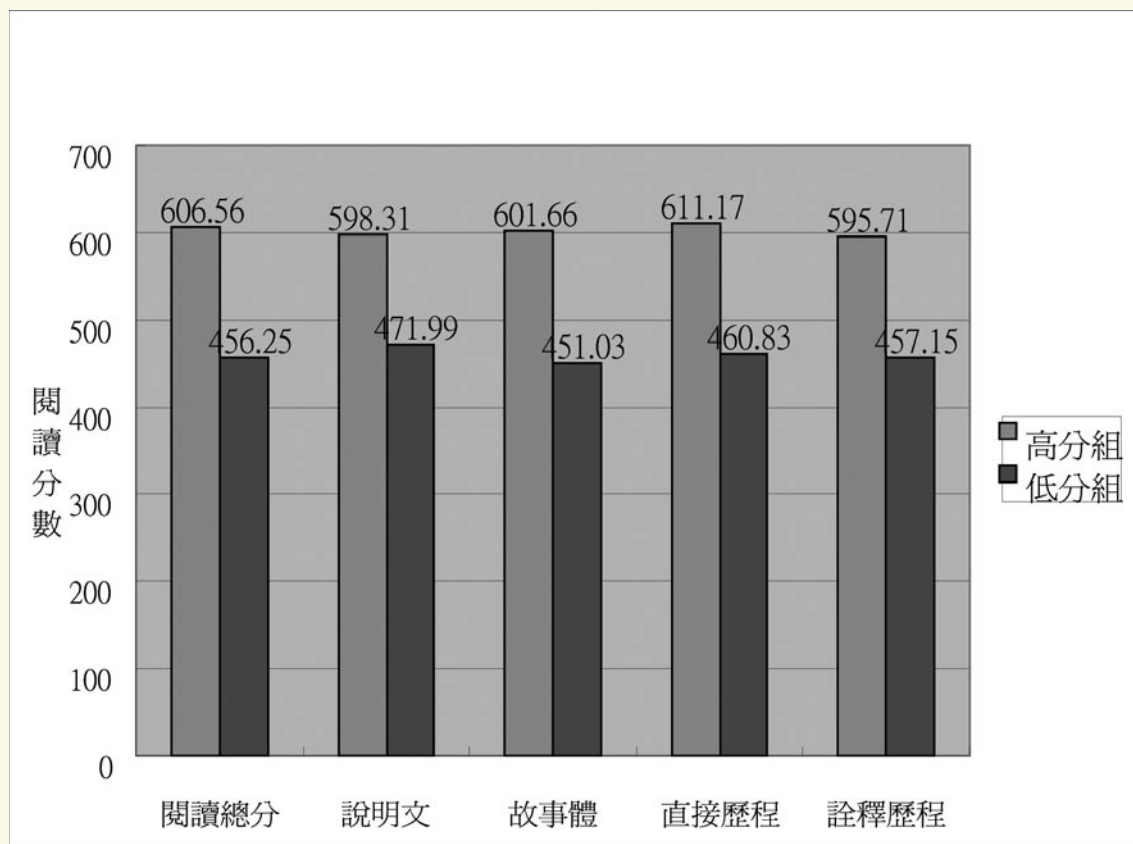


圖1 高 / 低分組者在各項閱讀分數上的表現

四、學生對閱讀能力的自我評價

PIRLS有學生問卷，除基本資料，包括

對閱讀行為、對閱讀的興趣、態度等。其中個人對閱讀能力的評鑑上可以分成：「自我效能評估」與「社會比較評估」兩類：



自我效能評估如：

- 閱讀對我來說十分容易
- 當我自己閱讀時，能明白大部分內容

社會比較評估如：

- 我的閱讀能力不如班上其他同學
- 我讀的比班上其他同學來的慢

分析顯示，高分組在「自我效能評估」上，顯著地優於低分組，意即閱讀對於高分組的學生而言，是較低分組覺得容易的事，並且高分組較低分組有信心理解所閱讀的大部分內容。在「社會比較評估」上，低分組對自我閱讀能力的評價則是高於高分組，低分組傾向認為自己的閱讀能力可以與班上其他同學相比。低分組學生並不認同「我的閱讀能力不如班上其他同學」以及「我讀的比班上其他同學來的慢」。

這是個非常的有趣現象，也就是在自我能力評估上，低分組的學生認為自己無法理解文章中大部分的內容，但是在與其他人比較時，低分組的學生反而覺得自己並沒有很差，並不會落後其他同學。為什麼對閱讀能力評價有這樣的差異？而不認為自己閱讀能力落於人後的現象會造成的影響有哪些？這需要我們進一步去探討。

五、答題分析

考量PIRLS問答題要求學生以文字陳述，並且有較多屬於詮釋理解歷程的題目，本研究分析高 / 低分組答題狀況，探討低分

組學生是否較容易放棄不作答以至於成績不佳。研究者先計算每一篇文章每一題，高低分組各有多少學生未作答，再以未填答比例，比較高 / 低分組各有多少題有多少比例的人數未作答。

選擇題共有62題，不論高低分組，每一題皆僅有0-5%未作答，也就是說未超過5%的學生不作答，高 / 低分組不作答的比率皆算低。換句話說，文章雖長，題目雖多，但是低分組的學生也都盡可能在作答。至於問答題62題，高分組學生未回答比例最多分布在0-5%之間。低分組學生分布以5-20%未回答為最多。檢視題目類型，低分組在處理需要「詮釋並整合訊息和觀點」以及「檢驗或評估文章的特性」等詮釋歷程的題目時，相對於處理直接歷程的題目，不作答的人數比例高（表2）。

整體來看，簡答題中有12題屬於提取特定觀點的題目，15題推論題，28題詮釋並整合訊息和觀點，7題檢驗或評估文章的特性。若取不作答比率超過10%者，低分組學生有36題，其中6題（佔全部12題的50%）屬於提取特定觀點的題目，4題推論題（佔全部14題的28.13%），22題詮釋並整合訊息和觀點（佔全部28題的78.6%），4題檢驗或評估文章的特性（佔全部8題的50%）。而高分組不作答比率超過10%，只有4題，其中1題為推論題，2題為詮釋並整合訊息和觀點，1為檢驗或評估文章的特性（表3）。



表2 問答題未作答題數比例與理解歷程分配

閱讀歷程	不作答比例	低分組題數	高分組題數
提取特定的觀點	0-5%	-	11
	5-10%	6	1
	10-20%	5	-
	20-30%	1	-
	30%以上	-	-
推論	0-5%	2	13
	5-10%	8	1
	10-20%	3	1
	20-30%	1	-
	30%以上	-	-
詮釋並整合訊息和觀點	0-5%	3	20
	5-10%	3	6
	10-20%	16	1
	20-30%	5	1
	30%以上	1	-
檢驗或評估文章的特性	0-5%	1	3
	5-10%	2	2
	10-20%	1	2
	20-30%	3	-
	30%以上	-	-



表3 超過10%高 / 低分組學生在不同閱讀歷程的未答題情形

閱讀歷程	題數	超過10%未作答題數	
		低分組	高分組
提取特定的觀點	12	6	
推論	15	4	1
詮釋並整合訊息和觀點	28	22	2
檢驗或評估文章的特性	7	4	1
總和	62	36	4

由上述資料可以看出，高 / 低分組在選擇題不作答比例上，人數皆不超過5%。在問答題上，低分組則比高分組容易傾向不作答。但是不作答不是因為「寫」，而是因為題型。碰到屬於詮釋歷程：「詮釋並整合訊息和觀點」以及「檢驗或評估文章的特性」的題目，低分組有更多不作答的趨勢。顯然，低分組學生可以「寫」，只是遇到較困難的題目，讓更多學生沒有作答。這似乎說明了是有學生因題型而遭遇困難。

六、閱讀理解與思考

由於詮釋歷程造成較多低分組學生未作答，我們進一步分析這一些題目的特色。以「太空漫步」一文為例（請參閱柯華葳、詹益綾、張建妤、游婷雅，2008，附件）：

題11.為什麼作者提到，太空人走進太空前會「再一次抓抓鼻子」？（檢驗、評估內容、語言及文章的元素）

題12.有編號的框框怎樣幫助讀者了解文章的內容？寫出其中一個方法。（檢驗、評估內容、語言及文章的元素）

題15.想像一下，如果你想當太空人，從文章的資料，說明當一個太空人的一項好處和一項壞處，並說明為什麼。（詮釋、整合觀點及訊息）

這些題目中沒有生詞、難字，但他們都屬詮釋理解的題目。由其中不難看出國際閱讀評量不只要求學生獲取文章內容也包括評量閱讀能力和閱讀必要的思考。後兩者在國內閱讀理解測驗題目中是較少見到的題型。例如：要求學生由「兩個角度」說出一項好處和一項壞處、說出兩種「不同」的感受、說明可能是夢，可能不是夢、或是提出你想去和不想去的理由。兩個角度的思維養成鼓勵讀者自己要形成正 / 反思，自己與自己辯論的習慣，而不僅僅只接受單一、標準的答案。又如利用所讀到的內容解釋，包括從文章資料…、或是用故事裡發生的事情回答。「從文章的資料」說明…，並說明為什麼，正是「從閱讀學習」的最好例證。即使學生對所讀內容不陌生，但被要求由所讀文章中去找出作者看法，表示他讀到不同的觀點。最後，也是對我們最陌生的題型就是以文章形式提問，看讀者是否掌握文章形式。例子如：「有編號的框框怎樣幫助讀者更能瞭解



文章內容」、「這篇文章用兩種不同方式介紹，哪一種資料比較有趣」、「圖與表如何幫助你明白…」等。這裡測試的是掌握文體與文章特色的能力。掌握文體有利於掌握文章重點（柯華蕙、陳冠銘，2004）。

PIRLS 2006成績公布以後，對於向來相當自豪國民教育品質的我們來說，此次名次不是太好。本文一開始提到因PIRLS文章、題型以及題目對學生來說可能比較沒有經驗，而影響當整體成績表現。有老師猜測或許學生不喜歡提筆寫字，也是造成成績不理想的一個因素。這都不無可能。但透過我們對學生答題的分析，若因文章長或是題型陌生，所有學生的表現會比目前所展現的更

差。但，台灣四年級學生考試的適應能力或說台灣閱讀能力比我們擔心的要好。他們沒有被長篇論述和題目嚇到，利用40分鐘的時間慢慢閱讀並作答。由學生答題狀況，我們相信大多數學生未受文章長度影響。但明顯的是他們在詮釋性理解上表現有改善的空間。例如低分組學生，在選擇題上的「未」答題比例與高分組不相上下，顯示他們「閱讀」了文章並盡量回答題目，只在詮釋理解題型上有較多未回答的比例。若我們同意台灣學生在閱讀上有加強的必要，根據本文分析，上課時增加提問的變化，且在閱讀後作高層次的思維與判斷是老師可以協助學生的切入點。僅此建議，供大家參考。

參考文獻

- 柯華蕙、陳冠銘（2004）。文章結構標示與閱讀理解 以低年級學生為例，教育心理學報，36（2）：185-200。
- 柯華蕙、詹益綾、張建妤、游婷雅（2008）。台灣四年級學生閱讀素養（PIRLS 2006報告）。中壢市，中央大學學習與教學研究所。
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Kennedy, A. M. & Pierre, F. (2007). PIRLS 2006 International Report: IEA's Progress in International Reading Literacy Study in Primary Schools in 40 Countries. TIMSS & PIRLS, International Study Center, Chestnut Hill, MA: Boston College.



專

論





TIMSS國際教育評比研究簡介

譚克平／國立台灣師範大學科學教育研究所教授

國際數學與科學教育成就趨勢調查研究（TIMSS）在國際比較教育這個領域中佔有舉足輕重的地位，該研究所開發或採用的多項技術與措施，其中包括：抽樣設計、翻譯程序、題本設計、資料品管、資料分析、報告的形式等等，其研究方法有一定程度的嚴密性，因此漸漸成為其它大、小型調查研究參考的對象。從某一個角度來說，該研究以及其前身可說是開啟了近代國際教育評比活動的先端。

一、國際教育評比研究的簡史

二十世紀五十年代後期，一群有志於比較教育的研究者齊聚於德國漢堡，共同商討如何有效進行學校及學生的評鑑，其中一個目的是希望能透過跨國比較的方式，瞭解什麼因素會與學生的學習成就有關，從而探討如何可以改善教學的效果。1967年，由多位對國際比較教育的學者所發起的國際教育成就調查委員會（International Association for the Evaluation of Educational Achievement，簡稱IEA）正式成立，並先後於1964年及1970至1971年分別舉辦了第一次國際數學研究（First International Mathematics Study，簡稱FIMS）及第一次國際科學研究（First International Science Study，簡稱FISS）。此外，在1980至1982年及1984年又舉辦了第二次國際數學研究（Second International Mathematics Study，簡稱SIMS）及第二次國際科學研究（Second International Science Study，簡稱SISS）。自此國際間大型教育相關的評比研究開始蓬勃發展，例如在1991年美國教育測驗服務社（Educational Testing Service）曾舉辦國際數學及科學教育評鑑計畫（International

Assessment of Educational Progress，簡稱IAEP），當年臺灣有參與該研究計畫。及至1994至1995年間，IEA為了延續前兩次的數學與科學的評比研究，特別以綜合的形式舉辦了第三次國際數學與科學教育成就研究（Third International Mathematics and Science Study，簡稱TIMSS），並且以數學及科學的課程為評比的主要依據。是次參與研究的國家或地區為數不少，為了不希望要等每十年左右才進行一次國際評比，再加上希望能快一點追蹤學生學業成就的改變，IEA於四年後（即1999年）再進行了一次評比研究，並稱之為TIMSS-Repeat（簡稱TIMSS-R），而臺灣亦正式參與了該次的研究計畫。爾後IEA希望能將該評比研究正規化成為每四年舉行一次，遂將該研究的名稱更改為國際數學與科學教育成就趨勢調查研究（Trends in International Mathematics and Science Study），簡稱仍維持為TIMSS，而學術界習慣上會對從1995年以降的評比研究稱之為TIMSS 1995、TIMSS 1999、TIMSS 2003等等，以資區隔。另一方面，由於對評比的若干理念不相同，經濟合作暨發展組織（Organisation for Economic Co-operation and Development，簡稱OECD）自2000年開始另外舉辦了學生基礎素養國際研究計畫（Program for International Student Assessment，簡稱PISA），主要著眼於評量學生在閱讀、數學與科學這三方面的素養。除此之外，IEA還舉辦了促進國際閱讀素養研究（Progress in International Reading Literacy Study，簡稱PIRLS），以及Teacher Education and Development Study in Mathematics（簡稱



TEDS-M)等研究,主題的種類也越來越多,而臺灣亦積極參與多項教育評比研究之中,在在顯出國際間對於教育評比的重視程度。

二、研究對象

TIMSS每四年舉辦一次大規模的國際評比調查,在進行TIMSS 1995研究的時候,當時的研究對象共分為三個群體,並涵蓋五個年級。第一個群體是以三及四年級的學童為研究對象,全球共有27個國家或地區參加。第二個群體是以七及八年級的學童為研究對象,全球共42個國家及地區參加。第三個群體是以中學最高年級學童為研究對象,對大部份的國家而言,這通常是指十二年級的學童,全球則有22個國家及地區參與此部份的評比,參與的地區則涵蓋南、北半球。雖然臺灣未能及時參加TIMSS 1995的研究,但卻能加入進行TIMSS 1999的研究,是次評比主要目的之一,是要追蹤1995年時參與TIMSS研究四年學童的那一個世代,希望能藉此提供趨勢的資料,因此研究對象是以八年級的學童為主,全球共38個國家或地區參加。1999年TIMSS的評比對象技術性的定義是從擁有最多9歲學童的兩個鄰近年級中,挑選比較高的年級“the upper of the two adjacent grades with the most 9-year-olds”為評比對象,這對一般國家而言,通常是指四年級的學童。另一組研究對象群體亦相仿,是從擁有最多9歲學童的兩個鄰近年級中,挑選比較高的年級“the upper of the two adjacent grades with the most 13-year-olds”為評比對象,這對一般國家而言是指八年級。爾後臺灣還陸續參與了TIMSS 2003和TIMSS 2007的研究。因比對於那些有參加TIMSS 1995、1999、2003及2007研究的國家或地區,研究

者除了可以進行跨國比較外,尚可進行四個時間點橫跨十二年之趨勢分析。TIMSS 2003四年級的研究有25個國家或地區參加,八年級則有46個國家或地區參與。至於TIMSS 2007四年級有36個國家或地區參加,八年級有61個國家或地區參加。

三、評量的科目

TIMSS是課程導向的研究,評比的科目只聚焦於數學及科學兩個學科,為了要完整評量出學生在這兩個學科的表現,且考慮到公平性,TIMSS每一個研究都會特別設計一套評量架構作為跨國評比的依據,茲以TIMSS 2003為例介紹評比的內容。在數學科方面,評量架構是由兩個向度組織而成,第一個向度是評量的領域內容,其中包括數、代數、測量、幾何和資料分析等五個領域,而四年級內容亦相仿,但卻以規律、方程式與關係取代代數。評量架構中詳細釐定所要評量的主題內容。第二個向度是數學的認知領域,其中包括知道事實與程序、概念運用、解傳統題以及推理,每一個認知向度所涵蓋的項目尚附有詳細說明。至於科學方面的評量架構,八年級評量的領域可細分為生命科學、化學、物理、地球科學及環境科學,而四年級所評量的領域內容包括生命科學、物質科學及地球科學等領域。認知領域方面則包括事實知識、概念瞭解以及推理和分析等三個向度。該評量架構還明確標示在每一向度內每一個領域評比測驗時間分配所占的百分比(參表1),整份評量架構並會經過各參與國代表的討論及認可後公布,以達到公平的目的。關於各領域的詳細內容,請參閱Mullis等人(2003)及Martin(2005)的報告。



表1 TIMSS 2003八年級數學科各領域預期測驗時間分配的百分比

數學知識內容	
數	30 %
代數	25 %
測量	15 %
幾何	15 %
資料分析	15 %
認知能力	
知道事實與程序	15 %
概念運用	20 %
解傳統題	40 %
推理	25 %

至於TIMSS 2007研究的評量架構，基本上其內容主要是對2003年的領域做一些整合，並且對各領域的題目在測驗時間分配方面也做了一些調整，例如2007年對統計相關主題所占的百分比略微提升，以反映學術界對統計素養漸趨重視的趨勢。

四、課程架構

由於TIMSS是課程導向的評比研究，因此除了評量學生在數學與科學的知識外，還需要蒐集所有與課程相關的資訊，藉此協助解釋學生的表現，進而做跨國的比較。TIMSS研究將課程架構（curriculum framework）分為三個部份，包括計畫的課程（intended curriculum）、實施的課程（implemented curriculum）與達成的課程（

attained curriculum）。計畫的課程之意涵為各國經由教育專家所訂立之法定課程標準內容，例如台灣的國民中小學九年一貫課程綱要。實施的課程是從計畫的課程出發，透過教科書作者的詮釋，以及教師以個人的瞭解及風格在課堂傳達，但實施出來的內容未必會與計畫的課程完全一致。達成的課程意指學生在課堂中參與教師所安排的各種活動，其後所能接受及吸收到的知識內容（參圖1）。三個課程之間隱含著上層影響下層的意涵。

計畫的課程之內容，需要透過設計課程問卷，委請各國代表填寫，調查並整理出各國課程所涵蓋的範圍，一方面可控制評比不致納入超出大部份國家課程範圍的題目，另一方面可藉此瞭解學童的表現是否與課程涵蓋程度有關。至於實施的課程之相關資訊，



則需要由有教導參與TIMSS研究之學童的數學和科學教師，仔細填寫教師問卷，其內容包括教師的準備、經驗、教學內容、教學方式、學校的組織及教室的資源等。科學問卷的情況較為複雜，因為部分國家的課程理念是視科學為單一整合科目，而其它國家則以分科的方式處理，上課時區分為生物、物理、化學或地球科學等科目進行教學，因此問卷又細分為整合與分科兩類教師問卷。此外，尚有一份學校問卷，由參與研究之學生

所就讀學校的校長或教務主任填寫，其中詢問學校的組織及資源，以及學生在校內的態度等資料。關於達成的課程方面，一方面是以成就評量的方式評量各參與國學童的表現，題目由IEA所聘請的學科專家撰寫，並經由各國代表認同，以及題目之預試參數良好等機制，確立其信、效度後，方能進入題庫。另一方面，參與研究的學童必填寫學生問卷，調查包括社經相關背景、作業、補習以及在校內是否感到安全等情形。

國家、社會與教育脈絡
(National, Social, and Educational Context)

學校、教師及教室脈絡
(School, Teacher, and Classroom Context)

學生學習成果及其特徵
(Student Outcomes and Characteristics)

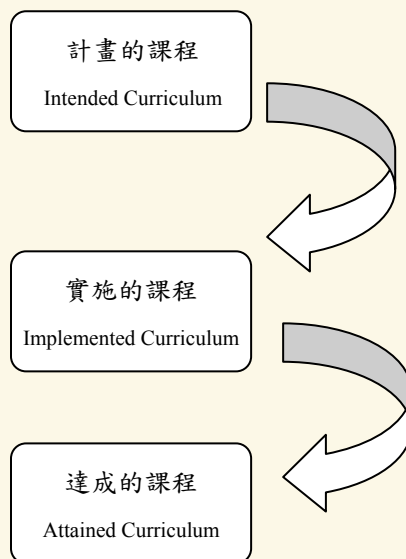


圖1 TIMSS評比研究的課程架構

過去TIMSS評量的題目以選擇題為主，同時加入了一些作答题（constructed response item），在TIMSS 2007的研究中，選擇題與作答题題數的比例已經相當接近。

五、題本設計

倘若可行，安排每位受測的學生回答所有題目，在作業上最為方便，但因TIMSS的題目太多，以2003年8年級為例，數學領域的題目有194題，科學領域有189題，總

計383題，估計約需7個小時才能完成。若將數學及科學的題目分別分派到十二個題本，並且讓每位學童只回答一個題本，則平均每位學生只需要花90分鐘即可完成。明確一點來說，2003年TIMSS的題本設計（booklet design）是將數學及科學的題目分配到14個區塊（block），再將區塊分配到12個題本。

六、評分的處理

由於TIMSS評比研究需要進行跨年趨勢



的比較，若使用過去相同的題目，部份題目有可能已經過時。且因為TIMSS必須公佈部分題目作示範之用，以協助研究者詮釋學生的成就，導致部份題目曝光，故不能反覆使用所有題目，因此每一次TIMSS評比結束後，便邀請專家發展新題目取代已公開的題目，但為了進行跨年比較的緣故，仍得保留部分題目作為趨勢題（trend items），或稱之為共同題，因而產生不同年代學生回答不同題目的現象。所有題目會經過一個嚴格的翻譯過程，並將在各國進行預試，將題目去蕪存菁。因此研究者在進行TIMSS資料分析時應注意，由於學生填答之題本並不相同，其題目的難度亦不相同，所以不能直接用答對題數或答對率作為學生的成績。

因為TIMSS 2003有十二個題本14個區塊，而且要做趨勢分析，所以必需透過題目反應理論作等化的處理，將不同的題本連結在一起，才能進行跨題本及跨年的比較。TIMSS先利用共同題將各試題作校準（calibration），並採用三種IRT機率模式來估計參數，包括選擇題使用三參數模式來估計題目的難度、鑑別度及猜測的參數，二分制的短答題利用二參數模式估計題目的難度及鑑別度，而多分題（得分可能為0、1、2分）則採用generalized partial credit model來進行。

在評估個人能力的時候，因每位學童只回答一份題本，其它題本的題目皆沒有

作答，容易有測量誤差，因此若以單一值代表學生的能力較不恰當，因而TIMSS採用可能分數（plausible values）的技術來進行能力估計，該技術除了依據個人試題回答的情況外，尚考慮個人背景的資料（例如：性別、看TV、功課、父母教育、家中書本數等）來推估每位學生在TIMSS整體的能力分布，然後再從該能力分佈隨機抽取五個數值作為能力的代表值，並稱之為可能分數，而且每一個可能分數都可以代表作答者的能力。該技術認為所抽取的五個可能分數的平均值可以代表該生能力的不偏估計，其分散程度可以估計出作答者能力的測量誤差。可能分數的技術源自Mislevy, Sheehan, Beaton and Johnson 等人延伸Rubin關於估計遺漏值的研究，起初是為了處理1983至1984年美國的National Assessment of Educational Progress（NAEP）調查研究而發展，其技術比較複雜，詳細的報導可參閱Mislevy（1991）及Mislevy, Beaton, Kaplan, & Sheehan（1992）等論文。該技術其後陸續應用於NAEP、TIMSS和PISA等研究中。再者，為了使一般大眾容易瞭解TIMSS的記分方式，所以又將估計出來的能力值轉換成量尺分數做報導，量尺分數的平均分數訂為500分，標準差為100分。以下表二是TIMSS 2003年分別按照數學與科學平分量尺分數排名的前五名國家。

表2 TIMSS 2003年評比數學與科學前五名國家及平分量尺分數

名次	四年級				八年級			
	數學		科學		數學		科學	
1	新加坡	594 (5.6)	新加坡	565 (5.5)	新加坡	605 (3.6)	新加坡	578 (4.3)
2	香港	575 (3.2)	臺灣	551 (1.7)	南韓	589 (2.2)	臺灣	571 (3.5)
3	日本	565 (1.6)	日本	543 (1.5)	香港	586 (3.3)	南韓	558 (1.6)
4	臺灣	564 (1.8)	香港	542 (3.1)	臺灣	585 (4.6)	香港	556 (3.0)
5	比利時 (荷蘭語)	551 (1.8)	英國	540 (3.6)	日本	570 (2.1)	愛沙尼亞	552 (2.5)

註：括號內數據為標準誤。



從上表觀之，臺灣學童的表現相當不俗。不過值得注意的是，TIMSS研究以參與國家或地區學童的平均量尺分數作為名次排列的依據，可以各國學童的成績其實是一個分布，因此除了平均值之外，最好只視為參考依據之一，例如還可參考下述量尺詮釋部分的說明。

七、抽樣設計

抽樣方面，TIMSS 的目的是要將結果推廣到各國四年級及八年級的整體學童，其所採用的抽樣方法並非簡單隨機抽樣（simple random sampling），而是採用兩階段分層抽樣（2-stage stratified cluster sampling），其中第一階段採取學校抽樣，按照學校所處區域的層次抽出學校名單，學校被抽中的機率與該校該年級（四年級或八年級）學生人數有關，若抽中卻不願意參加或不符合參與資格的學校，則需要替換其它學校參與研究，為避免抽樣代表性不足的問題，被抽中的學校至少應有一定的比例參加。選定學校後，第二階段為班級抽樣，從被抽中的學校中，經扣除資源班後再隨機抽取一班，該班學生全數參與TIMSS評比研究。為了抽樣的精確度考量，各年級正式抽樣人數（sample size），原則上應包含150個學校及5000位學生。對於抽樣上達不到重重要求的國家，在國際報告中會被分開處理。

如果要將TIMSS的資料回推到母群體，則需要採用抽樣權重（sampling weights），以兼顧所使用的抽樣方式，原因在於各抽樣單位（學生）並非在相同的情況下被抽中，所以每位學生要作適當的加權，才足以代表母群體。TIMSS 有多種不同的抽樣權重係數，例如：TOTWGT、SENWGT、HOUWGT等，端視研究問題的需要來選擇使用，跨國比較常用的方法為TOTWGT。基本上，權重與抽樣單位被抽中的機率有關，經過加權的

處理可以獲得無偏誤的母群體估計值。

進行推論性統計分析時，誤差的來源一般可分為測量誤差（measurement error）及抽樣誤差（sampling error），TIMSS研究的測量誤差可透過可能分數的處理而得；抽樣誤差是抽樣時必然存在的問題，TIMSS研究是採用jackknife repeated replication技巧來進行處理。而最終的標準誤，它是上述兩種誤差的函數，是綜合測量誤差及抽樣誤差而得，詳情請參考Martin（2005）及相關技術報告。

八、量尺詮釋

TIMSS研究對於量尺意義的詮釋方面有一個特色，相當值得參考。一般評量的結果只會報導學生所得的分數，這或可作為比較之用，但對於如何改善教學以及學生的學習幫助並不大，事實上，單純報導成績對於教育的功能十分有限。除了學生所得的可能分數之外，過去在TIMSS 1999的研究中，曾採用第25、第50、第75和第90百分位數作為國際基準（international benchmark），以協助比較各國學童的成績，並扼要報導這些程度學生的表現，但由於過於簡略，這所能提供的教育資訊仍然有限。在TIMSS 2003的數學與科學的國際報告中，特別加入了一個章節報導國際基準，並詳述達到這些指標的學生能夠掌握什麼知識，其意涵在於協助教師們瞭解學生成績與能力之間的關係。

首先，TIMSS經由專家建議將學生能力以四個分數作區分（參表3），其中達625分以上者，表示該學生能力達到進階國際基準（advanced international benchmark）的程度，550分以上的學生則達到高國際基準（high international benchmark），475分以上的學生能力為中等國際基準（intermediate international benchmark），400分以上的學生能力為低國際基準（low international benchmark）。



表3 TIMSS 2003所採用的國際基準

量尺分數	國際基準
625	進階國際基準
550	高國際基準
475	中等國際基準
400	低國際基準

接著再找出那些學生的得分在這些基準的範圍內，並探討這些學生大部份掌握到什麼題目，據此撰寫達到各基準的學生之整體表現，教育界可根據學生得分在那一個基準範圍而瞭解到他們的能力，進而可考慮給予適當的教導方式，發揮出評比其實應該要有的功能。以下舉TIMSS 2003八年級數學科進階國際基準Advanced Benchmark的例子報導如下：

達到此能力的學生能夠組織資訊，做一般化的推論，解決非傳統的題目，能從給定的資料做結論並說支持的理由。他們能計算百分比的改變，並應用他們關於數字和代數的觀念與關係等知識來解決問題。

此外，這個層次的學生能夠解聯立線性方程，對簡易的情境用代數建立模式。他們能夠應用測量和幾何知識於複雜的問題情境之上，他們能從各式各樣的表格與圖表中詮釋資料，包括運用插補法與外推法。

學生能結合幾何圖形的知識來解決問題，其包含了一個以上的步驟。此知識包括了全等三角形、三角形

的三角總和、內角與外角、角平分、正六邊形。他們能辨別出等半徑的弧會產生等腰三角形，能從一條線上已知的兩個座標選出在同一平面、同一直線上的其他座標，也能夠運用畢氏定理關係證明一個三角形為直角三角形。

學生能夠從數據預測其結果並運用他們對機率的理解，能夠畫出一個輪盤可以對應到一個給定表格中的數據，他們能從各式各樣的表格與圖表中解釋資料，包括插補法與外推法。他們能從已知的時間表推知出相關資訊，並為一趟特定的旅程完成一份表格，且確認此表格符合所提供的條件，他們也能根據數據求出並證明結論。（取自Mullis, Martin, Gonzalez, & Chrostowski, 2004）

九、討論

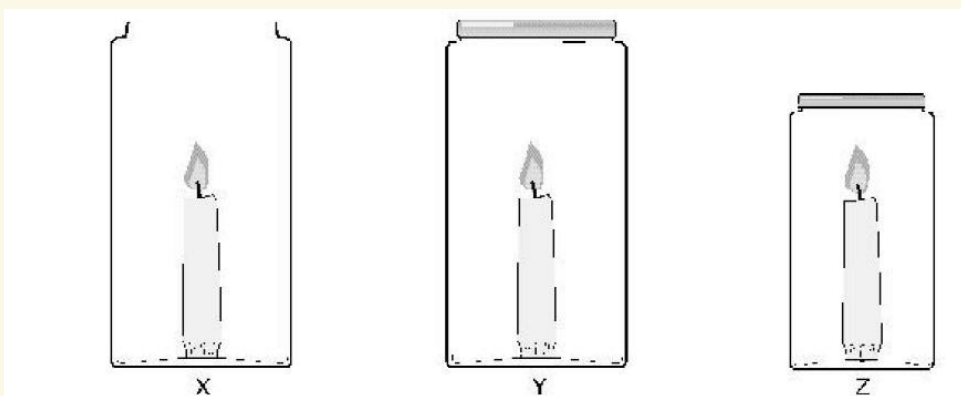
TIMSS的資料可以提供多方探討的可能性，對於瞭解各國學生在學科上的表現，以及探索學生表現差異的原因很有幫助。例如比較亞洲五個參與TIMSS 2003研究的國家或地區，其八年級生在數學科的表現依國際標



準分類後，可發現學生量尺分數在625分以上者以新加坡的學生人數最多，占44%，臺灣次之（38%），之後依序為韓國（35%）、香港（31%）及日本（24%）；成績在550分以上者，仍以新加坡為最多（77%），其次香港（73%）、韓國（70%）、臺灣（66%）及日本（62%），臺灣的排序略降；而分數低於400分的學生，在其它四個國家僅有1-2%，但是在臺灣卻有4%，顯示臺灣後段的學生相對較多，其原因為何，實值得教育界深究。另外，在四年級學生的表現方面，臺灣學生

之量尺分數在625分以上者僅有16%，低於新加坡、香港及日本。此結果顯示，臺灣四年級的學生，其能力分布較為集中，但高能力者少於其它高表現的亞洲地區。這是否反映臺灣在國小階段應該留意優秀人才的培育，而國中階段多留意能力較低者，宜探究原因，革新教育政策。

因篇幅所限，茲再舉兩道題目概要討論TIMSS資料可能反映的問題。在TIMSS 2003八年級的科學作答題中，有一道公開題與蠟燭燃燒有關，題目如下：



三支完全相同的蠟燭分別置入上圖所示 X、Y 和 Z 三個罐子裡，同時點燃後，Y 和 Z 蓋上蓋子，而 X 保持開口。

哪一支蠟燭的燭火將會最先熄滅(X、Y 或 Z)？

解釋你的回答。

該題是TIMSS 2003年八年級科學方面的作答題，評量的是基本的科學推理，臺灣的國際排名是第14名，達滿分者占60%，但第一名的荷蘭得滿分者達82%，彼此有一段距離，該題的學理似乎在國二學生科學推理的能力之內，學生在這類型題目的表現，值得科學教育工作者探討其背後的原因。

另一道公開題是木星題，題目如下：

木星的體積比月球大，但是從地球上來看，則木星比月球小。為什麼？

該題臺灣的國際排名是第23名，達滿分者占66%，只比國際平均高出2%，而該題第一名的荷蘭得滿分者達88%，彼此差距達



22%。該題的原理並不困難，但卻需要用文字解釋，這是否顯示出臺灣國中二年級學生不習慣用文字解釋個人的想法，十分值得科學教育工作者探討其背後的原因。

至於TIMSS的資料還可以進行那些方面的分析，相關文獻不勝枚舉，有興趣的讀者可參考羅珮華（2003）、Chang（2006）、Shen & Tam（2009），以及Educational Research and Evaluation期刊第14卷第1期的專輯。

十、結語

進行國際教育評比的一項重要考量是公平性，例如教育評比的範圍必須為各國所接受，各種測驗評比工具必需對各國而言是具公平性的。在抽樣的部分，各國參與的學生與學校必需有充份的代表性。另外，題本設計與評分的考量，也是國際評比研究公平性不可被忽略的一環。除此之外，國際評比基本上是一個大型的標準化成就評量，因此各國在進行施測時都需要遵守劃一的步驟，測驗過程及步驟必須標準化，而且各國還需要建立監察的機制，儘可能確保該國的監考人員會嚴格依照國際的要求執行施測的程序。

必須一提的是，由於各國的語言並不相同，即使是以英語為主的國家，在語言使用上亦會有文化差異，因此評比研究在翻譯上必須有嚴格的要求。TIMSS研究基本上有考量到上述各種公平性的要項，2003年的研究在進行評比前曾徵求各國提供相關科學題目，使題目來源方面更具公平性。

但由於TIMSS研究調查的範圍十分廣泛，舉凡各參與國學童在數學與科學方面的成績，以及能夠解釋他們學業表現的個人、家庭、學校與教師教學等因素，皆成為該研究調查的範疇。對於內容如此豐富的資料庫，自然會吸引許多研究者的留意，近年來，有跡象顯示有愈來愈多的研究學者進行這方面的資料分析。然而，面對一個有上千變數的資料庫，如果不瞭解其資料的性質與結構，分析時很容易會有所偏誤。研究者通常可以選擇一些變數進行資料分析，探索它們之間的關係，由於變數眾多，很容易就能找到一些關係，進而詮釋出一些結論。可是這些關係是否真的存在，抑或是偶然獲得，又或者是有其他干擾因素的存在，則非常需要研究者審慎的考量。

參考文獻

- 羅珮華（2003）。從「第三次國際科學與數學教育成就研究後續調查（TIMSS 1999）」結果探討國中學生學習成就與學生特質的關係：七個國家之比較。國立臺灣師範大學科學教育研究所博士論文。
- 譚克平（2006）。TIMSS 2003學校問卷調查的分析。載於張秋男（主編）。國際數學與科學教育成就趨勢調查2003（pp. 165-191）。台北市：國立臺灣師範大學科學教育中心。
- Chang, C. N. (2006) Report of Taiwan TIMSS 2003- based on the Trends in International Mathematics and Science Study 2003. Taipei: National Taiwan Normal University.
- Martin, M.O. (2005). TIMSS 2003 user guide for the international database. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Gonzalez, E.J., & Chrostowski, S.J. (2004). TIMSS 2003 international science report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the fourth and eighth grades, Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston



College.

- Mislevy, R. J. (1991). Randomization-based inference about latent variables from complex samples. *Psychometrika*, 56, 177-196.
- Mislevy, R. J., Beaton, A.E., Kaplan, B., & Sheehan, K. M. (1992). Estimating population characteristics from sparse matrix samples of item responses. *Journal of Educational Measurement*, 29, 133-161.
- Mullis, I.V.S., Martin, M. O., Smith, T.A., Garden, R.A., Gregory, K.A., Gonzalez, E.J., Chrostowski, S.J., & O'Connor, K.M. (2003). TIMSS assessment frameworks and specifications 2003. 2nd Edition. Boston, MA: Boston College, The International Study Center.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Gonzalez, E.J., & Chrostowski, S.J. (2004). TIMSS 2003 international mathematics report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the fourth and eighth grades. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Shen, C., & Tam, H. P. (2009). The paradoxical relationship between student achievement and self-perception: A cross-national analysis based on three waves of TIMSS data. *Educational Research and Evaluation: An International Journal on Theory and Practice*, 14(1), 87-100.



TASA與其它國際評量之比較

曾建銘／國家教育研究院籌備處測驗與評量組組長

摘要

茲由國家教育研究院籌備處所建置之臺灣學生學習成就評量資料庫（TASA）與現行國外大型評比資料庫如TIMSS（Trends in International Mathematics and Science Study）、PISA（Programme for International Student Assessment）、NAEP（National Assessment of Educational Progress）之異同比較，希冀從國外建置之評量計畫中擷取經驗、技術作為TASA或國內大型資料庫建置之改進參考。

關鍵詞：臺灣學生學習成就評量資料庫、TASA、TIMSS、PISA、NAEP

前言

由國家教育研究院籌備處所建置之臺灣學生學習成就評量資料庫（TASA）與現行國外大型評比資料庫如TIMSS、PISA、NAEP之異同比較，希望從國外建置之評量計畫中擷取經驗、技術作為TASA或國內大型資料庫建置之參考標的。

以下分為下列幾點逐項討論：一、目的與性質；二、測驗題型、測量模式與分析軟體；三、測驗內容；四、施測年級與樣本；五、背景問卷；六、施測期程；七、主辦單位；八、分析技術；九、結論與建議。

一、目的與性質

TASA和TIMSS（Trends in International Mathematics and Science Study）、PISA（Programme for International Student Assessment）、NAEP（National Assessment of

Educational Progress）等國外大型測驗皆在判定學生於學科之不同精熟程度，屬「標準參照測驗」。

TASA目的在於建立國民中小學及高中職學生學習成就長期資料庫，以追蹤、分析學生在學習上變遷之趨勢，進而檢視目前國家教育體制與政策實施之成效（臺灣學生學習成就評量資料庫網站，2008）。

TIMSS屬國際評比，主要目的在於長期追蹤學生在數學與科學成就表現，並瞭解各參與國的教育改革、課程改革、及社會變遷的學習環境及改進措施的成效，以做為各國教育改革的方針（IAEP, 1991）。

PISA屬於國際評比，目的在評量學生是否有能力足以應付未來的世界，如在數學、科學或閱讀等面向，是以評量學生是否懂得應用或能擴充數學、科學等知識來解決真實世界中的問題（OECD, 2005）。

NAEP成立目的在瞭解美國學生學習進展情況，藉以促進教育改革與課程教學革新，並提供了解影響教育表現之因素（NAEP, 2009）。

二、測驗題型、測量模式與分析軟體

TASA和TIMSS（Trends in international Mathematics and Science Study）、PISA（Programme for International Student Assessment）、NAEP（National Assessment of Educational Progress）等國外大型測驗皆採嚴謹標準化流程進行試題編製。

TASA題型包含選擇題、題組題、應用題、



作文等建構反應試題。測量模式採3PL，分析軟體為BILOG-MG與SCORIGHT。

TIMSS題型包含選擇題、建構反應試題。測量模式採3PL、2PL與GPCM（Generalized partial credit model），分析軟體為BILOG-MG與PARSCALE。

PISA題型包含選擇題、建構反應試題（含closed和opened）。測量模式採MRCML（Multidimensional Random Coefficients Multinomial Logit model），分析軟體為ConQuest。

NAEP題型隨科目不同而有差異，主要為選擇題、建構反應試題與動手做工作單（hands-on task），探討學生利用工具觀察、進行調查、評估實驗結果及解決，而目的是以能朝向能真實在學校內、外碰到的情境為主。測量模式採3PL、2PL與GPCM（Generalized partial credit model），分析軟體為BILOG-MG與PARSCALE。

三、測驗內容

TASA包含國文、英文、數學、社會與自然。

TIMSS包含數學、科學。PISA包含數學、科學、閱讀、問題解決。

NAEP涵蓋十一項學科（包括閱讀、寫作、數學、科學、社會、公民、美國歷史、地理、文學、音樂、電腦教育）。

四、施測年級與樣本

TASA含括國小四年級、六年級、國中二年級、高中二年級與高職二年級。

樣本抽樣上採兩階段分層群集抽樣方式，每個學科作答樣本高達七、八千人，幾乎可等同推論至整個母群表現狀況。

TIMSS屬國際評比，於2007年參與國達六十五個國家，針對國小四年級、國中八年

級實施。樣本抽樣上採兩階段分層群集抽樣方式。

PISA國際評比，於2009年參與國達六十七個國家，主要針對十五歲學生實施。樣本抽樣上採兩階段分層群集抽樣方式。

NAEP針對美國境內四、六、八、及十二年級學生實施。樣本抽樣上採兩階段分層群集抽樣方式，所得之美國樣本約達十六萬人附近。

五、背景問卷

TASA採學生、學校問卷。

TIMSS採學生、教師以及家長問卷，此外還加了課本分析（textbook analysis）以及一些課堂錄影分析（video study）以便了解「教什麼」以及「如何教」對學習成果的影響。

PISA採學生、學校問卷。

NAEP學生、教師以及家長問卷，後來又偶爾加收學生在校學籍記錄之資料（school transcripts information），以了解學生在校課程和學習活動與學習表現之關係。

六、施測期程

2005年只施測國小六年級國、英、數三科目，2006年、2007年針對五個年段、五個科目（小四社會除外）全面施測，2009年起每3年一個循環，分別對國小、國中與高中職進行施測。

TIMSS每4年施測一次，自1995年起，施測年度分別為1995、1999、2003和2007。PISA每3年施測一次，自2003年起，施測年度分別為2003、2006及接下來的2009年。

美國的NAEP依不同科目性質，分二年、三年、五年甚至八年或十年才重覆一次，而在閱讀能力、數、理能力評量，則是每二至三年重複一次。



七、主辦單位

TASA由教育部委託國家教育研究院籌備處辦理。

TIMSS由 IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) 主辦。

PISA由OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) 主辦。NAEP由美國教育部的教育統計中心 (U.S. Department of Education National Center for Education Statistics) 主辦。

八、分析技術

TASA、TIMSS、PISA和NAEP等評量皆：

- (一) 採嚴謹現代測驗理論進行能力估計。
- (二) 施測採試題等化技術 (BIB)，可含括較廣的內容領域。
- (三) 經等化設計，所以可將受試者測驗的分數轉換到同一量尺上，以進行跨年級、跨學科、甚至跨年度的比較。

TASA、TIMSS、PISA、PIRLS和NAEP等評量，資料經整理釋出後，可供學術界作深入教育議題之探討，可應用之延伸價值高。

近年來，隨著資訊科技快速進步、測驗形式的改變及測量的概念日趨複雜，大型測驗之評量亦開始採用較複雜之測驗題型，例如：填充題、簡答題之類的建構反應試題 (constructed response item)，或是題組試題等，此類計分規則較為複雜之試題。而且一份測驗或是一題組試題可能測量許多不同的能力或特質，因此，必須配合適當的「測驗理論」才能從題目反應中萃取出所要瞭解的高層次數學能力。從PISA、NAEP、TIMSS所公布的試題範例 (以數學科試題為例)，清楚呈現其測量之能力不單純的只有單一能力，即測驗可能是多向度。然而，

當試題是測量多向度能力，但仍以單向度試題反應理論 (unidimensional item response theory, UIRT) 進行參數估計，將會產生偏差的試題參數估計和能力參數 (Ackerman, 1991)。目前TASA、NAEP、TIMSS仍以UIRT為主要使用之測量模式，僅能對各個學科能力以單一能力值進行描述 (Lee, et al., 2007; Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan, Arora, Erberber, 2005)，對各學科所屬之次級量尺表現較無法做精確描述；PISA使用多向度試題反應理論 (multidimensional item response theory, MIRT) 中之多向度隨機係數多項logit模式 (multidimensional random coefficients multinomial logit model, MRCML) 進行測驗分析並對各學科之次級量尺進行估計。然而，PISA使用多點計分模式對題組試題進行分析 (OECD, 2005)，未考慮題組試題對於參數估計之影響。Wang & Wilson (2005) 研究結果顯示，如果測驗為題組試題之測驗題型，但卻忽略試題之間彼此可能相依之情形，則會高估能力參數且造成試題參數估計之偏差。

綜合上述可知，目前國際上較知名的大型標準化測驗在評量架構、試題與測量模式之配合上仍有不一致與不足之處。

在NAEP、TIMSS及PISA中，除了對個別 (individual) 受試者之能力表現進行估計外，母群或母群中某些群體之能力表現亦為大家所關注之議題，國內常見的方式是直接使用個別受試者的成績 (能力值) 對母群或個別群體的表現進行估計，常以個別受試者的成績 (能力值) 平均值或變異數代表該群體之某一能力表現及其分散程度，更進一步進行各種假設檢定，例如：TASA數學科即採用此方式 (洪碧霞、林素微、林娟如，2006)。依據Mislevy等人 (Mislevy, 1991; Mislevy, Beaton, Kaplan, & Sheehan, 1992; OECD, 2005; Lee, et al., 2007) 之研究結果



顯示，此種推論母群表現之方式容易造成偏誤。根據Mislevey (Mislevey, 1991; Mislevy, et al., 1992) 等人之研究，可能值 (plausible values) 包含隨機誤差成分，不適合描述個體分數，但可能值具有良好群體估計一致性，適合描述群體之特性。因此，目前國際上大型測驗皆以此種技術進行群體統計特性描述 (OECD, 2005; Lee, et al., 2007)。

此外，量尺建立與標準設定之程序亦是大型標準化測驗之重要議題。在NAEP、TIMSS及PISA中，即是透過量尺化程序，將各重要測驗之分數轉換到一個共同的標竿上 (例如：進行數理或閱讀成就表現之比較連結)，以期作為教育者比較各國、各州、各地區、各學校、甚至個人表現的評比依據 (National Research Council, 1999; Kolen, 2000)。然而，若能透過標準設定，使用決斷分數來定義成就或精熟水準，則不但可以減輕學習者對於受試學生能力理解或解釋上的負擔外，亦可以經由受試學生的成就水準或表現水準，來了解學生成就的趨勢。TASA除數學科依照NAEP將學生表現水準的描述分為三級，也就是基本的、精熟的、和進階的 (洪碧霞、林素微、林娟如，2006) 外，其餘各科並不一致。但依據國外測驗之量尺分數進行分級，是否適用於國內大型標準化測驗使用，各級之間的級距是否合理，決斷分數 (cut scores) 或稱表現標準 (performance standards) 是否適當，TASA尚未進行完整的檢視。

九、結論與建議

由以上國外大型測驗 (NAEP、TIMSS、PISA) 之比較分析，可以發現大型標準化測驗實施時之重要程序，有測量模式、量尺化程序、及標準設定，初步歸納出適合TASA模式，分別說明如下：

(一) 適用於TASA之測量模式

國外大型測驗所使用之測量模式並不一致，例如：NAEP與TIMSS使用2PL、3PL、及GPCM之IRT模式；PISA使用MRCML與PCM之IRT模式。然而，TASA測驗二元計分試題包含單選題試題與題組試題，且學科測驗可能是測量多向度能力。因此，TASA擬進一步探究適合之測量模式，以降低能力參數與試題參數估計之偏差。

(二) 量尺化程序

量尺化程序是大型標準化測驗相當重要的部分，主要是使用多重插補法或可能值的方法論來估計能力分布的特徵，以下針對TASA量尺化程序的幾個重要步驟進行說明。

1. 試題量尺化

TASA量尺需由試題類型與適合之測量模式結合，且不同學科領域有其不同的量尺。因此，不同年級與不同學科領域之試題參數是分開估計。

2. 產生量尺的可能值

量尺建立後，可能值是由預測量尺分數分布抽取而得。然而，對於不同學科量尺而言，多變量可能值向量是由能力值的聯合分布抽取而得，這些多變量可能值對於不同年級而言是分開計算的。最後，所有量尺的可能值將藉由適當的線性轉換機制，轉換至最終的量尺上。

3. 建立量尺轉換機制

將估計之量尺經由線性轉換至TASA量尺，以建立屬於TASA之量尺分數。

4. 定義合成的多變量量尺

此步驟是將個人於不同學科量尺的可能值進行合成，以產生學生整體能力 (overall proficiency) 之測量。然而，多變量量尺的合成必須藉由個別量尺平均可能值之權重，此權重反應出量尺相對之重要性與提供學科的發展架構。

5. 分數報告

TASA個別能力估計使用MLE (maximum



likelihood estimation) 估計受試者能力表現；群體能力估計將使用可能值的方法。

(三) 標準設定

教育測驗情境中，不只是受試者甚至是學校、學區、縣市都需要被評估分類，如決定受試者是否通過或失敗，因此，標準設

定之相關議題受到重視與討論。然而，藉由NAEP、TIMSS、PISA之探討，可發現各評量設定之通過標準分數（成就水準）並不相同。因此，TASA擬對標準設定之流程與標準設定之方法進行探討，以定義適合TASA之成就水準。

參考文獻

- 洪碧霞、林素微、林娟如（2006）。認知複雜度分析架構對TASA-MAT六年級線上測驗試題難度的解釋力。教育研究與發展期刊，2（4），69-86。
- 臺灣學生學習成就評量資料庫網站（2009）。臺灣學生學習成就評量資料庫。線上檢索日期：2009年6月10日。網址：<http://tasa.naer.edu.tw/brief.htm>。
- IAEP (1989). A World of Differences. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- IAEP (1991). The 1991 IAEP Assessment-Objectives for Mathematics, Science, and Geography. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- NAEP (2009). The Nation's Report Card. 線上檢索日期：2009年11月10日。網址：<http://nces.ed.gov/nationsreportcard/>
- Ackerman, T. A. (1991). The use of unidimensional parameter estimates of multidimensional items in adaptive testing. Applied Psychological Measurement, 13, 113-127.
- Lee, J., Grigg, W., & Dion, G.. (2007). The Nation's Report Card: Mathematics 2007. National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education, Washington, D.C.
- Mullis, I. V.S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., Arora, A., & Erberber, E. (2005). TIMSS 2007 Assessment Frameworks. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Wang, W., & Wilson, M. (2005). Exploring local item dependence using a facet random-effects facet model. Applied Psychological Measurement, 29, 296-318.
- Mislevy, R. J. (1991). Randomization-based Inferences about Latent Variables from Complex Samples. Psychometrika, 56, 177-196.
- Mislevy, R. J., Beaton, A. E., Kaplan, B., & Sheehan, K. M. (1992). Estimating population characteristics from sparse matrix samples of item responses. Journal of Educational Measurement, 29, 133-161.
- OECD (2005). PISA 2003 Technical Report. OCED. Paris.
- National Research Council. (1999). Uncommon Measures: Equivalency and Linkage of Educational Tests. Washington, DC: Author.
- Kolen, M. J. (2000). Issues in Combining State NAEP and Main NAEP. In J. W. Pellegrino, L. R. Jones, & K. J. Mitchell, (Eds.), Grading the Nation's Report card: Research from the Evaluation of NAEP. Committee on the Evaluation of National and State Assessments of Educational Progress.



專

論





國民中小學教師對於 攜手計畫執行現況之調查研究

陳伯璋／國家教育研究院籌備處主任

林世華／國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系副教授

謝進昌／國家教育研究院籌備處測驗與評量組助理研究員¹

陳清溪／國家教育研究院籌備處主任秘書

曾建銘／國家教育研究院籌備處測驗與評量組組長

林宜臻／國家教育研究院籌備處測驗與評量組助理研究員

蔡明學／國家教育研究院籌備處專案研究人員

謝佩蓉／國立台北科技大學技術及職業教育研究所博士研究生

周慧玲／國家教育研究院籌備處研究助理

金冠宇／國家教育研究院籌備處專案助理

一、前言

隨著時代的變遷，民眾的生活水準日益提升，對於教育的關懷與教育品質需求的提昇，逐漸成為關注的焦點。最近幾年，隨著國際間幾項大型教育評比資料庫（如TIMSS, PISA）調查結果的公布，更引起了鄰近日本或美國、英國等先進發展國家，對於一群弱勢、學力低落學生關懷的重新重視。

自1965年起，美國對於弱勢學生的補救教育，即有啟蒙教育（Head start）方案的提出，近年最重要的，莫過於前美國總統George Bush於2002年簽署的沒有落後的學生法案（No Child Left Behind Act, NCLB），嘗

試以法律條文訴求提升國民的基本教育品質與協助弱勢族群學力的提昇（U.S. Department of Education, 2002）；同時期，英國於1967年起，亦有針對貧窮地區實施的教育優先區（Educational Priority areas）計畫，時至今日，經不斷修正，於2000年重新提出正向學校：建立學習社區（schools plus: building learning communities）方案，以期協助教育不利區域的孩童與年青人得以改善教育與學習機會的獲得（DfEE, 2000）。

反觀國內，雖然起步較晚，但隨著媒體大篇幅的報導與社會大眾的關心，更激起政府的決心，在重視教育機會均等與及早介入的理念下，期間陸續提出許多方案，其中，

¹ 謝進昌為本研究通訊作者，若有任何相關問題或意見，請來信：jin@mail.naer.edu.tw；此外，本研究之完成要感謝協助填答問卷之教師與國家教育研究院籌備處補助研究經費（編號：NAER-9712B20600201）。



自1996年起，教育部在參考英國的作法，於國內推出教育優先區計畫，主要針對偏遠、資源不利之弱勢地區學校為補助對象，希望透過學習輔導彌補平時教學之不足以及解決弱勢學生低成就的問題（國民教育司，2009a）；接續，為因應某些學童在下課後，無人照顧之情況，社會教育司（2009）推出夜光天使點燈專案，以協助學童於課後能獲得妥善教育照顧。但鑑於前者的服務對象，多限定在偏遠、弱勢地區的學生，而後者的功能則多近似於坊間的安親班，是以協助學生完成家庭作業與生活照顧為目標（陳淑麗，2008），因此，後續教育部企圖提出將服務範圍涵蓋至一般地區學校的課輔政策，並於2006年度首度整合相關計畫措施，推動「攜手計畫：課後扶助方案」，以執行全面性照顧與補救所有弱勢學生的學習問題為目標（教育部攜手計畫課後扶助網站，2009a）。

面對如此多元的方案，鑑於夜光天使點燈專案功能較為侷限，而教育優先區方案已行之有年，亦有許多相關調查研究與建議的提出（如陳麗珠，1999a，1999b），因此，本研究是以近年來仍持續在調整、修訂其實行內涵之攜手計畫，針對第一線的國民中小學教師對其推行的政策內容，進行問卷調查，歸納教師們的意見，提出結論與建議，供教育主管單位參考參考。

二、問卷設計、抽樣與分析

先前國內亦有學者針對攜手計畫進行相關研究，例如：陳淑麗（2008）曾選取全國8個代表縣市，就國小攜手計畫之輔導現況（如課輔內容、教材使用、教學策略等）進行探討，張嘉寧（2008）亦選取南部5縣市國民中學教師對於攜手計畫執行成效與學生學習滿意等進行調查。為避免與現存研究之調查內容過度重疊，本研究問卷之設計，是

以政策執行面為焦點，進行問卷內容的編寫，而在參考教育部攜手計畫課後扶助網站（2009b）對於攜手計畫補充規定後，主要是以詢問受試者對於攜手計畫中關於受輔對象的篩選方式、教學人員的資格、配套措施、補救教學課程的內容與規劃等項目之適當性與可能改進處，進行調查。復經於98年3月底，請參加本處三峽、豐原院區國中小校長儲訓班之160名主任為預試樣本，就其作答反應，進行問卷修訂，最後，才得以確立本研究正式問卷內容。

研究中主要依分層隨機抽樣的方式進行正式樣本選取，經將全國各縣市區分為都市（含台北市、高雄市與五個省轄市）與非都市兩類，而後再就該區域之國民中小學教師數規模，依比例決定各地區之目標抽樣數，經分析，預計抽取國民小學學校數206所、國民中學學校數59所，共2868名教師。於2009年5月上旬郵寄出問卷，回收總有效樣本人數為1933名，其中國小者占1368名、國中者占565名，總有效回收率是為67.4%，可謂已達不錯的回收水平。而樣本於各縣市之分配情況，如下表1所示，不論是國小或國中階段，除少數幾個縣市外，幾乎已經涵蓋全國各縣市之範疇。此外，在性別之人數分佈上，男生占有692名、女生是為1235名；而在兼任行政或導師職務方面，導師有881名、組長449名、主任為264名、校長37名與其它者236名，而其所任教學校平均班級人數在10人以下者，占有175名、在11-20人者，占有331名、在21-30人者，占有636名、31人以上者，則占有735名（註：不足總人數者，其差額是為缺失值）。由此可見，本研究樣本確能包含不論是行政主管或導師、大班級或小班級學校之教師意見，能有效反應出全國中小學教師之回答情況。

在統計分析方面，研究中是運用描述統



計，以陳述受試者對於本研究各選項之回答反應現況，同時，並搭配卡方獨立性考驗（

Chi-square test for independence）及其事後比較，以進行更深入之背景變項分析。

表1 本研究樣本於各縣市人數分布一覽表

縣市	任教階段		總和
	國小	國中	
台北縣	126	57	183
宜蘭縣	84	30	114
桃園縣	117	39	156
新竹縣	46	40	86
苗栗縣	84	13	97
台中縣	74	67	141
彰化縣	66	13	79
南投縣	50	8	58
雲林縣	66	11	77
嘉義縣	59	0	59
台南縣	90	26	116
高雄縣	60	34	94
屏東縣	28	26	54
台東縣	18	13	31
花蓮縣	80	9	89
基隆市	23	18	41
新竹市	23	19	42
台中市	66	38	104
嘉義市	0	17	17
台南市	40	15	55
台北市	103	29	132
高雄市	60	40	100
連江縣	5	3	8
總和	1368	565	1933



三、問卷調查結果分析與討論

在分析與討論方面，本研究依問卷之結構，就其分析結果，逐一進行陳述與討論，茲說明如下：

（一）國民中小學對於現行攜手計畫申請之普及與瞭解程度

為有效擴充原先教育優先區方案中，僅針對弱勢地區或學校進行補救之措施，攜手計畫擴大了其服務的範疇，舉凡全國國民小學均可以提出申請（教育部攜手計畫課後扶助網站，2009b），而其開辦的比率，依國民教育司（2009b）統計自96年度至今（98年度預估），已自70%逐年提昇到91%，可謂普及率甚高。而就本研究結果，如表2所示，亦可看出類似的現象，在全部樣本中，有高達 $(1583/1933) \times 100\% = 81.89\%$ 者，表示該校有申請攜手計畫。

另一方面，進一步比較不同任教階段是否有申請攜手計畫方面，其次數分配如表2所示，經採卡方獨立性檢定後，卡方值是為101.913（ $p=.000$ ），顯示出不同任教階段教師在是否申請攜手計畫之比率上，是有顯著差異存在，經事後比較，可發現任教於國中者是顯著較國小者，較少申請此方案，代表在國中階段，其普及率是略較國小微弱。進而，反映在對攜手計畫的瞭解程度上，經卡方獨立性檢定，卡方值是為175.155（ $p=.000$ ），同樣達顯著的水準，再經事後比較，依舊顯示出任教於國小之教師對於攜手計畫之瞭解程度，是顯著高於任教於國中者。此結果大致顯示出，教育部對於推行及早補救的策略上，是具初步的成效，國小教師不論是在申請或對攜手計畫之瞭解上都較具相當的程度，建議未來可進一步針對國中部分，加強宣傳、推廣的措施。

表2 不同任教階段教師對於是否有申請攜手計畫及對攜手計畫瞭解程度人數分配一覽表

變項	類別	任教階段		總和
		國小	國中	
是否有申請攜手計畫	有	1203	380	1583
	無	143	159	302
對攜手計畫瞭解程度	完全瞭解	179	45	224
	瞭解	635	163	798
	部分瞭解	464	213	677
	非常不瞭解	68	134	202

註：不足總人數者，其差額是為缺失值。



（二）國中小教師對於攜手計畫受輔對象篩選方式適當性之分析

在現行攜手計畫關於受輔對象的篩選上，主要是依身分別（如原住民、新移民子女、單親或身心障礙者等傳統被視為弱勢族群者）與國家測驗結果作為篩選的指標（教育部攜手計畫課後扶助網站，2009b），而對其適當性，經本研究調查分析結果，如表3所示。現行的國中小教師均一致認為是以國家測驗結果與班級成績為最佳的篩選方式，分別有1253（64.8%）、1041（53.9%）名受試者認為適當；其次，則是以各類身分別的方式進行篩選，其適當性多介於五成左右，其中，是將身心障礙人士子女及身心障礙學生列為判別指標，適當性最低（僅748人（38.7%））。此外，在調查新增哪些篩選方式，可改進其篩選成效分析方面，如表3所示，受試者是一致認為可以增加教師針對學生在課堂表現進行判別一項，占1580名（81.7%）。

若以此結果對照國民教育司（2009b）針對攜手計畫受輔學生人次之統計，自96年度至今（98年度為預估值），實際受輔對象的確是以單親、隔代教養（每年約近30%）、低收入、中低收入戶（每年約19-33%）、新移民子女（每年約18-21%）、原住民學生（每年約14-18%）與身障人士子女（每年約8-15%）等占絕大部份。如此結果，顯示出本研究國中小教師所認定之最適當篩選方式

者（即以國家測驗結果進行篩選）與實際接受輔導對象間，是有其落差存在，推斷老師們所質疑的可能在於“具有特殊身分者，並不一定是學力低落者，而某些有補救需求者，可能往往因未符合身分，而被忽視”。據此，攜手計畫可能缺乏的是一項可廣泛採用且客觀、具公信力的選定標準（如國家測驗結果）作為參考依據。

另一方面，對於受試者認為應再新增教師對學生在課堂表現的判別，作為受輔對象篩選的方式上，以此對照陳淑麗（2008）在調查全省8縣市國小之課輔方案後，同樣能發現類似的結果，該研究表示攜手計畫服務對象的篩選，多依賴教師主觀的判斷與推薦。雖然，老師的判斷也可參考學生的學業表現做決定，但問題在於老師是否皆能有效的推薦出人選？（Hung, Chen, Wang & Fang, 2007）。最後，以身心障礙人士子女及身心障礙學生，作為受輔對象篩選的指標方面，研究中則發現僅有38.7%的受試者認可其適當性，這或多或少已反應出現行國中小教師對於是否適合將身心障礙學生與普通學生融合一起，執行補救教學的質疑，而此問題是值得相關單位省思。綜合上述，對於受輔對象的篩選，老師主觀的判斷確是其中不可缺乏的要素，但若教育部能建立一套客觀、具公信力的參考指標，在兩者搭配之下，更是能相得益彰。



表3 現行攜手計畫受輔對象篩選方式之適當性分析一覽表

變項	類別	任教階段		總和
		國小	國中	
現行攜手計畫，用下列方式作為受輔對象的篩選，您認為哪些是適當的？（可複選）	以身分別的方式 （原住民、新移民子女）	696	213	909
	身分別方式 （單親、中低收入戶家庭子女）	781	215	996
	身分別方式 （身心障礙人士子女及身心障礙學生）	575	173	748
	國家測驗結果 （如國中基測成績後百分之25）	851	402	1253
	班級成績	822	219	1041
您認為再增加下列哪些方式，能改進現行攜手計畫對於受輔對象之篩選成效？（可複選）	教師針對學生在課堂表現進行判別	1170	410	1580
	由學校輔導會議討論決定	511	205	716
	由各縣市自行訂立篩選標準	335	155	490

註：不足總人數者，其差額是為缺失值。

（三）國中小教師對於攜手計畫教學人員適當性及配套措施需求分析

在現行攜手計畫有關教學人員資格，主要是以國中小現職教師、退休教師、具有國語文、英語文、數學等學科教學知能之大專學生、國中小儲備教師等作為師資來源（教育部攜手計畫課後扶助網站，2009b），而在其適當性上，經本研究調查分析結果，如表4所示，現行的國中小教師均一致認為現職正式教師與受過師資培育或特殊教育訓練

者，是最恰當的人選，其支持者分別為1458名（75.4%）、1486名（76.9%），其次，則是退休教師，占1175名（60.8%），最後，才是實習教師860名（44.5%）與具有相關學科教學專長之大專生821名（42.5%）。

以此對照國民教育司（2009b）對於攜手計畫實際補救教學人員人次之統計，自96年度至今（98年度為預估值），可發現實際執行補救教學的師資皆是以現職教師占多數，每年均占該年度全部教學人員幾近八成



(分佈自76-80%不等)的比重，由此顯示，不僅是教師們的期盼，實際上擔任補救教學的師資，亦是來自這群不僅具有教學之專業知能，對該校學生更是熟悉之正式教學者。但另一方面，若進一步細究其它的教學人員比重，據國民教育司的統計，其次，是以大專學生(分佈自7-9%不等)與其他教學人員(含實習教師)(分佈自7-8%不等)占多數，反而，退休教師每年僅有1%之比重。若以此對照本研究教師之期盼，雖然研究中已顯示出現行國中小教師對於退休教師所具有豐富教學經驗之仰賴程度，有高達60.8%受試者贊成退休教師擔任補救教學之責，但實際上能參與的僅占全部教學人員之1%；反而，大專生與實習教師等相對被視為較不適合的人選，實際參與者卻是相對較退休教師為高。此點在盧威志(2008)於2007年10-11月之高雄市訪視中，亦有類似的想法，該研究發現攜手計畫中，師資來源常因限於實習教師而無法延續，造成學生在中途即需更換教師，影響了課程銜接、師生適應問題。因此，就此方面，是值得政府單位多多思量，建議可多鼓勵或提供更強烈的誘因，以吸引退休教師重新參與補救教學的任務。

除此之外，雖然目前攜手計畫是由學校的現職正式教師擔任主要的補救教學師資，但教師們仍希望有充足配套措施做為輔助，經分析如表4所示，現行的國中小教師均一致認為最需要的是降低班級學生數、降低教師授課時數與提供合理津貼，其支持者分別為1450名(75%)、1447名(74.9%)與1424

名(73.7%)；由此，對照陳淑麗(2008)的調查，在該研究中約有八成老師不願意做課輔，其中，是以無法兼顧照顧家庭的角色以及增加工作負擔等為主要理由，由此視之，似乎顯示出本研究在某程度上是呼應出該研究中那些抗拒課輔教師的需求。另一方面，依本研究調查結果，對於增進教師補救教學能力與評量概念等知能之需求，亦有1135名(58.7%)、843名(43.6%)的支持者，而此結果，在對照陳淑麗之研究，卻有些微的不同，其調查中發現實際執行課輔的老師們認為最希望獲得的教學協助，最高的是補救教材提供(51.4%)，其次，才是補救教學課程研習(25.9%)，對此差異，主要是在於教師對於自我教學專業肯定的程度較高，在該調查中，發現有91.3%課輔老師未曾接受過補救教學或課後輔導相關的專業訓練，其中，只有3.2%的老師表示，學校在推動課輔時，有為他們安排專業訓練課程，雖是如此，卻有65.1%老師認為自己的專業知能已足以應付課輔工作，只有1.8%的課輔老師認為自己的專業知能不太足夠勝任此工作。

綜合上述，雖然教育部於98年1月1日起正式啟用攜手計畫人才招聘網(<http://asap.moe.gov.tw/recruit/>)，希望為缺乏師資學校及有意願之教師搭起橋樑，並以降低現職教師之負擔，但這些新進的教學人員，是否具備足夠的專業能力，則有待商榷。在積極的作為方面，建議教育部除能提供這些教學人員相關知能的訓練外，更應努力為現職正式教師執行補救教學時，建立完善的配套措施。



表4 現行攜手計畫教學人員適當性及其所需配套措施分析一覽表

變項	類別	任教階段		總和
		國小	國中	
現行攜手計畫， 採用下列師資執 行補救教學，您 認為哪些是適當 的？（可複選）	現職正式教師	1102	356	1458
	退休教師	851	324	1175
	具有相關學科教學專長之大專生	574	247	821
	受過師資培育或特殊教育訓練者	1070	416	1486
	實習教師	600	260	860
如果藉由學校的 現職正式教師， 進行受輔對象之 補救教學，您認 為需要哪些配套 措施做為輔助？ （可複選）	降低班級學生數	1037	413	1450
	提供合理津貼	1006	418	1424
	降低教師授課時數	1005	442	1447
	增進教師補救教學能力	838	297	1135
	增進教師評量的概念	463	200	843
	提供教學助理	581	188	769

註：不足總人數者，其差額是為缺失值。

（四）國中小教師對於攜手計畫補救教學課程內容規劃適當性之分析

攜手計畫中對於補救教學課程的內容，實際的規劃，目前是交由各級學校自行決定（教育部攜手計畫課後扶助網站，2009b），而在其適當性上，經本研究調查分析結果，如表5所示，現行的國中小教師大多認為適當，占有1456名（75.3%）支持，其中，僅有202（10.5%）與35名（1.8%）認為不適當或非常不適當。但實際上，卻也有部分教師在開放意見中，反映出“中央可提供教材”與“以寫功課為主，但又無法一一去教功課”等想法。由此對照陳淑麗（2008）之調查，如前述，多可確認教師對於補救教材是有其需求性，但是在補救內容的執行上，該研究

亦發現教師多是以指導家庭作業的比率最高，其次才是進行補救教學，而此結果亦呼應出盧威志（2008）於高雄市訪視中，發現攜手計畫中，有少部分課程變成安親班方式，重點只注重學生回家作業的書寫，而忽視了學習落後的補救。對此現象，教育部的確有重新重視之必要性，尤其教師所面對的是一群學力低落之學生，常面臨的就是學習教材與其能力的不一致，若補救教學老師不能做出適當且適性的補救策略，那只是在徒增教學者與受教者雙方的挫折。因此，積極作為上，建議教育部除加強提供參考的補救教材與課程之設計，更應該將其推廣至各國中小學教師上，以建立系統性補救教學模式。



表5 攜手計畫中對於補救教學課程規劃單位之適當性分析一覽表

變項	類別	任教階段		總和
		國小	國中	
攜手計畫中對於補救教學課程的內容，實際的規劃，目前是交由各級學校自行決定，您認為此方式是否適當？	十分適當	172	46	218
	適當	1055	401	1456
	不適當	110	92	202
	非常不適當	18	17	35

註：不足總人數者，其差額是為缺失值。

（五）國中小教師對於攜手計畫實行成效之分析

對於現行攜手計畫，是否已達到預期提昇成就低落學生學力成效的評估方面，經分析如表6所示，現行的國中小教師大多認為已部分達到預期的成效，占有1540人（79.7%），但其中仍有247（12.8%）與38名（2%）受試者，認為沒有達到或完全沒有達到成效，而此結果大致是與張嘉寧（2008）的調查結果相符。但由於本研究是以較粗略的方式，進行成效的評估，讀者若欲獲取更詳細之結果，可逕自參考張嘉寧的著作，該研究除針對國中教師就行政支援、教學實施、學生表現與實施困難等多個面向進行成效評估外，更就學生於課程內容、教師教學、學習成效與學習態度等面向進行滿意度調查。就本研究結果，以提供教育部評估現行基層教師對於實行成效的概況，以作為未來努力的方向。

進一步，在討論成效考核方式上，據教育部攜手計畫課後扶助網站（2009a）表示，其指標是包括：受輔學生學業成績進步情形、學習態度改變情形、完成作業比率、教學人員進用情形、教材進度是否符合學生落後程度、編班人數妥適性、受輔學生

是否具弱勢身分及行政程序是否完備等。此方式，大致是與陳淑麗（2008）、盧威志（2008）的調查或實際訪視結果一致，但研究中認為過度依賴以月考成績、教學中的觀察及家庭作業完成率等方式，對於學生的進步情形並未能被系統性的觀察、分析，此方法有很大的比重是必須依賴教師或學校的主觀判斷。對此，教育部亦有相當的回應，教育部於97年度已著手規劃「攜手計畫課後扶助方案學生評量計畫」，預計於98年5月完成研發國語文、數學兩科，希望從小二到國三，每年級都有適用的測驗工具，而未來將加強教育訓練，並鼓勵各國中小採用，希望藉由發展標準化學習成就測驗，建立學習落後學生之篩選及學習進展檢測機制（國民教育司，2009c）。雖是如此，研究者認為有一要點仍需重新考量，那就是目前是否已經存在太多的評量或診斷工具？現行包含各學校自編的評量、診斷工具、各縣市自辦之國小基測、臺灣學生學習成就評量（Taiwan Assessment of Student Achievement, TASA）（<http://tasa.naer.edu.tw/default.asp>）等等，其功能、目的在某程度上，或多或少是有些許重疊，是否有其統一或整合的必要性，否則又會引發加深學生或學校壓力之疑慮。



表6 現行攜手計畫提昇成就低落學生學力成效分析一覽表

變項	類別	任教階段		總和
		國小	國中	
您認為現行攜手計畫，是否已達到預期提昇成就低落學生學力的成效？	完全達到	44	5	49
	部分達到	1179	361	1540
	沒有達到	102	145	247
	完全沒有達到	13	25	38

註：不足總人數者，其差額是為缺失值。

（六）國中小教師對於攜手計畫之綜合意見討論

除上述各項要點之調查結果外，攜手計畫中亦存在許多亟待克服或面臨的難題，經本研究歸納國中小教師之開放意見後，大致可分為幾個面向（前文已陳述者，則不在此重複討論）。首先，國中小教師對於現行少數學校將兩個年級合班，進行教學的方式，頗有不同的想法，例如國中小教師表示“三、四年級併為中年級，課程不易安排”，同時，亦有教師希望能朝小班化、能力分班（即學生同質化）的方式進行，認為“人數不宜超過5人”、“通常在一對一或一對二時效果最佳”、“不應限制成班最低人數”等等。對此，教育部亦有所回應，國民教育司（2009d）表示未來將推續推動攜手計畫方案，積極推動小班化的補救教學，並朝精緻化、個別化的目前前進。

其次，國中小教師亦常面臨學生學習意願與家長的配合、支持度方面的難題，認為受補對象的篩選要以“有學習動機者優先”，並在配套措施上希望有“和家長溝通的座談，建立學生自我要求的目標”、“家長陪同或讓學生家長一起上課”、“加入親職教育或父母講習”等，並認為“目前受輔對象皆需取得家長同意，故部分學生無法確實面對低

落學習事實”等意見。對此，研究者認為這的確是一個很大的難題，現行學力低落的學生，其形成因素包含十分廣泛，學者Kirk與Gallagher（1989, p.186）認為大致可分為環境與個人內在因素，其中，環境又可細分為缺乏學習機會、文化不利、經濟不利與教學不當等等（引自洪儷瑜，1995，p.110），是故除教學人員本身必須具備如特殊教育之訓練外，建議教育部應建立一套完整的篩選機制，提供建議，以利針對面臨不同難題之低落學力學生，施於不同的補救措施。

最後，國中小教師對於行政方面的支援或意見，亦有特別的想法，認為“應簡化行政申請、資料登錄程序”、“表格太多造成教師意願低落”、“降低教師行政業務”與“偏遠地區教師路程都應思考”等，而有關經費上，則認為“經費過少”、“經費核發時間要提前”等。據此，在經過幾年的磨合，教育部對此亦有所回應，教育部於96年底前已委託國立台南大學協助，以大幅簡化申請作業與填報工作為目標，成立攜手計畫課後扶助網（<http://asap.moe.gov.tw>），除希望達簡化作業功效外，更透過該網站，讓相關資訊交流更快速，以解決各縣市及所屬承辦人員相關問題（國民教育司，2009d）。



四、結語

根據教育部的統計，至97年度對於攜手計畫之補助經費，已高達7億（國民教育司，2009b），面對每年大量經費的投入，這項政策或執行方針，是否有收到其成效，亦或有待修訂處，是為本研究欲探究之目標，在經由問卷調查，以反映出現行國中小教師對

於攜手計畫執行之意見後，文內對於受輔對象的篩選方式、教學人員的資格、配套措施、補救教學課程的內容與規劃等項目之適當性與其它綜合意見之可能改進處等歸納、討論，並提出幾項建議與討論，希望能有效提供相關單位作為改進之參考。此外，礙於篇幅的限制，建議未來可嘗試針對各背景變項進行深入分析，以期提供更多資訊。

參考文獻

- 社會教育司（2009）。教育部98年推動夜光天使點燈專案計畫。線上檢索日期：2009年7月24日。
網址：<http://www.edu.tw/society/>
- 洪儷瑜（1995）。學習障礙者教育。台北市：心理出版社。
- 國民教育司（2009a）。98年度優先區計畫資料：教育部推動教育優先區計畫（98年度）。線上檢索日期：2009年7月24日。網址：<http://www.edu.tw/eje/>
- 國民教育司（2009b）。攜手計畫相關統計數據。線上檢索日期：2009年7月21日。網址：http://www.edu.tw/eje/news.aspx?news_sn=2344&pages=1&site_content_sn=4414
- 國民教育司（2009c）。98年攜手計畫3023校開辦 校數比率突破9成。線上檢索日期：2009年7月21日。網址：http://www.edu.tw/eje/news.aspx?news_sn=2344&pages=1&site_content_sn=4414
- 國民教育司（2009d）。97年攜手計畫擴大辦理 受惠人數突破20萬人次 近3千校開辦 比率達86% 對象擴及單親與隔代教養子女。線上檢索日期：2009年7月10日。網址：http://www.edu.tw/eje/news.aspx?news_sn=1692&pages=8&site_content_sn=4414
- 張嘉寧（2008）。國民中學實施「攜手計畫：課後扶助」方案成效之研究。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文。
- 教育部攜手計畫課後扶助網站（2009a）。教育部補助國民中小學及幼稚園弱勢學生實施要點。線上檢索日期：2009年7月10日。網址：<http://asap.moe.gov.tw/modules/tinyd0/index.php?id=10>
- 教育部攜手計畫課後扶助網站（2009b）。教育部攜手計畫補充規定。線上檢索日期：2009年7月10日。網址：<http://asap.moe.gov.tw/modules/tinyd0/index.php?id=10>
- 陳淑麗（2008）。國小弱勢學生課業輔導現況調查之研究。台東大學教育學報，19（1），1-32。
- 陳麗珠（1999a）。以德懷術評估台灣省教育優先區補助政策實施成效之研究。教育學刊，15，35-64。
- 陳麗珠（1999b）。台灣省教育優先區計畫與實施之評估研究：問卷調查結果。高雄師大學報，10，1-23。
- 盧威志（2008）。攜手計畫課後扶助之政策過程與執行評析。學校行政雙月刊，56，140-154。
- DfEE (2000). Schools plus: Building learning communities. Retrieved July 24, 2009, from http://www.teachernet.gov.uk/_doc/6135/building%20learning%20communities.pdf
- Hung, L., Chen, S., Wang, C., & Fang, C. (2007, July). The comparison of two resources to detect high risk RD students during the process of identification. Paper presented at the conference of Society of



專

論



Scientific Study Reading, Prague, Czech Republic.

Kirk, S. A., & Gallagher, J. J. (1989). Educating exceptional children. Boston: Houghton Mifflin.

U.S. Department of Education (2002). Public Law print of PL 107-110, the No Child Left Behind Act of 2001. Retrieved July 24, 2009, from <http://www.ed.gov/policy/elsec/leg/esea02/index.html>



校園安全觀感與學習成就： PIRLS和TIMSS告訴我們什麼

盧雪梅／國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系副教授

一、緒論

近年來，我國陸續加入國際大型學生學習成就調查方案，如「國際數學與科學成就趨勢調查」（The Trends in International Mathematics and Science Study，簡稱TIMSS）、「國際閱讀素養調查計畫」（Progress in International Reading Literacy Study，簡稱PIRLS）和「國際學生評量計畫」（The Programme for International Student Assessment，簡稱PISA）。TIMSS和PIRLS由國際教育成就調查委員會（International Association for the Evaluation of Educational Achievement，簡稱IEA）主辦，前者調查的科目為數學和科學，對象為

四年級和八年級學生，自1995年開始，每四年舉辦一次。後者調查的科目為閱讀，對象為四年級學生，自2001年開始，每五年舉辦一次。PISA是由經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Co-operation and Development，簡稱OECD）主辦，評量領域為數學、科學及閱讀素養，對象為十五歲學生，自2000年開始，每三年舉行一次。

我國於1999年首度參加TIMSS，2006年首次參加PIRLS和PISA，表1彙整臺灣學生歷來在國際大型學生學習成就調查方案的評比排名，整體來說，我國學生在國際間學習成就的評比，數學和科學表現相當傑出，惟閱讀表現遠不及數學和科學。

表1 臺灣學生歷來在國際大型學生學習成就調查方案的排名

調查方案	數學		科學		閱讀	
	四年級	八年級	四年級	八年級	四年級	八年級
TIMSS 1999		3 (38)		1 (38)		
TIMSS 2003	4 (26)	4 (48)	2 (26)	2 (48)		
PISA 2006		1 (57)		4 (57)		16 (57)
PIRLS 2006					22 (45)	
TIMSS 2007	3 (44)	1 (57)	2 (44)	2 (57)		

註1：PISA的對象為十五歲學生。

註2：（ ）內數字為參加的國家和地區總數。

雖然臺灣學生在國際間數學和科學表現相當亮眼，但在數學和科學的正向態度與

自信心的評比結果卻大部分是敬陪末座，以TIMSS 2007為例，臺灣四年級學生的數學正



向態度指標在36個評比國家和地區中居第36名，即倒數第一，數學自信心指標排第35名。臺灣八年級學生的數學正向態度指標在49個評比國家和地區中居第39名，數學自信心排第46名，數學評價指標排47名；臺灣八年級學生一般科學的正向態度和自信心指標在29個評比國家和地區中皆排第28名，科學的評價指標排第27名。這種成就高卻自信心低、學習興趣低落的現象引發熱切關注，不過我國學生尚有一項評比指標也是排名在後段的，但較少被人注意，就是學生的校園安全觀感指標，以PIRLS 2006為例，台灣四年級學生在45個評比國家和地區中排第43名，就TIMSS 2007來說，台灣四年級學生在35個評比國家和地區中居第32名，換言之，臺灣四年級生認為校園是高度安全的人數比例在國際間是相對偏低的。校園安全觀感是IEA舉辦之調查（PIRLS和TIMSS）的趨勢調查指標之一，PISA並無此一指標。由於近來校園霸凌事件頻傳，引發各界對此問題的關切，然而相關的調查研究卻非常少，兒童福利聯盟文教基金會（2004）對國小兒童校園霸凌現象的調查是目前最引用最頻繁的資料，職此，本文擬利用PIRLS 2006和TIMSS 2007資料庫進行下列幾項探究：（一）比較我國和鄰近東亞國家或地區學生校園安全觀感指標；（二）了解我國學生校園安全觀感與學習成就的關聯情形；（三）了解國內學生校園霸凌現象出現的情況；（四）了解國內校長對於學生校園行為問題嚴重性的認知，期待分析發現供關心校園安全相關問題之人士參考。

二、PIRLS 2006

（一）校園安全觀感指標的內涵

PIRLS 2006學生問卷和學校問卷都針對

校園安全觀感進行調查，學校問卷主要由校長填寫。學生問卷蒐集校園安全觀感資料包括第16大題的第3小題，題目陳述為「在學校裡我覺得安全」，填答學生從「十分同意」、「有點同意」、「有點不同意」和「非常不同意」四選項中選出最能反映其感受的一項；此外，第17大題「就你所知，在上個月你的學校有沒有發生以下的事情？」內容包括個人親身經歷和班上同學受害的事件，共有6小題（詳見表3），填答學生從「有」和「沒有」兩選項擇一回答。PIRLS將學生填答資料轉換成校園安全觀感指標（Index of Student Safety in School，簡稱SSS），分高、中和低三種程度。轉換方法敘述如後，學生在「在學校裡我覺得安全」一題傾向同意，且本身在上個月沒發生受害事件，勾選同學受害事件不超過一件，則SSS指標為高度；若「在學校裡我覺得安全」一題傾向不同意，且本身發生和同學受害事件皆在兩件或兩件以上，則SSS為低度，其餘組合為中度SSS。

校長校園安全觀感指標（Index of Principals' Perception of School Safety，簡稱PPSS）來自學校問卷第23大題「以下各項，在貴校問題嚴重嗎？」共有12題（詳見表4），其中第3到9項得分轉換成PPSS。在此附帶一提，PIRLS 2006校長校園安全觀感指標評比，臺灣在44個評比國家和地區中排第4名。

臺灣參加PISA 2006的學校數為150，學生數為4589，以下分別陳述學生和學校的分析結果。

（二）學生校園安全觀感指標的國際比較

表2節錄PIRLS 2006部分國家學生校園安全觀感指標（SSS）百分比分配和閱讀分數平均值，除了臺灣之外，還包括排序最前（挪威）、最後（南非）和鄰近的香港



和新加坡。就國際平均值來說，高、中和低度SSS百分比分別為47%、50%和3%，閱讀平均分數分別為512、494和487，Mullis、Martin、Kennedy與Foy（2007, p.275）也指出，所有評比國家和地區之學生學校安全觀感與閱讀成就都有正向的關聯。臺灣高SSS學生的百分比為26%，在45個評比國家和地

區中排第43名，遠低於國際平均值41%，也低於香港（42%）和新加坡（38%），值得注意的是，低SSS學生有8%，是所有評比國家中最高的，此外，臺灣學生安全觀感安全感和閱讀成就顯現正向關聯趨向，安全觀感高的學生之閱讀平均分數比中度者高出20分，比低度者高出26分。

表2 PIRLS 2006 學生校園安全觀感指標（SSS）和閱讀表現

排序 / 國家或地區	高SSS		中SSS		低SSS	
	百分比	平均分數	百分比	平均分數	百分比	平均分數
1.挪威	72 (1.4)	505 (2.1)	27 (1.3)	488 (3.8)	1 (0.3)	~~
30.香港	42 (1.4)	573 (2.6)	53 (1.2)	558 (2.5)	5 (0.5)	544 (5.7)
35.新加坡	38 (0.9)	575 (3.5)	58 (0.8)	549 (2.9)	4 (0.3)	545 (6.3)
43.臺灣	26 (1.3)	551 (3.0)	66 (1.2)	531 (2.0)	8 (0.6)	525 (4.5)
45.南非	23 (0.7)	322 (8.3)	73 (0.6)	303 (5.4)	4 (0.2)	291 (11.7)
國際平均值	47 (0.2)	512 (0.7)	50 (0.2)	494 (0.6)	3 (0.1)	487 (1.5)

註1：資料來源：Mullis等人（2007, p.277）。

註2：（ ）內數字為標準誤值。

註3：~~表示人數不足以計算出代表性平均分數。

（三）臺灣學生校園霸凌事件分析

表3呈現PIRLS 2006臺灣學生各事件回答「有」和「沒有」的百分比和其閱讀平均分數，回答「有」百分比比較高的事件是「班上有人被其他學生欺負」（67.2%）、「班上有人的東西被偷」（61.0%）和「班上有人受到其他學生的傷害」（57.2%），其次是「我被其他學生欺負」（40.3%）和「我的東西被偷走」（39.6%），最低的是「我被其他學生傷害」（29.2%），可以看出見聞班上同學受害的百分比皆高於親身受害的

百分比，整體來看，霸凌現象在國小校園是普遍存在的事實。此外，各事件選「沒有」者的閱讀平均表現皆高於選「有」者，值得一提的是，在親身受害事件上，回答「有」和「沒有」者的分數差距都比見聞同學受害事件大出許多，具體言之，「我被其他學生欺負」、「我被其他學生傷害」、「我的東西被偷走」三項的分數差距皆達20下上，在同學受害事件上，差距最大的是「班上有人的東西被偷」，達15.9分，其餘兩項則低於7分。



表3 PIRLS 2006臺灣學生校園霸凌事件和閱讀表現分析

事件	有		沒有	
	百分比	平均分數	百分比	平均分數
1.我的東西被偷走	39.6	524.3	60.4	543.3
2.班上有人的東西被偷	61.0	529.5	39.0	545.4
3.我被其他學生欺負	40.3	521.4	59.7	545.4
4.班上有人被其他學生欺負	67.2	533.9	32.8	539.8
5.我被其他學生傷害	29.2	519.6	70.8	542.5
6.班上有人受到其他學生的傷害	57.2	533.0	42.8	539.5

註：彙整自 PIRLS 2006 Student Almanac, pp.75-80，來源：http://pirls.bc.edu/pirls2006/user_guide.html。

（四）校長對校園行為問題嚴重性認知的分析

表4呈現PIRLS 2006臺灣校長對各種校園行為問題嚴重程度的認知，其中「不構成問題」的百分比比較低的是「擾亂課堂秩序」（46.2%）、「破壞公物」（46.5%）、「粗

言穢語」（51.2%）和「學生間的肢體衝突」（52.4%），換言之，這些行為是校長認為相對較嚴重的問題，約有5成左右的校長認為有某種程度的嚴重性，其次是「學生遲到」和「偷竊」，約有4成左右的校長認為有某種程度的嚴重性。

表4 PIRLS 2006臺灣校長對校園行為問題嚴重度的認知

	不構成問題	不太嚴重	中等嚴重	十分嚴重
1.學生遲到	58.6	39.2	2.2	0.0
2.學生缺席（即曠課）	72.7	26.6	0.0	0.8
3.擾亂課堂秩序	46.2	50.3	2.7	0.8
4.作弊	76.6	22.7	0.0	0.8
5.粗言穢語	51.2	44.0	4.8	0.0
6.破壞公物	46.5	47.6	6.0	0.0
7.偷竊	60.8	35.6	2.8	0.8
8.學生間的恐嚇或勒索	76.4	22.2	0.6	0.8
9.學生間的肢體衝突	52.4	45.9	0.9	0.8
10.藥物濫用	96.5	2.1	0.6	0.8
11.攜帶利器	95.8	2.8	0.6	0.8
12.族群歧視	90.4	8.2	0.6	0.8

註：彙整自 PIRLS 2006 School Almanac, pp.91-102，來源：http://pirls.bc.edu/pirls2006/user_guide.html。



三、TIMSS 2007

（一）校園安全觀感指標的內涵

在學生問卷部分，四和八年級學生校園安全觀感指標分別由學生第12大題和第18大題蒐集，題目相同，皆為「上個月你在學校有發生過下面的事情嗎？」共有5小題（詳見表7和8），填答學生從「有」和「沒有」兩選項擇一回答，TIMSS將學生作答資料轉換成校園安全觀感指標（Index of Students' Perception of being Safe in School，簡稱SPBSS），分高、中和低三種程度，轉換方法如後，如果學生在這五項事件都回答「沒有」，則SPBSS為高度，如果回答「有」的題目是三題或更多，則SPBSS為低度，其餘的反應組合則為中度。

在學校問卷部分，四和八年級的17大題和18大題調查校長對若干項學生問題的認知，題目為「貴校四（八）年級學生出現下列問題行為的次數及其嚴重程度為何？」共有13小題（詳見表9），在發生頻率方面，有「從未」、「很少」、「每月」、「每週」和「每天」五個選項；在問題嚴重性方面，有「不成問題」、「輕微問題」和「嚴重問題」三個選項，TIMSS 2007將前三題轉成良好出勤指標（Index of Good Attendance at School，簡稱GAS），在此附帶一提，臺灣GAS指標在TIMSS 2007的評比，四年級和八年排名分居第一和第二。本文只報告校長對行為問題嚴重度認知的分析結果。

臺灣四年級和八年級參加TIMSS 2007的學校數皆為150所，學生數分別為4131和4046名，分析結果陳述如後。

（二）學生校園安全觀感指標的國際比較

表5節錄部分國家TIMSS 2007四年級學生的校園安全觀感指標（SPBSS）的分配和

其平均數學和科學分數。除了臺灣之外，還包括排序最前（哈薩克斯坦）、最後（突尼西亞）和鄰近的日本、香港和新加坡。就國際平均值來看，高、中和低SPBSS百分比分別為42%、40%和18%，其數學平均分數分別為485、472和452，科學平均分數分別為489、475和455。臺灣高SPBSS的學生只有28%，遠低於國際平均值42%，也低於鄰近的日本（52%）、香港（37%）和新加坡（30%），在35個評比國家排第32名，值得注意的是，低度安全觀感的學生有35%，是所有評比國家中最高的，此外，臺灣學生的校園安全觀感和成就有正向的關聯，安全觀感高的學生的平均分數比中度者高出13分，比低度者高出26分，在科學表現上，安全觀感高的學生的平均分數比中度者高出15分，比低度者高出27分。

表6節錄部分國家TIMSS 2007八年級學生的校園安全觀感指標（SPBSS）的分配和其平均數學和科學分數。除了臺灣之外，還包括排序最前（瑞典）、最後（波紮那）和鄰近的日本、南韓、香港和新加坡。就國際平均值來看，高、中和低SPBSS百分比分別為51%、37%和12%，其數學平均分數分別為460、448和427，其平均科學分數分別為475、464和442。臺灣高SPBSS的學生只有49%，略低於國際平均值的51%，也低於鄰近的日本（65%）、新加坡（52%）、南韓（51%）和香港（51%），在47個評比國家排第30名，此外，臺灣學生的校園安全觀感和成就有正向的關聯，在數學表現上，安全觀感高的學生的平均分數比中度者高出8分，比低度者高出16分，在科學表現上，安全觀感高的學生的平均分數比中度者高出9分，比低度者高出10分。



表5 TIMSS 2007四年級學生校園安全觀感指標（SPBSS）與數學和科學表現

排序 / 國家或地區	高SPBSS		中SPBSS		低SPBSS	
	百分比	平均分數	百分比	平均分數	百分比	平均分數
1.哈薩克斯坦	80 (2.3)	552 (8.0)	18 (2.2)	542 (6.4)	3 (0.4)	530 (11.7)
		535 (6.4)		524 (5.7)		518 (13.9)
6.日本	52 (1.3)	574 (2.5)	34 (0.9)	566 (2.9)	14 (0.8)	553 (4.1)
		553 (2.6)		547 (2.3)		536 (4.6)
22.香港	37 (1.3)	613 (3.8)	42 (0.9)	608 (3.7)	22 (1.1)	594 (5.0)
		561 (3.7)		555 (3.8)		541 (4.8)
30.新加坡	30 (0.9)	622 (4.1)	45 (0.7)	597 (3.9)	25 (0.7)	579 (5.0)
		609 (4.5)		585 (4.1)		566 (5.5)
32.臺灣	28 (1.1)	590 (2.3)	38 (0.9)	577 (2.2)	35 (1.1)	564 (2.7)
		572 (5.6)		557 (2.5)		545 (2.7)
35.突尼西亞	23 (1.4)	367 (6.3)	49 (1.1)	334 (4.8)	28 (1.1)	310 (6.1)
		362 (8.4)		327 (6.8)		300 (7.5)
國際平均數	42 (0.2)	485 (0.7)	40 (0.2)	471 (0.7)	18 (0.2)	452 (1.0)
		489 (0.8)		475 (0.8)		455 (1.2)

註1：資料來源：數學取自Mullis、Martin與Foy（2008, p.366），科學取自Martin、Mullis與Foy（2008, p. 392）。

註2：各國家或地區之上列為數學平均分數，下列為科學平均分數。

註3：（ ）內數字為標準誤值。



表6 TIMSS 2007八年級學生校園安全觀感指標（SPBSS）與數學和科學表現

排序 / 國家或地區	高SPBSS		中SPBSS		低SPBSS	
	百分比	平均分數	百分比	平均分數	百分比	平均分數
1.瑞典	75 (0.8)	496 (2.3)	20 (0.7)	491 (2.7)	5 (0.4)	456 (6.7)
		514 (2.7)		515 (3.0)		474 (8.2)
9.日本	65 (1.0)	574 (2.8)	28 (0.8)	566 (3.5)	7 (0.5)	559 (6.0)
		556 (2.3)		552 (2.8)		548 (5.3)
21.新加坡	52 (0.9)	605 (3.5)	37 (0.7)	588 (4.4)	11 (0.7)	557 (7.6)
		578 (4.2)		562 (5.1)		537 (8.7)
23.南韓	51 (1.3)	597 (3.1)	41 (1.1)	599 (3.5)	8 (0.5)	594 (5.9)
		550 (2.5)		558 (2.5)		553 (4.9)
24.香港	51 (1.0)	581 (5.5)	39 (0.8)	571 (6.1)	10 (0.7)	543 (10.3)
		535 (4.6)		530 (5.5)		512 (8.3)
30.臺灣	49 (1.2)	604 (5.4)	35 (0.8)	596 (4.4)	16 (0.7)	588 (6.3)
		566 (4.4)		557 (3.7)		556 (5.1)
47.波紮那	10 (0.6)	393 (3.9)	59 (0.9)	372 (2.4)	31 (1.0)	343 (3.1)
		391 (4.9)		368 (3.1)		323 (1.4)
國際平均數	51 (0.2)	460 (0.6)	37 (0.1)	448 (0.6)	12 (0.1)	427 (1.0)
		475 (0.6)		464 (0.6)		442 (1.0)

註1：資料來源：數學取自Mullis、Martin與Foy（2008, p.367），科學取自Martin、Mullis與Foy（2008, p.393）。

註2：各國家或地區之上列為數學平均分數，下列為科學平均分數。

註3：（ ）內數字為標準誤值。



（三）臺灣學生校園霸凌事件分析

表7和表8分別呈現TIMSS 2007臺灣學生四和八年級各事件的回答「有」和「沒有」的百分比和選答者的數學和科學平均分數。在四年級部分，以「有同學傷害我（如：推撞、踢打）」（48.3%）和「有同學嘲笑我或戲弄我」（45.2%）兩項較高，其次是「我有東西被偷了」（34.2%）和「有同學叫我做我不願意做的事」（33.9%），最低的是「同學不讓我參加他們的活動」（24%）。此外，各事件回答「沒有」者的數學和科學平均分數皆一致都高於選「有」者，平均差距最大的是「我有東西被偷了」，兩科都超過20分，「有同學叫我做我不願意做的事」的平均差距也都約在20分上下，平均差距最小的是

「有同學嘲笑我或戲弄我」，兩科皆約8分。

在八年級部分，以「有同學嘲笑我或戲弄我」（34.9%）最高，其次是「有同學叫我做我不願意做的事」（23.7%）和「有同學傷害我（如：推撞、踢打）」（23.6%），最低的是「同學不讓我參加他們的活動」（9.3%），整體來看，八年級校園霸凌的出現率較四年級低。除此之外，各事件回答「沒有」者的數學和科學平均分數皆一致都高於選「有」者，平均差距最大也是「我有東西被偷了」，兩科皆超過15分，其次是「有同學傷害我（如：推撞、踢打）」，兩科都在10分以上，平均差距最小的是「有同學叫我做我不願意做的事」和「有同學嘲笑我或戲弄我」，兩科皆不到4分。

表7 TIMSS 2007臺灣四年級學生校園霸凌事件與數學和科學表現分析

	有			沒有		
	百分比	數學	科學	百分比	數學	科學
1.我有東西被偷了	34.2	561.8	541.9	65.8	583.7	565.1
2.有同學傷害我（如：推撞、踢打）	48.3	572.4	550.1	51.7	579.7	563.8
3.有同學叫我做我不願意做的事	33.9	563.4	543.7	66.1	582.5	563.8
4.有同學嘲笑我或戲弄我	45.2	571.6	552.5	54.8	579.8	560.8
5.同學不讓我參加他們的活動	24.0	566.9	548.4	76.0	578.9	559.7

註：彙整自 TIMSS 2007 G4 Mathematics Student Almanac, pp.71-75和 TIMSS 2007 G4 Science Student Almanac, pp.71-75，來源http://pirls.bc.edu/TIMSS2007/idb_ug.html。



表8 TIMSS 2007臺灣八年級學生校園霸凌事件與數學和科學表現分析

	有			沒有		
	百分比	數學	科學	百分比	數學	科學
1.我有東西被偷了	15.9	585.5	545.6	84.1	601.0	564.1
2.有同學傷害我（如：推撞、踢打）	23.6	588.9	553.0	76.4	601.5	563.6
3.有同學叫我做我不願意做的事	23.7	596.5	560.7	76.3	599.2	561.2
4.有同學嘲笑我或戲弄我	34.9	596.0	560.5	65.1	599.9	561.5
5.同學不讓我參加他們的活動	9.3	587.8	559.9	90.7	599.6	561.2

註：彙整自 TIMSS 2007 G8 Mathematics Student Almanac, pp.97-101和 TIMSS 2007 G8 Science Student Almanac, pp.97-101，來源http://pirls.bc.edu/TIMSS2007/idb_ug.html。

（四）校長對校園行為問題嚴重性認知的分析

表9呈現TIMSS 2007臺灣校長對該校四或八年級學生若干項行為問題嚴重程度的認知分析結果。在四年級部分，「不成問題」百分比較低的項目是「說髒話」（66.5%）、「擾亂課堂秩序」（67.7%）、「言語恐嚇嘲弄其他同學」（69.6%），換句話說，這些是校長認為相對較嚴重的問題，皆約有3成多的校長認為其有某種程度的嚴重性，其次是「破壞公物」（73.1%）和「偷竊」（75.8%），也就是說，約有2成5左右的校長認為其有某種程度的嚴重性。雖然校長認知問題嚴重性的百分比似乎都低於PIRLS 2006的調查，不過認知的行為問題類型仍然非常

接近。值得一提的是，PIRLS在「不構成問題」的選項外，把問題區分成「不太嚴重」、「中等嚴重」、「十分嚴重」，TIMSS只把問題區分成「輕微」和「嚴重」，這可能是影響到受調查校長對問題嚴重程度判斷的原因。

在八年級部分，「不成問題」百分比較低的項目是「服裝儀容不合規定」（45.4%）、「說髒話」（47.8%）、「擾亂課堂秩序」（48.1%），也就是說，這些是校長認為相對較嚴重的問題，皆約有5成多的校長認為其有某種程度的嚴重性，其次是「言語恐嚇嘲弄其他同學」（57.6%）、「破壞公物」（57.8%）和「上課遲到」（



58.8%)，換言之，約有4成多的校長認為其有某種程度的嚴重性。整體來說，八年級各行為「不成問題」的百分比皆低於四年級，也就是說，校長認為八年級的行為問題普遍

比四年級嚴重，不過校長認為相對較嚴重的行為問題項目還頗為相近，包括「說髒話」、「擾亂課堂秩序」、「言語恐嚇嘲弄其他同學」和「破壞公物」。

表9 校長對校園行為問題嚴重度的認知

	四年級			八年級		
	不成問題	輕微問題	嚴重問題	不成問題	輕微問題	嚴重問題
1.上課遲到	80.9	19.1	0.0	58.8	37.8	3.4
2.無故缺席	83.0	15.6	1.3	62.9	33.5	3.6
3.翹課	89.8	8.1	2.1	63.2	33.7	3.1
4.服裝儀容不合規定	80.2	19.8	0.0	45.4	45.8	8.8
5.擾亂教室秩序	67.7	30.4	1.9	48.1	48.0	3.9
6.作弊	79.2	18.7	2.1	66.3	31.3	2.3
7.說髒話	66.5	31.2	2.3	47.8	40.9	11.3
8.破壞公物	73.1	24.2	2.7	57.8	38.6	3.6
9.偷竊	75.8	20.8	3.4	66.1	30.3	3.6
10.言語恐嚇嘲弄其他同學	69.6	27.5	2.9	57.6	38.8	3.6
11.肢體傷害其他同學	77.2	18.5	4.3	66.6	29.5	3.9
12.言語恐嚇污辱教職員	90.1	6.3	3.6	76.0	18.8	5.2
13.肢體傷害教職員	92.1	4.3	3.6	86.9	8.5	4.7

註：資料彙整自 TIMSS 2007 G4 Mathematics (and Science) School Almanac, pp.62-74 和 TIMSS 2007 G8 Mathematics (and Science) School Almanac, pp.70-82，來源 http://pirls.bc.edu/TIMSS2007/idb_ug.html。

四、主要發現

本研究透過 PIRLS 2006 和 TIMSS 2007 資料庫來了解我國中小學生和校長的校園安全觀感，及校園安全觀感與學習成就的相關情形，主要發現臚列如下：

(一) 我國學生校園安全觀感的國際評比

我國四年級學生校園安全觀感為高度者在 PIRLS 2006 和 TIMSS 2007 分別 26% 和 28%，在國際評比的排名皆在倒數，八年級（49%）排名雖稍佳，但也在中後段班，整體來說，我國學生有校園安全觀感為高的百



分比皆低於國際平均值，也低於鄰近的東亞國家和地區。PIRLS和TIMSS高度校園安全觀感界定的共同點是學生上個月本身沒有遭遇到問卷調查的事件，由此推估，校園霸凌現象在國內國小和國中校園中是普遍存在的事實，國小又比國中更普遍些。

（二）學生校園安全觀感與學習成就的關聯

PIRLS 2006和TIMSS 2007的資料顯示各參與國家和地區的學生校園安全觀感與閱讀、數學和科學成就有正向關聯，我國也不例外。此外，我國學生各項霸凌事件的調查分析結果，無論是親身經歷的或是見聞同學發生的，回答「沒有」者其閱讀、數學和科學的平均分數皆高於回答「有」者，四年級學生在部分事件上的分數差距甚至超過20分之多。

（三）學生的校園霸凌事件

PIRLS 2006調查6項校園霸凌事件，半數問及親身經驗，半數問及見聞同學受害事件，其中見聞同學受害百分比皆比親身經驗為高，回答見聞過同學受欺負和遭竊者超過6成，受傷害者也將近6成。回答自身受過欺負和遭竊者皆約4成，受傷害者將近3成。TIMSS 2007調查5項校園霸凌事件，皆問及學生親身經驗，四年級回答受過傷害有和受嘲笑戲弄者皆超過4成5，遭竊和受強迫者皆在3成4左右，受排擠者約有2成4；八年級回答受過嘲笑戲弄將近3成5，受強迫和受傷害者皆約2成4，遭竊者約1成6，受排擠者將近1成。整體看來，國小校園霸凌事件發生率

高出國中許高，霸凌類型以言語的霸凌和肢體的霸凌發生的比例較高，關係的霸凌出現比例較低。

（四）校長校園行為問題嚴重性的認知

PIRLS 2006調查顯示校長認為較嚴重的校園行為問題是擾亂課堂秩序、破壞公物、粗言穢語和學生肢體衝突、遲到和偷竊，各約有4到5成左右的校長有此認知。TIMSS 2007調查顯示校長對認為該校四年級學生較嚴重的行為問題是說髒話、擾亂課堂秩序、言語恐嚇嘲弄其他同學，各約有3成多的校長有此認知。在八年級部分，較嚴重的行為問題是服裝儀容不合規定、說髒話、擾亂課堂秩序、言語恐嚇嘲弄其他同學、破壞公物和上課遲到，各約有4到5成多的校長有此認知。綜合觀之，說髒話、擾亂課堂秩序、言語恐嚇嘲弄其他同學，以及遲到是國中和國小校長共同認為較嚴重的校園行為問題。

伍、結語

PIRLS 2006和TIMSS 2007資料庫分析都顯示參與國家或地區學生校園安全觀感和其閱讀、數學和科學的成就有正向關聯，我國也不例外，但我國學生校園安全觀感為高度者的比例在國際間比較是偏低的，校園霸凌在臺灣國中和國小是普遍存在的事實，這項警訊再度提醒各界應正視校園霸凌問題。各界應群策群力掃除校園霸凌，營造安全友善的校園，提供學生安全的學習和成長環境。

參考文獻

- 兒童福利聯盟文教基金會（2004）。國小兒童校園霸凌（bully）現象調查報告。臺北市：作者。
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., & Foy, P. (2008). TIMSS 2007 International science report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the fourth and eighth grades. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Kennedy, A. M. & Foy, P. (2007). PIRLS 2006 International report: IEA



專

論



's Progress in International Reading Literacy Study in primary schools in 40 countries. TIMSS & PIRLS, International Study Center, Chestnut Hill, MA: Boston College.

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., & Foy, P. (2008). TIMSS 2007 International mathematics report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the fourth and eighth grades. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.



PIRLS2006東亞地區學生閱讀素養表現— 臺灣、香港與新加坡三地比較

林吟霞／臺北市立教育大學課程與教學研究所助理教授

葉韋伶／臺北市立教育大學課程與教學研究所研究生

一、促進國際閱讀素養研究

閱讀（Reading）乃是讀者理解文章，從內容中獲取意義的認知過程，而閱讀素養則包含了閱讀能力及閱讀行為。「促進國際閱讀素養研究」（Progress in International Reading Literacy Study，簡稱PIRLS，以下本文以PIRLS稱之）是一項由國際教育成就調查委員會（International Association for the Evaluation of Educational Achievement，簡稱IEA）進行的國際性閱讀理解素養之調查研究。PIRLS 2006閱讀素養之定義包括：（一）學生能夠理解並運用書寫語言的能力；（二）學生能從各式各樣的文章中建構意義；（三）學生能從閱讀中學習；（四）學生能參與學校及生活中閱讀社群的活動；（五）學生能從閱讀中獲得樂趣（柯華葳、詹益綾、張建妤、游雅婷，2008）。這項計畫主要針對國小四年級學生閱讀能力與行為進行調查研究，旨在研究不同國家教育政策、學校與家庭環境，以及教師教學等背景環境下各國四年級學生之閱讀能力表現。PIRLS將受試學生的閱讀素養表現放置於國際脈絡之下，測驗結果不僅幫助參與國家與地區了解當地學童的閱讀技巧，並藉以檢測學生的閱讀學習表現及其如何受環境相關因素的影響。PIRLS不僅提供參與國家瞭解該如何提升學生的閱讀素養，透過解釋不同國家的教育政策、學校與家庭環境，以及教師教學等背景之間的差

異，也可以作為各個國家調整閱讀教學和政策的參考，並進一步協助改善全球的閱讀教學和學習成效。

PIRLS首次於2001年正式施測，之後每五年一輪進行國際閱讀素養調查，PIRLS參與國家和地區遍佈全球各地，其中共計有35個國家與地區參與PIRLS 2001檢測，至PIRLS 2006則增加為45個參與國家與地區。臺灣於2004年加入PIRLS研究，2005年進行預試，並於2006年正式參與PIRLS第二輪檢測。臺灣全島共計有150所學校及校長參與PIRLS 2006檢測，參與研究之教師共計151人，而受試之國小四年級學生共計4589人。

由於學生之閱讀成就、態度及行為與其生長的環境息息相關（柯華葳等人，2008），因此，PIRLS在研究工具分為兩大部分：一是受試學生所需閱讀的每篇1200至1600個字之間的文章和待作答的題目，即「閱讀理解歷程評量」，而PIRLS定義之閱讀理解歷程包含：直接理解歷程及解釋理解歷程（參閱表1），前者指直接由書面取得訊息，而後者需要讀者在較不明顯的敘述中推理（柯華葳，2007）；二是針對學校、教師、學生、閱讀學習調查（家長或主要照顧者）、課程（國家整體閱讀教育政策）設計了五份問卷，亦即「閱讀環境評估」，期望透過有關學生的閱讀行為、家庭背景，以及學校、課程與教學等相關資料之分析，全面性地瞭解影響閱讀能力表現的環境因素（參閱圖1）。

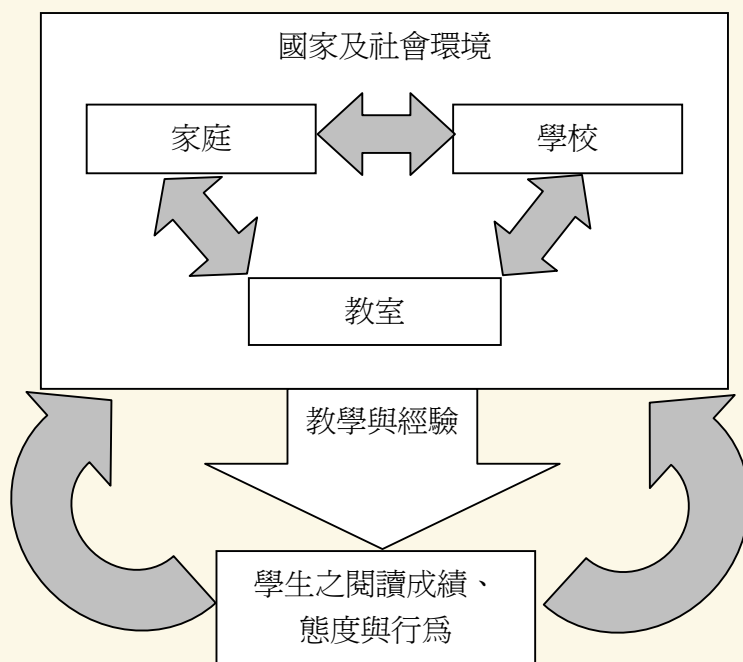


圖1 影響閱讀素養的環境因素（引自柯華蕓等人，2008）

表1 PIRLS 2006檢測之閱讀理解歷程

閱讀理解歷程	直接歷程	直接提取：找出文中清楚寫出的訊息
		直接推論：連結文中兩項以上的訊息
	解釋歷程	詮釋、整合觀點和訊息：提取自己的知識以便連結文中未明顯表達的訊息
		檢視、評估內容、語言和文章的元素：批判性考量文章中的訊息

臺灣於2006年首度參與PIRLS閱讀素養測驗，學生成績表現排名為45個參與國及地區中第二十二名。在參與PIRLS測驗之地區中，同樣也使用中文文本的香港，於2001及2006年均參加PIRLS閱讀素養檢測，根據PIRLS 2006國際報告指出，在參與前後兩次國際測驗之所有國家和地區中，香港學生成就的變化趨勢為參與國中進步最多的地區之一，學生成績表現由2001年第十四名躍升至

2006年第二名。新加坡在PIRLS 2001測驗中與香港同樣名列第十四名，2006年學生閱讀成績排名則提升為第四名，表現也同樣非常優異。因此本文以PIRLS 2001及PIRLS 2006國際報告書之統計資料為依據，希望藉由對照臺灣、香港與新加坡三個東亞華人文化地區在PIRLS閱讀測驗之表現，以突顯臺灣小學生閱讀素養之特性，作為我國在閱讀素養教育上之省思。



二、PIRLS 2006閱讀成績比較分析

(一) PIRLS 2006閱讀總分

2006年共計有45個國家和地區參與PIRLS之研究，全體學生之閱讀平均成績為500分。分析香港、新加坡和臺灣三地學生之閱讀成績發現，香港學生之閱讀成績僅次於俄羅斯（565分，標準誤為3.4），總分為564分，標準誤為2.4，居於全球第二；新加坡學生之閱讀成績為558分，標準誤為2.9，該國學生之閱讀成就排名全球第四；而臺灣學生之閱讀成績則為535分，標準誤為2.0，

名列全球第二十二。由上述比較可知，香港、新加坡和臺灣雖同屬東亞華人文化地區，但香港及新加坡學生之閱讀成就卻明顯優於臺灣。

表2為臺灣、香港與新加坡三國參與PIRLS之閱讀成績，香港與新加坡於2001年即接受PIRLS之檢測，而臺灣則於2006年首次參與此項評定。與PIRLS 2001閱讀成績相較可知，香港於PIRLS 2006的閱讀成績大幅進步了36分，國際排名更往前躍進了12個名次；新加坡在PIRLS 2006的表現也進步了30分，國際排名則進步了10個名次，香港與新加坡在PIRLS 2006均有長足的進步。

表2 PIRLS 2001及2006臺灣、香港與新加坡學生之閱讀成績

	閱讀成績 / 標準誤		國際排名		平均年齡	
	PIRLS 2006	PIRLS 2001	PIRLS 2006	PIRLS 2001	PIRLS 2006	PIRLS 2001
香港	5642.4	5283.1	2	14	10.0	10.2
新加坡	5582.9	5285.2	4	14	10.4	10.1
臺灣	5352.0		22		10.1	
國際	5000.0	5000.6				10.3

資料來源："PIRLS 2006 International Report (Exhibit 1.1, 1.3) ," by Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Ann M. Kennedy, and Pierre Foy, 2007, IEA.

(二) PIRLS 2006閱讀理解之表現

PIRLS將閱讀理解區分為「直接理解歷程」與「解釋理解歷程」，受試各國在直接理解歷程與解釋理解歷程的表現不一，臺灣學生「直接理解歷程」的平均得分為541分，標準誤為2.0，「解釋理解歷程」的平均得分為530分，標準誤為1.9，臺灣學生在上述兩歷程的表現達到統計上的顯著差異。香港學生在直接理解歷程的平均得分為558分，標準誤為2.5，在解釋理解歷程的平均得分為566分，標準誤為2.4；新加坡學生在直接理解歷程的平均得分為560分，標準誤

為3.3，在解釋理解歷程的平均得分為556分，標準誤為2.7。由上述結果得知，香港學生在「直接理解歷程」的平均得分優於「解釋理解歷程」，而新加坡與臺灣學生在「直接理解歷程」的表現優於「解釋理解歷程」。而三個區域相較，臺灣學生不論在「直接理解歷程」或「解釋理解歷程」之平均成績皆低於香港與新加坡學生之表現。

表3為臺灣、香港與新加坡參與PIRLS之閱讀理解表現。與PIRLS 2001閱讀成績相較，香港學生於PIRLS 2006「直接理解歷程」之成績大幅進步了36分，「解釋理解



歷程」則進步了33分；新加坡學生於PIRLS 2006「直接理解歷程」之成績進步了29分，「解釋理解歷程」也同樣進步了29分，上述

兩國無論是在「直接理解歷程」或是「解釋理解歷程」的表現，均有大幅度的進步。

表3 PIRLS 2001及2006臺灣、香港與新加坡之閱讀理解表現

	直接理解歷程 / 標準誤		解釋理解歷程 / 標準誤	
	PIRLS 2006	PIRLS 2001	PIRLS 2006	PIRLS 2001
香港	558/2.5	522/3.2	566/2.4	533/3.2
新加坡	560/3.3	531/5.6	556/2.7	527/4.9
臺灣	541/2.0		530/1.9	
國際平均		500/0.6		500/0.7

資料來源："PIRLS 2006 International Report (Exhibit 1.11, 1.12)," by Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Ann M. Kennedy, and Pierre Foy, 2007, IEA.

(三) PIRLS 2006臺灣、香港與新加坡在國際分級指標上的表現

PIRLS將閱讀成績區分為五個等級：625分以上、551-625分（550分以上）、476-550分（475分以上）、401-475分（400分以上）和400分以下，表4為以國際分級指標看PIRLS 2006各參與國閱讀成績之統計分析結果。由表4可知，參與PIRLS 2006檢測之45個國家地區中有4個國家地區的閱讀成績為400分以下，百分比為8.89%；有4個國家地區的閱讀成績介於401-475分，百分比為8.89%；有28個國家地區的閱讀成績達到476-550分，百分比為62.22%；有9個國家地區

的閱讀成績達到551-625分，百分比為20%；另外，在受試的45個國家地區中未有閱讀成績達625分以上者。上述結果顯示，有六成以上的國家地區的閱讀成績介於476-550分之間，有兩成的國家地區的閱讀成績介於551-625分之間。進一步分析可知，閱讀總成績排名全球前三名的俄羅斯、香港及加拿大亞伯特省學生的閱讀表現均介於551-625分之間。

以國際分級指標看東亞地區閱讀成績發現：香港及新加坡學生的閱讀成績均介於551-625分之間，而臺灣學生之閱讀成就則介於476-550分之間，與香港、新加坡比較，學生的閱讀成績有等級上的差異。

表4 以國際分級指標看PIRLS 2001及2006各參與國閱讀成績之統計分析結果

	國家數		百分比(%)	
	PIRLS 2006	PIRLS 2001	PIRLS 2006	PIRLS 2001
400分以下	4	3	8.89	8.57
401-475分	4	5	8.89	14.29
476-550分	28	24	62.22	68.57
551-625分	9	3	20	8.57
625分以上	0	0	0	0



若依據參與國在分級指標前兩個等級的人數百分比觀之，參與檢測的各國和區域所有學生閱讀成績在第一等級625分以上佔9%，第二等級介於551-625分之人數百分比為31%；香港學生閱讀成績在第一等級625分以上佔15%，第二等級介於551-625分之百分比為47%；新加坡學生閱讀成績在第一等級625分以上佔19%，學生的閱讀成績介於551-625分之百分比為39%；臺灣閱讀成績在第一等級625分以上佔7%，第二等級介於551-625分之百分比為36%。亦即香港與新加坡學生閱讀成績落於前兩個等級的學生約有六成（香港62%，新加坡58%），其百分比遠高於國際平均（40%），而臺灣則為43%，與國際平均接近。

此外，比較PIRLS 2001與PIRLS 2006之閱讀成績可知，PIRLS 2006香港閱讀成績在前兩個等級的百分比為62%，與PIRLS 2001相較增加了23%；成績位於後兩個等級之百分比為8%，與PIRLS 2001相較減少了11%。新加坡在兩次檢測的表現，PIRLS 2006學生閱讀成績在前兩個等級的百分比為58%，比PIRLS 2001增加了13%；成績位於後兩個等級之學生百分比為14%，比PIRLS 2001降低了10%。

綜合上述統計結果得知，PIRLS 2006臺灣在第一與第二分級指標之學生人數百分比遠低於香港與新加坡。而與PIRLS 2001第一次檢測結果相較之下，香港與新加坡兩地在PIRLS 2006閱讀檢測之表現上，學生在各分級指標的結果均顯示有顯著的進步。

表5 PIRLS 2001及2006臺灣、香港與新加坡在各分級指標人數百分比之統計分析結果

	400以下		401-475		476-550		551-625		625以上	
	PIRLS 2006	PIRLS 2001	PIRLS 2006	PIRLS 2001	PIRLS 2006	PIRLS 2001	PIRLS 2006	PIRLS 2001	PIRLS 2006	PIRLS 2001
香港	1	3	7	16	30	42	47	34	15	5
新加坡	3	10	11	14	28	31	39	33	19	12
臺灣	3	--	13	--	41	--	36	--	7	--
國際	10	11	16	17	34	34	31	30	9	8

資料來源："PIRLS 2006 International Report (Exhibit 2.2)," by Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Ann M. Kennedy, and Pierre Foy, 2007, IEA.

三、PIRLS 2006臺灣、香港與新加坡受試學生之家庭經濟環境

表6為PIRLS 2006臺灣、香港與新加坡受試學生的家庭經濟環境差之統計分析結果。由表可知，香港有40%的校長報告學校有少於10%的學生來自經濟環境較差的環境，其閱讀平均成績為574；有26%的校長報告學校有11-25%學生的家庭經濟環境較

差，其閱讀成績為559；有18%的校長報告學校有26-50%學生的家庭經濟環境較差，其閱讀成績為559；有15%的校長表示學校有50%以上的學生來自經濟環境較差的環境，其閱讀成績為550。由統計資料得知，家庭經濟背景較差的香港學生其閱讀成績（550）僅低於家庭經濟背景較佳學生（574）成績24分，亦即來自不同家庭經濟環境的香港學生，其閱讀成績差異不大。

新加坡有63%的校長報告學校有少於



10%的學生來自經濟環境較差的家庭，其閱讀平均成績為568；有29%的校長報告學校有11-25%學生的家庭經濟環境較差，其閱讀成績為547；有7%的校長報告學校有26-50%學生的家庭經濟環境較差，其閱讀成績為531；僅有1%的校長表示學校有50%以上的學生來自經濟環境較差的家庭。由統計資料可知，家庭經濟環境較差的新加坡學生其閱讀成績（531）低於家庭經濟背景較佳的學生（568）成績37分，亦即來自不同家庭經濟環境的新加坡學生，其閱讀成績差異較大。

臺灣有61%的校長報告學校有少於10%的學生來自經濟環境較差的家庭，其閱讀平均成績為539；有29%的校長報告學校有11-25%學生的家庭經濟環境較差，其閱讀

成績為532；有7%的校長報告學校有26-50%學生的家庭經濟環境較差，其閱讀成績為515；僅有2%的校長表示學校有50%以上的學生來自經濟環境較差的家庭。由統計資料可知，家庭經濟環境較差的台灣學生其閱讀成績（515）低於家庭經濟背景較佳的學生（539）成績24分，亦即不同家庭經濟環境之學生，其閱讀成績表現有所差異。

根據三地校長的問卷回答顯示，臺灣與新加坡學生的家庭環境皆優於香港學生。然而，比較香港與臺灣學生的閱讀表現可以發現，即便是家庭環境最差的香港學校，其學生之閱讀成績（550分）仍優於家庭環境最佳的臺灣學校學生之表現（539分）。此外，相同家庭經濟背景的學校相較下，臺灣學生之閱讀成績均低於香港及新加坡學生之表現。

表6 PIRLS 2006臺灣、香港與新加坡受試學生的家庭經濟環境差之百分比

	0-10%		11-25%		26-50%		50%以上	
	百分比	成績	百分比	成績	百分比	成績	百分比	成績
香港	40	574	26	559	18	559	15	550
新加坡	63	568	29	547	7	531	1	--
臺灣	61	539	29	532	7	515	2	--
國際	39	521	26	504	17	488	18	465

資料來源："PIRLS 2006 International Report (Exhibit 7.2)", by Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Ann M. Kennedy, and Pierre Foy, 2007, IEA.

四、PIRLS 2006臺灣、香港與新加坡學生之校外閱讀行為

校外閱讀行為在PIRLS 2006學生問卷意指「校外閱讀小說」、「校外為吸收訊息閱讀」、「校外為興趣閱讀」等三項，以下分別說明臺灣學生校外閱讀行為在國際上的表現。

（一）校外閱讀小說

表7為臺灣、香港與新加坡受試學生校外閱讀小說之統計分析結果。由表可知，香港有36%的學生表示「每天或幾乎每天」於校外閱讀小說，其閱讀成績為575；有40%的學生表示「一個禮拜一或兩次」於校外閱讀小說，其閱讀成績為568；有17%的學生表示「一個月一或兩次」於校外閱讀小說，其閱讀成績為550；有7%的學生表示「沒有或幾乎沒有」於校外閱讀小說，其閱讀成績



為518。由統計資料得知，「每天或幾乎每天」於校外閱讀小說的香港學生其閱讀成績遠高於「沒有或幾乎沒有」從事此項活動學生57分，顯見於校外閱讀小說的頻率會影響香港學生的閱讀表現。

新加坡有44%的學生表示「每天或幾乎每天」於校外閱讀小說，其閱讀成績為579；有33%的學生表示「一個禮拜一或兩次」於校外閱讀小說，其閱讀成績為555；有15%的學生表示「一個月一或兩次」於校外閱讀小說，其閱讀成績為534；有8%的學生表示「沒有或幾乎沒有」於校外閱讀小說，其閱讀成績為505。由統計資料可知，「每天或幾乎每天」於校外閱讀小說的新加坡學生其閱讀成績高於「沒有或幾乎沒有」從事此項活動的學生74分，其差異明顯高於國際差異（33分），也比香港更高，顯見於校外閱讀

小說的頻率明顯影響新加坡學生的閱讀表現。

臺灣有30%的學生表示「每天或幾乎每天」於校外閱讀小說，其閱讀成績為549；有36%的學生表示「一個禮拜一或兩次」於校外閱讀小說，其閱讀成績為541；有20%的學生表示「一個月一或兩次」於校外閱讀小說，其閱讀成績為531；有15%的學生表示「沒有或幾乎沒有」於校外閱讀小說，其閱讀成績為505。統計資料顯示，校外閱讀小說的頻率會影響台灣學生的閱讀表現，閱讀頻率最高（549分）與閱讀頻率最低（505分）學生成績差異達44分。

由上述比較得知，無論是臺灣、香港或新加坡，學生在校外閱讀小說的頻率均會影響其閱讀表現，而香港和新加坡學生每天於校外閱讀小說之頻率均高於臺灣學生，且閱讀表現也比臺灣學生優異。

表7 臺灣、香港與新加坡受試學生校外閱讀小說之統計分析結果

	每天或幾乎每天		一個禮拜一或兩次		一個月一或兩次		沒有或幾乎沒有	
	百分比	成績	百分比	成績	百分比	成績	百分比	成績
香港	36	575	40	568	17	550	7	518
新加坡	44	579	33	555	15	534	8	505
臺灣	30	549	36	541	20	531	15	505
國際	32	512	31	503	18	500	19	479

資料來源："PIRLS 2006 International Report (Exhibit 4.3) ," by Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Ann M. Kennedy, and Pierre Foy, 2007, IEA.

（二）校外為吸收訊息閱讀

表8為臺灣、香港與新加坡受試學生於校外為吸收訊息而閱讀之統計分析結果。由表可知，香港有12%的學生表示「每天或幾乎每天」於校外為吸收訊息閱讀，其閱讀成績為554；有43%的學生表示「一個禮拜一或兩次」於校外為吸收訊息閱讀，其閱讀成績為569；有32%的學生表示「一個月一或

兩次」於校外為吸收訊息閱讀，其閱讀成績為567；有13%的學生表示「沒有或幾乎沒有」於校外為吸收訊息閱讀，其閱讀成績為550。由上述結果得知，香港學生「一個禮拜一或兩次」於校外為吸收訊息而閱讀之頻率較高，而其閱讀成績也較為優異。

新加坡有16%的學生表示「每天或幾乎每天」於校外為吸收訊息閱讀，其閱讀成績



為558；有47%的學生表示「一個禮拜一或兩次」於校外為吸收訊息閱讀，其閱讀成績為561；有28%的學生表示「一個月一或兩次」於校外為吸收訊息閱讀，其閱讀成績為561；有8%的學生表示「沒有或幾乎沒有」於校外為吸收訊息閱讀，其閱讀成績為538。由上述結果可知，於校外為吸收訊息而閱讀頻率不同之新加坡學生其閱讀成績差異達23分，其差異明顯高於國際差異（14分），顯見是否於校外為吸收訊息而閱讀明顯影響新加坡學生之閱讀成就。

臺灣則有8%的學生表示「每天或幾乎每天」於校外為吸收訊息閱讀，其閱讀成績為538；有38%的學生表示「一個禮拜一或兩次」於校外為吸收訊息閱讀，其閱讀成績為538；有38%的學生表示「一個月一或

兩次」於校外為吸收訊息閱讀，其閱讀成績為536；有16%的學生表示「沒有或幾乎沒有」於校外為吸收訊息閱讀，其閱讀成績為529。由統計資料可知，於校外為吸收訊息而閱讀頻率不同之臺灣學生其閱讀成績差異僅達9分，其差異低於國際差異（14分），顯見於校外為吸收訊息而閱讀之頻率對臺灣學生之閱讀成就並沒有大幅的影響。

此外，上述結果也顯示，香港與新加坡學生在校外為了吸收訊息而閱讀之行為頻率高於臺灣學生。若將相同閱讀頻率之三地學生成績加以比較，無論是「每天或幾乎每天」、「一個禮拜一或兩次」、「一個月一或兩次」在校外為了吸收訊息而進行閱讀行為，臺灣比香港和新加坡兩地學生之閱讀表現都差。

表8 臺灣、香港與新加坡受試學生於校外為吸收訊息而閱讀之統計分析結果

	每天或幾乎每天		一個禮拜一至兩次		一個月一至兩次		沒有或幾乎沒有	
	百分比	成績	百分比	成績	百分比	成績	百分比	成績
香港	12	554	43	569	32	567	13	550
新加坡	16	558	47	561	28	561	8	538
臺灣	8	538	38	538	38	536	16	529
國際	16	492	43	503	29	506	12	496

資料來源："PIRLS 2006 International Report (Exhibit 4.4) ," by Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Ann M. Kennedy, and Pierre Foy, 2007, IEA.

（三）校外為興趣閱讀

表9為臺灣、香港與新加坡學生於校外為興趣而閱讀之統計分析結果。由表可知，香港有35%的學生表示「每天或幾乎每天」於校外為興趣閱讀，其閱讀成績為575；有33%的學生表示「一個禮拜一或兩次」於校外為興趣閱讀，其閱讀成績為567；有32%的學生表示「一個月兩次或更少」於校外為興趣閱讀，其閱讀成績為549。由統計資料可

知，高閱讀頻率與低閱讀頻率之香港學生其閱讀差異為26分，低於國際平均差異（32分）。

新加坡有27%的學生表示「每天或幾乎每天」於校外為興趣閱讀，其閱讀成績為587；有26%的學生表示「一個禮拜一或兩次」於校外為興趣閱讀，其閱讀成績為564；有47%的學生表示「一個月兩次或更少」於校外為興趣閱讀，其閱讀成績為540。由統計資料可知，「每天或幾乎每天」於校外為



興趣而閱讀的新加坡學生其閱讀成績（587分）高於「沒有或幾乎沒有」從事此項活動學生（540分）成績47分，其差異明顯高於香港（26分）與國際差異（32分），亦即於校外為興趣而閱讀的頻率明顯影響新加坡學生之閱讀成績。

臺灣有24%的學生表示「每天或幾乎每天」於校外為興趣閱讀，其閱讀成績為553；有31%的學生表示「一個禮拜一或兩次」於校外為興趣閱讀，其閱讀成績為

539；有45%的學生表示「一個月兩次或更少」於校外為興趣閱讀，其閱讀成績為525。由統計資料可知，高閱讀頻率與低閱讀頻率之臺灣學生其閱讀成績差異達28分，其差異略低於國際差異（32分）。

比較三地可知，香港在校外為了興趣而閱讀的學生比新加坡和臺灣都多，新加坡與臺灣學生為興趣而閱讀的頻率則較為接近，但若將同一閱讀頻率相較，臺灣學生之閱讀成績均低於香港及新加坡學生。

表9 臺灣、香港與新加坡受試學生於校外為興趣而閱讀之統計分析結果

	每天或幾乎每天		一個禮拜一或兩次		一個月兩次或更少	
	百分比	成績	百分比	成績	百分比	成績
香港	35	575	33	567	32	549
新加坡	27	587	26	564	47	540
臺灣	24	553	31	539	45	525
國際	40	516	28	503	32	484

資料來源："PIRLS 2006 International Report (Exhibit 4.6)," by Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Ann M. Kennedy, and Pierre Foy, 2007, IEA.

五、結論

以PIRLS 2006閱讀總分而論，香港、新加坡和臺灣雖同屬東亞華人文化地區，但香港及新加坡學生之閱讀成就卻明顯優於臺灣。在閱讀理解表現方面，臺灣學生在「直接理解歷程」與「解釋理解歷程」表現皆低於香港與新加坡，香港學生在「解釋理解歷程」的閱讀得分優於「直接理解歷程」，而新加坡與臺灣學生在「直接理解歷程」的表現優於「解釋理解歷程」。若從PIRLS 2006分級指標觀之，臺灣學生的閱讀成績與香港、新加坡比較具有等級上的差異，亦即香港與新加坡學生表現為最高等級625分以上之人數百分比遠高於臺灣學生，在第二等級

551-625分的表現上，臺灣學生人數百分比也較香港和新加坡低。此外，與PIRLS 2001第一次檢測結果相較，香港與新加坡兩地在PIRLS 2006閱讀檢測表現上，學生在各分級指標的結果均顯示有顯著的進步。

若從家庭因素分析之，根據三地校長的問卷回答顯示，臺灣與新加坡學生的家庭環境均優於香港，但即便是家庭環境最差的學校，香港學生的閱讀表現仍優於家庭環境最佳的臺灣學校學生表現，且相同家庭經濟背景的學校相較之下，臺灣學生之閱讀成績均低於香港及新加坡學生之表現。

以閱讀行為而論，香港和新加坡學生每天於校外閱讀小說之頻率均高於臺灣學生，



且無論是臺灣、香港或新加坡，學生在校外閱讀小說的頻率皆會影響其閱讀表現。在校外為了吸收訊息而閱讀之行為方面，香港與新加坡學生之閱讀頻率均高於臺灣學生。在校外為了興趣而閱讀方面，新加坡與臺灣學生為興趣而閱讀的頻率較為接近，而香港則較新加坡和臺灣為高，但相較相同閱讀頻率的表現可以發現，臺灣學生之閱讀成績均低於香港及新加坡學生之表現。

臺灣於2006年首度參與PIRLS閱讀檢測，學生表現在國際45個參與國和地區中表現中等，但相較於臺灣其他學科在國際測驗名列前茅的表現，例如：TIMSS、PISA在科學與數學方面的測驗結果，顯然我國學生在閱讀的表現上仍有待加強。綜合比較東亞地區臺灣、香港與新加坡三地學生PIRLS 2006閱讀素養表現結果顯示，香港與新加坡國小四年級學生之閱讀素養表現遠優於臺灣國小四年級學生，並且香港與新加坡學生在PIRLS 2006之表現均較PIRLS 2001各項表現

有顯著的進步。

PIRLS 2001香港學生閱讀表現排名為參與國中第十四名，當時震撼香港社會，從2001到2006這段期間，香港教育相關部門投注大量教育經費，積極進行教育改革計畫，進行教師專業培訓、推動校本閱讀課程，在教學上進行各種相關調整與改進措施，並分析閱讀媒材的特徵與缺點以進行修正（天下雜誌教育基金會編著，2008；李雪莉，2007；廖雲章，2008）。香港教育界過去這幾年努力推動學生閱讀興趣與素養之提升，於五年後的PIRLS 2006第二輪閱讀素養測驗中，確實展現出顯著的成效。

在所有PIRLS檢測的參與國和地區中，香港、新加坡與臺灣在社會文化與教育制度上較為相似。因此，未來國家教育政策決策當局，若能針對香港與新加坡兩地在參與PIRLS 2001之後所做的努力與改變進行深入的瞭解與探究，必能提供我國未來在閱讀教學及往後參與PIRLS檢測上的實質建議。

參考文獻

天下雜誌教育基金會編著（2008）。閱讀，動起來2。台北：天下。

李雪莉（2007）。卡住的閱讀：台灣十年為何不如香港四年？。天下雜誌，386，206-209。

柯華蕙、張建好、游雅婷、詹益綾（2008）。PIRLS 2006報告：臺灣四年級學生閱讀素養。2009年9月3日，取自：<http://lrn.ncu.edu.tw/pirls/PIRLS%202006%20Report.html>。

柯華蕙（2007）。臺灣四年級學生參加國際閱讀素養調查結果。2009年8月10日，取自：http://www.nsc.gov.tw/_newfiles/head.asp?add_year=2007&tid=56。

廖雲章（2008）。香江看教育系列完：香港閱讀能力全球第2 從大量認字開始。台灣立報，第1版。2009年9月5日，取自：<http://reading.cw.com.tw/doc/page.jsp?id=40288ae41a490c39011a6d64c445000b&number=1>。

Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Ann M. Kennedy, and Pierre Foy (2007).PIRLS 2006 International Report. Retrieved August 10, 2009, from the World Wide Web : http://pirls.bc.edu/pirls2006/intl_rpt.html

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Gonzalez, E.J., & Kennedy, A.M. (2003).PIRLS 2001 International Report. Retrieved August 10, 2009, from the World Wide Web : http://pirls.bc.edu/pirls2001i/PIRLS2001_Pubs_IR.html



臺灣學生在TIMSS的數學表現及其啟示

李源順／臺北市立教育大學數學資訊教育學系教授

王美娟／臺北市立教育大學數學資訊教育學系副教授

蘇意雯／臺北市立教育大學數學資訊教育學系助理教授

陳怡仲／臺北市立教育大學數學資訊教育學系碩士班

摘要

本研究的目的是在利用TIMSS數學資料庫，深度分析TIMSS試題中的關鍵概念，並與教育部已修訂的九七課程綱要對比，進而對九七課綱要提出可以考慮的建言。研究方法為質性分析法。信度和效度採三角校正法來檢核。研究發現，我國的課程綱要可以考慮是否在能力指標的說明中強調生活語意的內容、數學名詞的語意感覺、量感的教學、學生常犯的迷思概念問題、相對數值的問題。可以考慮是否在能力指標的說明中添加成人生活經驗問題、概念的反例問題、有規律的解答方法的問題、逆向思考和逆運算的問題、概念溝通的問題、正負數的前置概念問題、比例型的乘法問題、時間縮減的百分率問題、獨立事件的機率問題。可以考慮是否增加下列能力指標：在各年級增加怎樣解題的能力指標、四年級增加空間中全等的指標、四、六年級增加生活中計圖表的報讀和解讀的指標、六年級增加機率的能力指標。

一、前言

近十多年來，我國在國科會與教育部的支持下，積極參與國際數學教育成就評比。1999年參加八年級學生為研究對象的國際數學和科學趨勢研究（Trends International Mathematics and Science Study〔TIMSS〕），2003和2007年也持續參加八年級和四年級的

TIMSS研究。這幾次的國際評比中，我國學童在國際上的表現令人滿意，成績都在前四名。同時TIMSS資料庫中也公布了一些研究結果和試題，這些研究結果和試題潛藏著國際上重視或者強調的內涵，若我們能夠進一步進行解析，便可以做為我國數學教育的借鏡，尤其供教育部已修訂的九七課程綱要（教育部，2008）的參考。因此本文的目的在對於TIMSS的公開試題進行深入解析，希望能對我國的教師進行數學教學，甚至編訂未來課程綱要時有一些啟發。

二、TIMSS數學評量

（一）TIMSS沿革

國際教育學習成就評量委員會（The International Association for the Education Achievement, IEA）成立於1959年，目的在了解各國學生數學及科學學習成就及其各國文化背景、學習環境、教師因素等影響因子之相關性；同時，對連續參加的國家進行縱向的趨勢比較，以協助參加的國家瞭解其在教育改革的成效（林碧珍、蔡文煥，2003）。IEA於1970年舉行第一次國際數學與科學教育成就調查（The First International Mathematics and Science Studies〔FIMSS〕），當時共有19個國家參與。1980年再次舉行第二次國際數學與科學教育成就調查（The Second International Math and Science Studies〔SIMSS〕），則有24個國家參與。1995年舉行第三次國際數學



與科學教育成就研究 (Third International Mathematics and Science Study [TIMSS], Martin & Kelly (eds), 1996), 共有45個國家參與。在此之前, 台灣並未參與調查研究。

由於世界各國對TIMSS的熱烈反應, IEA計畫往後每隔四年辦理一次, 並於1999年舉辦了第三次國際數學與科學教育成就研究後續調查 (the Third International Mathematics and Science Study Repeat[TIMSS-R], 羅珮華, 2000), 同時之後的評量皆定名為「國際數學與科學教育成就趨勢調查(TIMSS)」。

TIMSS 1999的調查對象為八年級學生, 包含台灣在內, 共有38個國家/地區參加。

台灣參與TIMSS 1999的籌畫與執行是由國立台灣師範大學科學教育中心負責。之後國立台灣師範大學科學教育中心也持續負責台灣參加TIMSS 2003及TIMSS 2007的調查研究相關事務, 此時參加的年級則有四年級與八年級的評量調查。TIMSS 2003 (Martin et al., 2004) 參與八年級評量的有48個國家, 四年級的則有26個國家。TIMSS 2007 (Mullis, et al., 2008) 參與八年級評量的有50個國家, 四年級的則有37個國家。

(二) TIMSS的數學評量架構

由於篇幅所限, 有關TIMSS的評量架構, 我們僅探討台灣參與的幾次評量架構。歷年來TIMSS的數學評量架構都分為兩個領域。TIMSS 1999 (Martin, et al., 2000) 的數學評量架構的第一個領域為包含分數與數感、測量、資料呈現、分析與機率、幾何以及代數等五個內容領域, 其試題分布分別為38%, 15%, 13%, 13%, 22%。第二個領域為包含知道、使用例行性程序、使複雜性程序、探究與解題、以及溝通與推理等五個外在表現, 其試題分布分別為19%, 23%, 24%, 31%, 2%。

TIMSS 2003 (Mullis, et.al., 2001) 的數

學評量架構, 在內容領域方面, 分為數、代數、測量、幾何、資料等五個主題, 四年級和八年級的試題分布則分別為40%, 15%, 20%, 15%, 10%, 以及30%, 25%, 15%, 15%, 15%。認知領域分為知道事實與程序、使用概念、解例行性問題、推理等四個面向。四年級和八年級的試題分布則分別為20%, 20%, 40%, 20%, 以及15%, 20%, 40%, 25%。

TIMSS 2007 (Mullis, et.al., 2005) 的數學評量架構把四年級和八年級的內容領域分開來了, 四年級的內容領域分為數、幾何圖形與測量、資料呈現等三個主題, 試題分布分別為50%, 35%, 15%。八年級則分為數、代數、幾何、資料與機率等四個主題, 試題分布分別為30%, 30%, 20%, 20%。但兩個年級的認知領域則相同, 都分為知道、應用與推理等三個面向。四年級和八年級的試題分布則分別為40%, 40%, 20%, 以及35%, 40%, 25%。

從近三次的評量架構發現, 在內容領域方面, 不管在四年級或八年級, 數的主題都是評量的重點, 之後四年級則是幾何與測量, 八年級則是代數。在認知領域方面, 基本的知道事實與程序、使用概念、解例行性問題是四年級和八年級的評量重點, 但隨著年級愈高, 評量推理的百分比從20%提高到25%。

(三) 我國在TIMSS 數學評量的排名

台灣八年級學生在TIMSS 1999 (Mullis, et al., 2000) 的數學評量成績在38個參與國家/地區中, 排名第三, 僅次於新加坡和韓國, 香港排名第四。若從統計的角度看, 新加坡的成績獨領群國, 與其他國家的評量成績都有顯著差異, 而我國和韓國與香港在第二群, 彼此間沒有顯著差異, 且與第五名的日本有顯著差異。若從內容領域分析, 台灣的代數排名為第一名, 分數與數感及資料呈現分析與機率的排名均為第三名, 在測量與



幾何的排名均為第四名。

TIMSS 2003（張秋男主編，2005）的數學評量成績，台灣八年級學生48個參與國家／地區中排名第四，僅次於新加坡、韓國和香港。若從統計的角度看，新加坡的成績仍然獨領群國，與其他國家的評量成績都有顯著差異，而我國和韓國與香港在第二群，彼此間沒有顯著差異，且與第五名的日本有顯著差異。若從內容領域分析，台灣八年級學生在幾何及代數的排名均為第三名，在數、測量及統計的排名均為第四名。至於四年級學生在26個參與國家／地區中，排名也是第四，次於新加坡、香港和日本。韓國的四年級學生則沒有參與評量。若從統計的角度看，新加坡的成績仍然獨領群國，與其他國家的評量成績都有顯著差異，香港在第二群與其他國家有顯著差異，而我國和日本在第三群，與其他國家有顯著差異。若從內容領域分析，數、數型和關係及資料的排名均為第三名，在測量及幾何的排名均為第四名。

TIMSS 2007（Mullis, et al., 2008）的評量，台灣八年級學生在50個參與國家／地區中排名第一。若從統計的角度看，我國與第二、三名的韓國和新加坡的成績沒有顯著差異，且獨領群國，而其後的香港和日本則在第二群彼此間沒有顯著差異，但與其他國家有顯著差異。若從內容領域分析，臺灣八年級學生在數、統計、幾何和代數的排名則分別位居3，4，1，1名。四年級學生在37個參與國家／地區中，排名第三，僅次於香港和新加坡。韓國的四年級學生則沒有參與評量。若從統計的角度看，香港和新加坡的成績沒有顯著差異，且獨領群國，而我國在第二群，且與第四名的日本有顯著差異。至於數、幾何圖形與測量和資料的排名則分別為第3，4，4名。

從三次的TIMSS評量發現，我國八年級

和四年級學生大都在第二領先群，但八年級學生在TIMSS 2007年變成在第一領先群，顯示八年級學生的成績，在國際間有好的進展。

三、TIMSS試題的次級分析

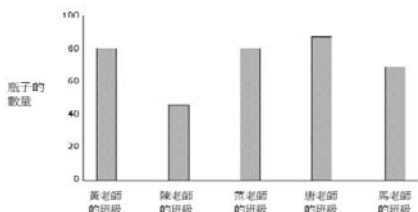
我們從中華民國期刊論文索引、教育論文線上資料庫、國科會研究計畫、全國博碩士論文資訊網及師範校院聯合學位論文系統等五個資料庫搜尋國內有關TIMSS數學評量的相關文獻，查詢時間至97年11月30日止，發現總計64篇。其中針對TIMSS的資料進行質性研究的只有兩篇，其它幾乎都是量化研究或者報導TIMSS的研究結果和進行資料詮釋，少有針對TIMSS的試題內容進行深度分析的研究。因此我們採用內容分析法針對TIMSS 2003的數學評量試題進行深度分析，試圖了解台灣學生表現欠佳的原因，做為我國教師教學或者修訂課程綱要的建議。

在試題分析的過程中，我們針對其內容領域、認知領域以及解題時所需要學會的關鍵概進行解析，並且了解這些關鍵概念是否被羅列在民國100年要實施的九七年國民中小學數學課程綱（教育部，2008）中，以做為提出數學教學或綱要修訂的建言基礎。所謂的關鍵概念是指在解答此一試題過程中，具關鍵性的概念，了解此一概念便能順利解答或者避免不必要的迷思。至於內容領域與認知領域則以TIMSS 2003所提的架構為主。資料分析的信度和效度則採三角校正法檢核之。我們在不同時間點對同一問題進行分析，同時也邀請多位學者同時進行解析與檢核。圖1是本文分析的一個例子。本文因篇幅所限無法將相關的題目與答對率等相關資訊一一羅列，有興趣的讀者可以在<http://www.sec.ntnu.edu.tw/NSC/TIMSS/TIMSS-2003.htm>找到相關的資料。



1

中央小學進行資源回收，每班學生帶了空瓶子到學校，校長把五個班級回收的瓶子作成如下的統計圖。



收集45個瓶子的是哪一班？

- 1 黃老師的班級
- 2 陳老師的班級
- 3 范老師的班級
- 4 馬老師的班級

M01_01.

考題領域：Mathematics (Data)

考題內容：Bar graph: which shows 45 bottles?

正確答案：B

M011009

國家 選項	台灣 (N=784)	香港 (N=773)	日本 (N=756)	新加坡 (N=1122)	國際平均
A	1.7%	0.3%	0.4%	0.6%	5.1%
B*	96.6%	98.1%	96.9%	98.1%	82.8%
C	0.6%	0.9%	0.7%	0.4%	4.0%
D	0.0%	0.3%	0.3%	0.5%	2.2%

內容領域

認知領域

相應能力指標

關鍵概念

資料—資料表徵

解例行性問題

4-d-01能報讀生活中資料的統計圖，如長條圖、折線圖與圓形圖等。

1.認識生活中常用的統計圖；
2.運用等分概念估算出長條圖對應的數據。

圖1 內容分析架構

(一) 強調生活語意的問題

八年級學生在TIMSS 試題M012037的統計圖表問題中，對於問題「有多少學生的成績超過7分？」的答對率只有50.5%，另一個包含7分的錯誤選項：10人卻有40.7%的學生填答。分析發現這個試題的內涵在我國的能力指標3-d-01中已呈現，但學生作答不理想，主要是對生活中「超過」和「以上」語意的混淆。此外四年級M011017的試題中，也有14.9%的學生把「三星期後」的問題，選擇成「第三個星期」的答案。雖然有些語意我國的課程在教學時已不再特別強調，例如「增加2倍」和「增加為2倍」，「6除以2」和「2除6」的問題。但是TIMSS在八年級的試題中仍出現類似的語意的了解的問題。因此我們建議在能力指標「3-d-01能報讀生活中常見的直接對應（一維）表格。」的說明中可以考慮強調生活中「超過」和「以上」的語意的差異；在能力指標「2-n-13能認識年、

月、星期、日，並知道某月有幾日、一星期有七天」的說明中可以考慮強調「三星期後」和「第三個星期」的差異。

我們在生活當中有時候對於「7分以上」是否包含7分的问题；「增加2倍」到底是變成來的兩倍或是三倍；可不以說「下降2倍」？有些人似乎沒有共識，但它在數學上的意義是很明確的，因此在數學學習過程當中應加以強調。若我國要針對每一個生活語意逐指標建議強調，怕會掛一漏萬。因此我們建議在老師的教學過程中要適當的強調生活中常見的語意的定義。我們期望學生能依據他對中文語意的了解來了解類似的語意問題，而非盲目的背誦語意。

(二) 強調數學名詞語意的感覺問題

試題分析發現，有34.6%的八年級學童在M022044的小數問題中把78.2437四捨五入到百分位時選擇78.244。有13.8%的四年級學生在M011020的分數化成小數問題中把



7/10的答案選擇0.07。八年級M022154的問題是將長方形旋轉成另一長方形，然後要求學生找出它的「旋轉中心」。旋轉中心的名詞，我國在能力指標「4-s-05 能理解旋轉角（包括平角和周角）的意義。」是針對旋轉角提到的名詞，此外再也沒有提到。因此我們建議在「3-n-12 能認識一位小數，並做比較與加減計算。」和「4-n-09能認識二、三位小數與百分位、千分位的位名，並作比較。」的說明中可以考慮強調十分位、百分位、千分位的數學名詞的語意的感覺是因為它代表著十分中的幾分、百分中的幾分的感覺。在「4-s-05 能理解旋轉角（包括平角和周角）的意義。」的說明中可以考慮強調旋轉中心的語意的感覺，使學生能將此一名詞應用到相關的概念的學習上。

我們的研究及實務經驗發現，教師在教導數學名詞時，都不強調數學名詞的感覺問題，例如小數的百分位是把一平分成一百等的感覺，因此有些學童會過度一般化他在整數位值名詞一個位、十位、百位…到小數為個分位、十分位、百分位。若我國要針對每一個數學名詞一一強調，會掛一漏萬，因此研究者認為最重要的就是讓學生能依據他對中文語意的了解，來學習數學的名詞。把數學名詞和它的數學意涵連結在一起，這樣學生對數學名詞便會更有感覺。以後當他面對新的數學名詞時，便可以會意，再配合數學的概念，兩者結合成一個新的知識結構體。如此一來，學生的數學可以學得更好，教師也可以不用再擔心那些沒有教過的名詞。

（三）強調量感

在TIMSS四年級M012023的量感問題，有24.9%的學生用公斤來秤一個蛋的重量，顯示我國學生的量感有待加強。因此建議在能力指標「3-n-16能認識重量單位「公斤」、「公克」及其關係，並做相關的實測、估測與計算。」的說明中可以考慮強調公斤和公克的量感。當然，有關量感的學習建議教師

要多強調「參考量」的概念。通常的參考量是學生生活週遭常見的量的感覺。例如學生的身高大約是140公分或1.4公尺；一瓶小的瓶裝水大約600毫公升；教室的長度大約8公尺；…。當學生所熟知的參考量愈多時，他愈能正確的估計量感。

（四）強調學生易犯的迷思概念問題的釐清

TIMSS八年級M012016問題是要求學生將分數化成小數或者小數化成分數的大小比較問題。學生的答對率只有60.2%。分析這個問題，學生將分數化成小數再來比較，較為簡單。同時發現有22%的學生選擇 $2.5 < 2.25 < 2.75$ 。這個錯誤符合學者研究的小數大小比較的整數法則的迷思概念：學生把小數當做整數來比較。八年級M022198的問題則是小數的大小比較問題，學生的答對率只有62.5%，且有29.2%的學生選擇 $0.3 < 0.32 < 0.332 < 0.233$ 。其原因比較符合學者研究中分數法則的迷思概念：分割的分數愈多，小數愈小。

因此我們建議在「4-n-11 能認識二位小數與百分位的位名，並做比較。」和「5-n-08能認識多位小數，並作比較與加、減的計算，以及解決生活中的問題。」的說明中可以考慮強調小數大小比較中易犯的迷思概念問題的釐清。

此外TIMSS四年級M011025的面積與周長的問題，有41.2%的學生將周長的問題選擇了面積的答案。八年級M012030只有25.9%的學生用面積求周長的邊長問題。因此我們建議老師教學時應強調學生的迷思概念。在「3-n-18 能認識面積單位「平方公分」，並做相關的實測與計算。」的說明中可以考慮強調長度和面積的差異。

TIMSS八年級M012004的比例問題，只有65.5%的學生答對，其餘的學生大都可能犯了使用加法來計算。因此在「7-n-16能理解比例的意義（以實例說明正比、反比關係的意義）」的說明中可以考慮強調學生使用



加法進行比例計算的迷思概念的釐清。

為了防止掛一漏萬，我們建議在適當的能力指標上，應強調學生迷思概念的釐清，尤其是研究上已實證的迷思概念。例如，真分數愈乘愈大的迷思概念，…等等。

（五）強調相對數值的問題

八年級M032557的問題是三個未知數兩個方程式的問題，它無法把a,b,c的值先求出來，再求出 $a+2(b+c)$ 的值。這類的問題在某些能力指標中曾經出現過。例如「7-a-06能理解二元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出二元一次方程式。」但未知數比方程式多的問題的求解，在我國的能力指標中未被強調，僅談到它有無限多解。因此我們建議在「7-a-01能熟練符號的意義，及其代數運算。」剛開始建立學生未知數的概念時，能強調我們雖然不知道未知數的值，但是我們仍然可以知道在某些特定情形下的解。

其實這類的問題是一種相對數值的問題。它雖然有無限多解，但是在特定的情況下仍然可以求出它的解。有時候我們的公式也有相似的結果，例如 $\sin^2\theta + \cos^2\theta$ ，無論 θ 的值是多少，它的結果永遠等於1。例如爸爸和兒子的年齡每年變動，但是它們的差永遠固定。

相對數值的概念，在課程綱要中並未被充分討論其意義。例如，以前述例子來說，它的一個特例的值也是對的， $\sin^2 55^\circ + \cos^2 55^\circ$ 也會等於1。因此可以用某一特例來求解。但是這樣會有危險性，所以最好多找幾個數值來檢驗是否完全相等。當然最好的求解方法是找出已知方程式和求解方程式間的關係，並利用其關係求解。

（六）添加成人生活經驗的問題

我國的數學課程綱要強調數學與生活連結的問題，同時我們發現大部份強調的問題都是學童生活中的問題。在TIMSS

M032762-4的題組中是一個不同方案的電話費率問題。在這類的問題中，學童的答對率在30%以下。因為這類的問題是成人生活中的問題，學童生活中是無法驗到的。倘若學童能學習這類的問題，也將有助於他將來的生活理財。因此我們建議在相關的單元中添加成人生活經驗的問題。例如在「5-n-02能在具體情境中，解決三步驟問題，並能併式計算。」或者「7-a-03能理解一元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出一元一次方程式。（修7-a-04）」的說明中可以考慮添加電話費率的問題。

在數學課程綱要中，我們強調學生的學習要連結生活經驗，而學生的生活經驗是有限度的，成年人的生活經驗，並不是他們在學期間可以經驗到的。例如生活中電費的問題、手機費率的問題、計程車計費的問題…等等，雖然是學生生活中會碰到的成年人的問題，但是他們都是沒有機會去解決這些成年人生活中的問題。若我們想培養學生解答問題的能力，讓他成年以後能解決成年人的問題。我們建議在學生時期，相關的單元和能力指標應添加這些成年人會碰到的問題，讓學生有解題的經驗。

（七）添加概念的反例問題

TIMSS四年級M011006的問題需要讓學生判別平面和曲面，我國學生的答對率只有61.6%。我國在能力指標「1-s-01能認識直線與曲線。」中有曲線的介紹，但在「2-s-01能認識周遭物體上的角、直線與平面（含簡單立體形體）。」沒有曲面的介紹。它也可以看成不是平面的問題，因此我們建議在2-s-01的說明中可以考慮添加非平面的概念的介紹。

TIMSS四年級M031267的問題需要學生直觀的判斷兩個圖形是否形狀相同（相似）學生的答對率只有66.0%。我國的能力指標在四年級「4-s-03能認識平面圖形全等的意



義。」教授平面圖形全等的意義，而到了九年級「9-s-02 能理解多邊形相似的意義。」才教授相似的意義。本研究發現，若針對每一個TIMSS的施測問題，我國的能力指標都要添加該能力指標，那可能會掛一漏萬。研究者認為在每個單元中添加概念反例的問題，可能可以解決此一問題。例如，在教全等概念的直觀意義時，它是狀況一樣，大小相同。因此我們需要介紹形狀一樣但大小不同的反例，要教大小一樣但形狀不同的反例。學生有了這樣的能力，便能解決M031267的問題。

（八）添加有規律的解答方法

四年級M022227的題組主要的概念是要求學生從已知的正方形面積中求出邊長或周長。雖然這個問題是求平方根的問題，但是當它要做為四年級學生可以解答的問題一定是整數邊長的問題。它是課程中由邊長求面積的逆向思考的問題，它只需要學生有規律的去思考邊長是1, 2, 3, ...的時候正方形面積是1, 4, 9, ...便可以解答，但我們的學生只有64.1%可以正確回答。因此我們建議在「4-s-09能理解長方形和正方形的面積公式與周長公式。」的說明中可以考慮添加這類的問題，讓學生能利用有規律的嘗試錯誤，或者有規律的思考可能的解答，以便解答相類似的問題。

相同的，建議在所有概念的學習上，在適當的時機都能添加或強調有規律的找尋答案，或者有規律的嘗試錯誤的方法。

（九）添加逆向思考和逆運算的問題

八年級M032046的問題是給學生最習慣的表示法 $y=3x+2$ ，要求學生逆運算用不習慣的 y 來表示 x 的問題，我們的學生只有47.7%的學生答對。此外四年級M022227的題組也需要學生運用逆向思考的問題。

逆向思考或運算的問題，在數學的學習上有著非常要的地位。有些逆向的性質仍然

成立，有些逆向的性質就會錯誤，例如「正方形的四個邊長都相等」，但「四個邊長都相等的正方形並不一定是正方形」。

但這個概念在我們的能力指標中都已出現，只是沒有逆向思考的問題。M032046和M022227相對應的能力指標中並未見到這樣的內容。因此，我們建議在「7-a-05 能利用移項法則來解一元一次方程式，並做驗算。」和「4-s-09能理解長方形和正方形的面積公式與周長公式。」的說明中可以考慮添加逆向思考和逆運算的問題，同時在所有的數學概念的學習上也應該一致的被強調出來。若我們的老師都知道教一概念時，也應該反問它的逆向問題或概念，老師的教學將會更有條理。若學生了解每一概念都需要思考它的逆向概念或逆向問題，我們的學生可以學得更有感覺，會學得更好。

（十）添加概念溝通的問題

八年級M022261的題組問題中，主要是找尋規律的問題，之後寫出「你如何得到答案的理由」。解釋理由的問題學生的答對率48.9%。八年級M022002的問題中，也是一個概念溝通的問題，在這問題中只有50.3%的學生能了解問題中K所代表的意義。

從八二年版開始，我國的課程綱要便開始強調學生建構自己的知識，強調學生能溝通他的數學概念。雖然我國的數學課程綱要列有「連結」的主題，也強調溝通的內涵，但是這類的理念，在課程綱要能力指標的說明中，並未被強調出來。同時學生口述他的數學概念與書寫他的數學概念仍有一段的差距。因為用講的比較快，用寫的比較花時間，同時要考慮是否能清楚表達的文法問題。因此我們建議在相關的能力指標「6-n-13 能利用常用的數量關係，列出恰當的算式，進行解題，並驗解的合理性。」的說明中可以考慮添加相關的說明，要求學生用書寫的方式解釋他的想法，或說明他的理由。在相關的



能力指標「7-a-01 能熟練符號的意義，及其代數運算。」的說明中可以考慮要求教師讓學生溝通他人所表示出來的式子或者符號的意義。此外，在各概念的學習上也應添加概念溝通的內容，使我國學生習於書寫概念的溝通。

（十一）添加正負數的前置經驗問題

TIMSS四年級M011013的問題是零下溫度的上升和下降問題。我國學童的答對率只有60.1%，有31.7%的學生直接將5度和零下3度的兩數相減 $5-3=2$ 。因為我國地處亞熱帶，因此不會出現零下的溫度，所以在教材上沒有這類的問題。若我國想要讓學童能解答這類的問題，建議在「3-n-09 能由長度測量的經驗來認識數線，標記整數值與一位小數，並在數線上做大小比較、加、減的操作。」的說明中可以考慮添加輸贏、比多少、…等等有正負數概念的前置概念的問題，以增加學生的解答經驗，使學生有助於七年級正負數概念的學習。

（十二）添加比例型的乘法問題

TIMSS四年級M031108的問題是一種比例型的乘法問題，我國有20.1%的學童用加法來解題。因為比例型的問題的單位可以全部相同，它與學生學習累加型的乘法啟蒙概念（不相同的單位）不同，因此學童有沒真正了解問題的情形下，會誤用加法來解題。因此我們建議，在「3-n-04 能熟練三位數乘以一位數的直式計算。」的說明中可以考慮添加相同單位卻需要用乘法來算的問題，例如比例型的乘法問題。

（十三）添加時間縮短的百分率問題

有關TIMSS八年級M022039時間改變的百分率問題「25分鐘變成20分鐘，縮短的時間百分比」，我國學童的答對率只有39.7%，且有47.8%的學童都回答5%。我們相信學童可能不知道怎麼作答，因此直接用 $25-20=5$ 來作答。有關這類的問題，我國六

到八年級能力指標的內容並未出現。但在「5-n-14能認識比率及其在生活中的應用（含百分率、折）。」和「5-n-15能解決時間的乘除計算問題。」分別有百分率和時間的乘除問題。我們認為這兩個能力指標已經可以含蓋其內涵，只是從未出現這類的問題。因此我們建議在「5-n-15能解決時間的乘除計算問題。」的能力指標的說明中可以考慮添加時間的改變的百分率問題。

（十四）各年級增加怎樣解題的能力指標

在TIMSS的試題中，有許多的推理或解題性知識的問題，例如八年級的M022008、M032744，四年級M031347、M031344、M031345的問題。這些問題雜散在各個單元之中，同時學生的答對率不高。雖然我國的能力指標列有「連結」的主題，之內也強調「解非例行性的問題」，但是連結的主題時常被忽視。因此我們建議在各個年級都增加的能力指標，或者要求教科書著者在每一本教科書的最後一個單元加列「怎樣解題」，以增加學生解題的經驗。

（十五）四年級增加空間中全等的能力指標

四年級M012069的問題是空間形體的旋轉問題。我國學生的答對率只有57.5%。它是智力測驗常見的問題，可是我國的能力指標在並未出現類似的問題，只有在「4-s-03 能認識平面圖形全等的意義。」有判別平面圖形的全等問題。因此我們建議在四年級的能力指標中，可以考慮是否增加一個能力指標「4-s-04能認識空間圖形全等的意義。」

（十六）四、六年級增加生活中統計圖表的報讀和解讀的能力指標

八年級學童在試題M022035的曲線統計圖表報讀中，答對率只有44.7%。TIMSS四年級M031333的問題需要學生報讀兩點高、低溫差的問題，學生的答對率只有57.1%。此外，我們也發現我們的能力指標編排方式，八年級學童在五、七、八年級是學習統



計單元，在六年級是強調長條圖和折線圖製作，以及圓餅圖的報讀與製作。在四年級則報讀長條圖和折線圖，完全沒有出現曲線圖的內容。由於生活中仍會出現曲線圖的報讀，因此我們建議可以考慮是否在四年級的能力指標中修改4-d-01和4-d-02為「能報讀生活中常用的統計圖表」。

（十七）六年級增加機率的能力指標

2003年八年級M032271的問題、M02252的問題是機率的問題。機率的問題，在八二年版和九年一貫暫行綱要中，六年級都要進行教學，但是在九年一貫課程綱要和97年的課綱中都被刪除。此一問題的答題學生當時還就讀暫綱之前的版本，因此答對率尚可77.2%。可是現在學習九年一貫課程綱要的學生在八年級之前已沒有機率的問題。再者研究者今年在某縣市進行國小數學科展的評審時，六年級學生在做「猜1到100之間的數，用中位數的方法是最好的方法」的問題，發現學生只知道他是算1到100被猜中的次數的平均數，他並不知道機率的觀念。

機率的問題在日常生活中是一個常見的問題，但它不是平均數的概念，不是比例的概念，同時相關的國際評量仍然會施測，因此我們考量整個能力指標的編排精神，建議我國課程綱要在六年級時，可以考慮是否增加機率相關概念的能力指標。

四、討論

雖然我國歷年來在TIMSS的成就或素養表現都非常優異，但是從TIMSS的個別試題表現，仍有許多試題的表現不如理想。因此值得進行質性分析。

在質性分析方面，我們依據TIMSS的試題內容，以及學生的答題情形，建議我國課程綱要能力指標的說明中可以考慮是否強調下列問題：生活語意的內容、數學名詞的語

意感覺、量感的教學、學生常犯的迷思概念問題、相對數值的問題。

能力指標的說明中可以考慮添加下列問題：成人生活經驗問題、概念的反例問題、有規律的解答方法的問題、逆向思考和逆運算的問題、概念溝通的問題、正負數的前置概念問題、比例型的乘法問題、時間縮減的百分率問題、獨立事件的機率問題。

同時可以考慮是否增加下列的能力指標：各年級增加怎樣解題的能力指標、四年級增加空間中全等的指標、四、六年級增加生活中計圖表的報讀和解讀的指標、六年級增加機率的能力指標。

我們之所以用「可以考慮」一詞，主要是考量到現在中小學的數學教學時數比六十四年版時期少，但現今的要進行教學的內容和六十四年版相仿，同時現在是大眾教育，所有的人都可以就讀中小學，不像以前有一些人無法就讀。因此老師是否能在更少的時間下，又去強調從TIMSS試題分析所得的問題，學生是否能因此而受惠，是我們不敢直言之因。

我們雖然沒有實足的證據，但是從我們的研究經驗，若教師能持續的進行我們從TIMSS試題的質性分析中，得出的下列建議中的教學，我們相信我們的老師可以把所有的指力指標教授完畢，我們的學生可以把數學學得更好，學生會學到數學的能力。例如：

- 應教導我們的學生用他的語文能力去了解數學名詞和數學的概念，應用對比的語法讓學生了解關鍵詞的差異；
- 應教導概念的正例和反例，使學生的概念能建構得更完整，知道什麼時候可以用，什麼時候不能用；
- 應強調營造數學感的教學，尤其是量感的教學；
- 應重視學生常犯的迷思概念的學習，甚至運用診斷教學策略破除學生的迷思概



念；

- 應教導學生有規律的思考問題，強調溝通和解題性知識或推理的問題，讓我們的學生學得能力而非不能活用的知識。

上述這些內容，在我國近年來的數學教育研究上，已有許多的實證證據。例如營造數學感和診斷教學的理念，林福來（1997）早已提出。強調有規律的思考問題、溝通和解題則是美國數學教師協會（National Council

of Teachers of Mathematics, 1989）提出的理念，同時也獲得數學教育界的認同。李源順、林福來、呂玉琴和陳美芳（2008）則在其制定的「小學教師數學教學發展標準」強調關鍵概念和正、反例的教學。因此若我國能力指標在撰寫上能多參考數學教育研究上的證據，教師在教學時能多留意數學教育上的研究資料，相信我國學生的數學學習可以學得更好。

參考文獻

- 李源順、林福來、呂玉琴和陳美芳（2008）。小學教師數學教學發展標準之探究：學者的觀點。科學教育學刊，16（6），627-650。
- 林福來（1997）。教學思維的發展：整合數學教學知識的教材教法（1/3）。行政院國家科學委員會專題研究計劃成果報告。
- 林碧珍、蔡文煥（2003）。四年級學生在國際教育成就調查試測的數學成就表現。國立新竹師範學院數學教育系。科學教育月刊，258，2-20。
- 張秋男（主編）（2005）。國際數學與科學教育成就趨勢調查2003。國立台灣師範大學科技教育中心。
- 教育部（2008）。國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域。http://www.edu.tw/eje/content.asp?site_content_sn=15326。
- 羅珮華（2000）。「第三次國際數學與科學教育成就研究後續調查」之抽樣設計。科學教育月刊，235，14-20。
- Martin, M.O., Kelly, D.L.(eds)(1996). Third International Mathematics and Science Study Technical Report Volume I: Design and Development. Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy, Boston College.
- Martin, M.O.; Gregory, K.D.; Stemler, S.E.(2000). TIMSS 1999 Technical Report. International Study Center Lynch School of Education Boston College.
- Mullis, I., Martin, M. O., Gonzalez, E.J., Gregory, K. D., Garden, R. A., O'Connor, K. M., Chrostowski, S.J., and Smith, T. (2000) TIMSS 1999 International Mathematics Report. : Findings from IEA's Repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eighth Grade. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Mullis, I. S, Martin, M.O., Smith, T.A, Garden, R.A, Gregory, K.D, Gonzalez, E.J, Chrostowski, S.J & O'conner, K.M. (2001). TIMSS Assessment Framework and specification 2003, 2 ed. International Study Center. Lynch School of Education, Boston College.
- Mullis, I.V.S; Martin, M.O.; Gonzalez, E.J.; Chrostowski, S.J.(2004). TIMSS 2003 International Mathematics Report. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.



Mullis, I.V.S.; Martin, M.O.; Ruddock, G.J.; O'Sullivan, C.Y.; Arora, A.; Erberber, E.(2005). TIMSS 2007 Mathematics Framework. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.

Mullis, I.V.S.; Martin, M.O.; Foy, P.; Olson, J.F.; Preuschoff, C.; Erberber, E.; Arora, A.; Galia, J.(2008). TIMSS 2007 International Mathematics Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.

NCTM.(1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA : Author.



專

論





臺灣國中學生在TIMSS及PISA的科學學習 成果表現及其啟示

李哲迪／國立臺灣師範大學科學教育中心助理研究員

一、前言

為了在國際比較的脈絡中，瞭解我國科學教育的成效，我國目前參加了兩種國際評比，分別是國際數學與科學教育成就趨勢調查（Trends in International Mathematics and Science Study，簡稱為TIMSS）和學生能力國際評量計畫（The Programme for International Student Assessment，簡稱為PISA）。TIMSS每四年舉行一次調查，最近的一次是在2007年，我國除此次調查外，還參與了1999及2003年的調查。至於PISA，我國僅參加過一次，即2006年的調查。利用此類調查研究所建立的資料庫，研究者進行二次資料分析後，可進一步深入瞭解影響學習成果的相關因素。

TIMSS與PISA所針對的母群不同，兩種調查的評量內容也不相同。關於母群，TIMSS的調查對象為各國四年級和八年級兩個年級的學生（Olson, Martin, 和 Mullis, 2008）；PISA的調查對象是七年級以上的15歲學生，在我國主要是九年級（九年級，佔30.7%）和十年級的學生（佔69.2%）（OECD, 2009）。換句話說，在國中階段，TIMSS與PISA分別調查了八年級和九年級的學生。關於評量的內容，一般而言，TIMSS較偏重學科知識學習成就的評量，PISA偏重認知能力的評量（PISA稱之為科學能力）。這兩種調查在調查對象和評量內容上的差異能互補地幫助我們對我國國中學科學教育有更為完整的瞭解。

本文旨在回顧前述兩種調查及其二次分析的結果，藉以勾畫出當前我國國中學生

的自然科學學習現況。首先，本文將簡介TIMSS和PISA的評量架構及背景問卷之設計。其次是摘要說明TIMSS與PISA調查結果，呈現我國國中學生的科學學習成果。本文所指「科學學習成果」除學科成就和科學能力之外，還包含與科學學習相關的態度，如：科學學習自信、科學學習興趣以及科學評價等。其三是綜合整理相關的二次分析研究，說明影響我國國中學生科學學習成果的課程與教學因素。最後，針對國中自然科學課程綱要與教學的改進方向提出建言。

二、TIMSS與PISA調查內容簡介

TIMSS和PISA所做的調查基本上可分為兩部分：學習成果及學習背景。任何一種調查，其內容必然與該調查初始所設定的計畫目標息息相關。以學習成果的調查而言，TIMSS的目的是要瞭解各國學生是否學會了學校科學與數學課程中預定的學習目標，因此其成就測驗基本上是以學校課程—尤其是學科知識內容—為架構而設計的（Martin, Gregory, 和 Stemler, 2000; Mullis等, 2005）。PISA的目的是要瞭解各國受完義務教育後的15歲學生是否具有適應現代生活的基本能力，因此其評量的內容是閱讀、數學與科學素養，而所謂素養指的是運用知識和技能處理日常問題的能力（OECD, 2009）。為研究影響學生科學學習成果的因素，TIMSS與PISA還調查了與科學學習有關的各種背景資料。同樣，基於計畫目標的差異，兩種調查所蒐集的背景資訊也有不同的偏重。



(一) TIMSS的評量架構

TIMSS的評量是在預期的課程、實施的課程與獲得的課程這個架構之下發展出來的（Mullis 等, 2005）。由於各國的科學課程實際上不可能相同，因此TIMSS所謂的「課程」是各國自然科學與數學課程的最大公約數。對TIMSS 2007八年級的試題來說，在49個國家/地區中，只有賽普勒斯的課程涵蓋率低於50%；80%的國家/地區的課程涵蓋率高於70%（Martin, Mullis, 和Foy, 2008）我國的涵蓋率為91%。

TIMSS的成就測驗是在「知識內容」與「認知能力」二維架構下設計發展的。八年級科學的知識內容按科學學科細分為生

命科學、化學、物理、地球科學等四個內容領域。四個內容領域各自又區分為三至六不等的若干主題（表1）。科學的認知能力則分為「認識」、「應用」與「推理」三個認知領域。「認識」指的是「學生關於科學事實、訊息、概念、工具和程序的知識基礎（Mullis等, 2005）」。「應用」指的是在類似於科學概念教學與學習的情境中對知識的直接運用（Mullis等, 2005）。「推理」指的是在較複雜的作業中所涉及思考能力；這些作業是學生不熟悉的，學生必須運用已知的科學原理原則，加以推演，以獲致解答（Mullis等, 2005）。TIMSS 2007八年級科學的成就測驗有210題，試題在各內容領域及認知領域的分配如表2所示。

表1 TIMSS 2007所評量之學科主題及各主題所配題數（Mullis等, 2005）

領域	主題	
生物	(1) 生物體的特性、分類和生長過程 (15) †	(4) 生物多樣性、適應和天擇 (5)
	(2) 細胞及其功能 (12)	(5) 生態系統 (25)
	(3) 生命週期、繁殖與遺傳 (10)	(6) 人體健康 (8)
化學	(1) 物質分類及組成 (22)	(3) 化學變化 (12)
	(2) 物質特性 (7)	
物理	(1) 物質的物理狀態及變化 (9)	(4) 聲音 (5)
	(2) 能量轉換、熱與溫度 (13)	(5) 電與磁 (8)
	(3) 光 (6)	(6) 力與運動 (13)
地球科學	(1) 地球結構與物理特徵 (7)	(3) 地球資源、運用及保護 (6)
	(2) 地球的作用、循環與歷史 (18)	(4) 地球與太陽系及宇宙 (9)

†：各項主題最後所附括號內之數字為該主題所配之題數。



表 2 TIMSS 2007試題在各內容領域及認知領域之題數分配

		認知領域			
		認識	應用	推理	合計
內容領域	生物	32	26	17	75
	化學	15	16	10	41
	物理	14	28	12	54
	地球科學	22	14	4	40
總計		83	84	43	210

表 3 TIMSS 2007背景調查的層面、面向及各層面所對應之問卷（整理自Mullis 等, 2005）

層 面	面 向	問 卷
課程	1.課程的制訂、2.課程的範圍與內容、3.課程的組織方式、4.對實施的課程的督導與評鑑、5.課程的教材與支援	課程問卷
學校	1.學校人口統計資料、2.學校組織、3.學校目標、4.校長角色、5.支持數學與科學學習的資源、6.技術、支援與設備、7.學校氣氛、8.家長參與程度、9.教師招募、10.教師評鑑	學校問卷
教師及師資培育	1.學院的準備與教師認證、2.教師教學分派、3.初任教師輔導、4.專業成長、5.教師特質	教師問卷
課堂活動及其特徵	1.課程中學科主題的教學、2.班級大小、3.教學時間、4.教學活動、5.評量與家庭作業、6.電腦及網路的使用、7.計算機的使用、8.對探究的強調	教師問卷、學生問卷
學生	1.家庭背景、2.態度	學生問卷



TIMSS對學生學習背景的調查包含五個層面：課程、學校、教師及師資培育、課堂活動及其特徵、學生。在背景脈絡的調查架構中，再一次，我們又可看到TIMSS對學校課程的重視。TIMSS 2007進行背景調查時，各層面所包含的面向以及蒐集各層面的資料時所使用的問卷如表3所示（Mullis等, 2005）。在此要特別說明的是，關於科學學習自信、對科學的態度及科學評價等三項情意面向的學習即包含在學生層面「態度」的調查之中。

（二）PISA的評量架構

PISA關心的主要是學生是否具足了適應現代生活的基本科學能力。其所謂之科學能力包含三個面向：辨識科學議題、科學地解釋現象以及運用科學證據（見表4）。由於科學能力之運用必然涉及科學知識，因此其測驗的發展同樣是在「科學知識」與「科學能力」二維架構下進行的（OECD, 2007; 2009）。PISA強調該研究並非以學生對學校課程的精熟程度作為調查重點，因此在發展評量架構時，PISA並不以各國課程為參照。PISA在選取科學知識時有三個自己的標準：（1）在現實生活情境中的重要性，（2）能代表重要的科學概念，因而具有持久的效用，（3）

適合15歲學生的發展水準（OECD, 2006）。以PISA 2006為例，其科學試題由108個題目構成（見表5）。

針對學生背景資料的調查，PISA建構了一個二維的概念架構指導其問卷的設計與發展。此二維架構由教育系統的階層和教育活動的組成成分所構成，如表6所示（OECD, 2009）。為蒐集背景資料，PISA要求各國校長和學生均需填寫一份大約三十分鐘的背景問卷。學校問卷所蒐集的訊息包含：學校資源（如：資源的品質與利用、電腦可用程度、教師資格、每年上課小時數、師生比等）、學校政策與常規（如：正式與非正式學習評量之使用、決策過程、教師專業發展、影響學校氣氛的因素、教師士氣與人力等）以及教室情境（如：班級氣氛、成就壓力、教師支持、影響班級氣氛的因素、師生關係、班級大小等）。學生問卷包含：學生的人口統計資料、家庭背景、學習偏好和行為、學習的態度等等（OECD, 2006）。為了獲取更多的背景資料，PISA 2006另有家長問卷與資訊溝通技術熟悉程度問卷可加選（OECD, 2009）。我國在PISA 2006沒有進行加選問卷的調查。

表 4 PISA 2006所評量之科學能力（OECD, 2006）

面向	次類別
辨識科學議題	(1) 能辨識出有可能以科學方式進行探究的議題。 (2) 能找出對搜尋特定主題的科學資訊有用的關鍵詞。 (3) 能認出科學探究中的關鍵特徵。
科學地解釋現象	(1) 在給定的問題情境中運用科學知識。 (2) 以科學的方式描述或詮釋現象，以及預測變化。 (3) 能區別出恰當的描述、解釋及預測。
運用科學證據	(1) 詮釋科學證據、下結論、傳達結論。 (2) 能辨認出結論背後的假設、證據和推理。 (3) 反省科學和技術發展的社會意涵。



表5 PISA 2006試題在各個科學知識與科學能力的題數分配（OECD, 2009）

		科學能力			
		辨識科學議題	科學地解釋現象	運用科學證據	合計
科學知識	科學內容	物質系統	15	2	17
	知識	生物系統	24	1	25
		地球與太空系統	12	0	12
		科技系統	2	6	8
	關於科學的知識	科學探究	24	1	25
		科學解釋	0	21	21
總計		24	53	31	108

表6 PISA 2006背景問卷設計之概念架構（OECD, 2009）

教育階層	教育活動		
	先行條件	過程	成果
整體教育系統	經濟、社會、文化和政治背景	教育政策與組織	教育系統層面的成果
教育機構	教育機構的特質	機構的政策與實務	機構層面的成果
教學單位	教學單位的特質	學習環境	教學單位此層面的成果
學習者個人	學生背景與特質	個人層面的學習	個人層面的學習成果

在情意面向的學習上，PISA的調查分為四個幅度：包含科學學習自信、對科學探究的支持、科學學習興趣、以及對資源與環境的責任感（OECD, 2007）。這四個幅度分別透過學生背景問卷以及成就測驗卷進行調查。背景問卷的調查是概括地詢問學生對科學和科學學習的整體態度；利用成就測驗卷中的測驗題，則可在特定的問題情境中進行態

度調查，這是PISA特別之處（OECD, 2006）。

三、當前我國國中學生之科學學習成果

學生的科學學習成果可從學科知識、過程技能與態度情意等三方面的學習來瞭解。關於學科知識的學習，我國「國中」學生的成就表現僅能透過TIMSS而得知。因為雖然



PISA調查的15歲在學學生中有高中生也有國中生（絕大多數是九年級學生），但是針對各個自然系統的知識和關於科學的知識，PISA沒有提供每一位學生的學習成就量尺分數，因此無法將國中學生的部份單獨挑選出來分析。其次是過程技能的學習，TIMSS評量的是認知能力，PISA評量的是科學能力，兩種能力各有定義。最後是態度情意的養

成，TIMSS有科學學習自信、對科學的正向態度和科學評價等三項調查，PISA有科學學習自信、科學學習興趣、對科學探究的支持、以及對資源與環境的責任感等四項調查。

（一）學科成就

在學科知識的學習上，我國八年級學生參加TIMSS的歷屆表現非常優異，無論是整體表現或分科表現都在前四名之內（表7）。

表 7 TIMSS 歷屆我國八年級學生科學知識學習之國際排名與平均分數

	TIMSS 1999		TIMSS 2003		TIMSS 2007	
	排名	平均（標準誤）	排名	平均（標準誤）	排名	平均（標準誤）
整體	1	569（4.4）	2	571（3.5）	2	561（3.7）
生命科學	1	550（3.3）	2	563（3.1）	3	549（1.9）
化學	1	563（4.3）	1	584（4.0）	1	573（4.2）
物理	2	552（3.9）	3	569（3.3）	4	554（3.7）
地球科學	3	538（3.0）	4	548（3.1）	1	545（2.9）

在參加TIMSS 2007八年級學生科學成就調查的49個國家/地區中，我國八年級學生的科學成就整體表現排名第二，與第一名的新加坡沒有顯著差異；TIMSS 2003時，排名的表現也是如此；TIMSS 1999時，我國第一而新加坡第二，但兩國間仍無顯著差異。在平均得分上，TIMSS 2007與2003兩次的調查相差了10分，有顯著退步；TIMSS 2007與1999兩次調查相差8分，沒有顯著差異（Martin等, 2008）。

在八年級學生的整體科學成就表現的分布上，歷屆TIMSS的調查結果都呈現常態分布。於TIMSS 2007，我國學生得分分布的寬度（標準差）是89分，此分布比新加坡集中（其標準差為104分），而與參加受測的全體國際學生得分分布相差不多（其標準差

為86分）（Olson等, 2008）。此分布寬度與TIMSS 1999相同（Martin, Mullis等, 2000），而比TIMSS 2003寬（該次標準差為78分）（邱美虹, 2005）。

針對學科主題，將我國與TIMSS 2007前十名國家/地區相比，在19個主題中有7個主題我國學生的答對率顯著較高，其餘12個主題，我國與之無顯著差異（表8）。與新加坡相比，我國學生的答對率在3個主題上顯著較高，在3個主題上顯著較低，在其餘13個主題上無顯著差異（表8）（李哲迪, 2009）。在答對率顯著低於新加坡的三個主題中，「電與磁」和「地球與太陽系及宇宙」這兩個主題目前多安排在九年級施教；「生態系」此一主題雖是八年級的教學範圍，但教學時間是八年級下接近TIMSS施測



的時間，因此很可能有部分學生還沒有學到。綜合而論，我國學生在這3個主題的表

現之所以顯著低於新加坡，皆因學生尚未學到之故。

表8 TIMSS 2007我國八年級學生於各學科主題答對率與前十名國家/地區平均及新加坡之比較

學科	主題（題數）	答對率		
		台灣	前十名國家 / 地區	新加坡
生物	生物體的特性、分類和生長過程（15）	0.60（0.05）	0.56（0.04）	0.60（0.05）
	細胞與其功能（12）	0.58（0.06）	0.51（0.05）	0.66（0.05）
	生命週期、繁殖與遺傳（10）	0.49（0.08）	0.46（0.05）	0.55（0.04）
	生物多樣性、適應和天擇（5）	0.62（0.07）	0.56（0.06）	0.49（0.06）
	生態系統（25）	0.58（0.03）	0.54（0.03）▼	0.64（0.03）▲
	人體健康（8）	0.73（0.05）	0.67（0.04）▼	0.61（0.05）▼
化學	物質分類及組成（22）	0.60（0.04）	0.52（0.04）▼	0.61（0.04）
	物質特性（7）	0.72（0.06）	0.59（0.05）▼	0.57（0.06）▼
	化學變化（12）	0.64（0.05）	0.52（0.05）▼	0.55（0.05）▼
物理	物質的物理狀態及變化（9）	0.48（0.07）	0.49（0.03）	0.52（0.04）
	能量轉換、熱與溫度（13）	0.59（0.06）	0.52（0.04）	0.62（0.05）
	光（6）	0.65（0.07）	0.54（0.05）▼	0.65（0.07）
	聲音（5）	0.70（0.05）	0.62（0.05）	0.64（0.06）
	電與磁（6）	0.37（0.11）	0.46（0.04）	0.66（0.04）▲
	力與運動（13）	0.55（0.06）	0.52（0.06）	0.60（0.05）
地球科學	地球結構與物理特徵（7）	0.56（0.08）	0.52（0.06）	0.57（0.06）
	地球的作用、週期與歷史（18）	0.58（0.06）	0.52（0.05）▼	0.55（0.04）
	地球資源、運用及保護（6）	0.65（0.05）	0.56（0.06）	0.61（0.04）
	地球與太陽系及宇宙（9）	0.51（0.04）	0.55（0.04）	0.58（0.06）▲

▲：顯著高於我國學生（ $p < .05$ ）。

▼：顯著低於我國學生（ $p < .05$ ）。



（二）認知能力與科學能力

TIMSS將科學學習的認知能力細分為三種：認識、應用和推理。TIMSS 2007的調查結果顯示：我國八年級學生在認識能力上排名第一，平均得分565分（標準誤為3.5）；應用能力排名第二，平均得分560分（標準誤為3.4）；推理能力排名第五，平均得分541分（標準差誤3.5）（Martin等, 2008）。在三種認知能力之間，我國八年級學生的認識能力與應用能力沒有顯著差異，而推理能力則顯著比認識和應用能力弱。雖然在各認知領域，我國八年級學生的表現都在五名之內，不可算不優異，但是在推理能力上低於第一名的新加坡達23分之多（效果量為0.25）（Martin等, 2008），造成此差異的原因值得深思。

在能力表現的散佈寬度上，與全體參加國／地區的學生相比，我國八年級學生的認識能力分布（標準差82分）顯著較窄（全體學生的標準差為90）；在其餘兩種能力上，我國學生與全體學生的散佈程度沒有顯著差異（Olson等, 2008）。

PISA將科學能力區分為三項次能力：辨識科學議題、科學地解釋、運用科學證據。PISA 2006施測時，我國受測的15歲國中學

生八年級有2位，九年級有2709位。將各國7-9年級學生單獨挑出來分析（樣本大小未達100者不予分析。刪除七國後，留下50國進行比較），結果顯示我國15歲7-9年級國中學生的整體科學素養排名第三，平均分數為526分，與第二名的愛沙尼亞（平均530分）沒有顯著差異，但與第一名的芬蘭（平均563分）有顯著差異，與第四名的列支敦斯登（平均513分）及第五名的香港（平均506分）有顯著差異。在三項科學能力之間，我國九年級學生的能力從強到弱依序是科學地解釋的能力、運用科學證據的能力、辨識科學議題的能力（表9）（李哲迪, 2009）。

雖然我國九年級國中學生在PISA定義的三項科學能力表現上都在五名內，但若將我國學生的表現與第一名的芬蘭相比，差距不僅顯著，而且都相當大。在科學解釋的能力上兩國學生的表現相差28分（效果量為0.31），在運用科學證據的能力上相差42分（效果量為0.44），在辨識科學議題的能力上相差51分（效果量為0.58）。由表9可知，芬蘭在各項科學能力上都遠遠高於第二名，其經驗非常值得借鏡，而造成我國與之差異如此大的原因更值得進一步深入檢視分析。

表9 PISA 2006之15歲7-9年級學生三種科學能力前五名國家/地區之排名、平均分數與標準差

排名	辨識科學議題		科學地解釋		運用科學證據	
	國家	平均 / 標準差	國家	平均 / 標準差	國家	平均 / 標準差
1	芬蘭	555 (2.3) ▲/84	芬蘭	566 (2.0) ▲/88	芬蘭	567 (2.3) ▲/96
2	愛沙尼亞	515 (2.6) ▲/75	愛沙尼亞	540 (2.6) /90	愛沙尼亞	530 (2.7) /92
3	列支敦斯登	514 (4.0) /88	臺灣	538 (4.2) /94	列支敦斯登	525 (4.5) /107
4	愛爾蘭	504 (3.7) /97	香港	515 (4.0) ▼/92	臺灣	525 (4.4) /95
5	臺灣	504 (4.4) /91	捷克	509 (3.8) ▼/102	瑞士	504 (3.3) ▼/105

▲：顯著高於我國學生平均分數（ $p < .05$ ）。

▼：顯著低於我國學生平均分數（ $p < .05$ ）。

註：刮號中的數字為標準誤。



（三）與科學學習相關的態度

在科學學習的情意層面，TIMSS和PISA的調查包含四個面向：科學學習自信、科學評價、科學學習興趣及對環境與資源的責任感。前三項為兩種調查所共有，但定義和所問的問題並不完全相同，第四項為PISA所獨有（Martin等, 2008；OECD, 2007）。

首先，在科學學習自信這個面向上，根據TIMSS 2007的調查，我國八年級學生持高度自信的人數百分比為23%，中度自信者佔36%，低度自信者為41%（表10）。我國八年級學生持高度自信的百分比遠低於國際全體學生。不僅如此，與2003年的調查結果相比，高度自信者的比例顯著下降了4%，而低度自信者的比例則顯著上升了7%（表11）。PISA 2006將科學學習自信分為兩個變項：科學學習自我效能和自我概念。前者要調查的是學生對自己有效克服困難的能力的判斷；後者要調查的是學生對自己在學校科學學習中學科能力的判斷。由表12可見，我國九年級學生在面對PISA問卷所列舉的八項困難工作時，表現的自信高於OECD和全體國家15歲七～九年級學生的平均；但在評估自己在學校的科學學習能力時，所表現的自信卻低於OECD和全體國家學生的平均。TIMSS定義的科學學習自信，其內涵相當於PISA定義的科學學習自我概念；兩者調查的對象所屬年段不同，但結果是一致的。

其次，TIMSS 2007對學生評價科學的調查顯示：我國八年級學生有35%對科學持高評價，42%持中評價，24%持低評價（表10）。與TIMSS 2003的調查結果相比，差異未達顯著（表11）。與參與調查的國際全體學生相比，我國八年級學生對科學持高評價之人數百分比低了31%，持中評價之人數百分比高了19%，持低評價者則高了13%（表10）。我國八年級學生對科學持高評價的人數百分比在與我國同樣實施統整課程的29

個國家中排名第27，是倒數第三（Martin等, 2008）。PISA的調查結果則顯示我國九年級學生對科學的評價，無論是一般性的、針對特定科學主題的、或是個人性的，其評價都遠高於OECD和全體國家15歲七～九年級學生的平均（表12）。

TIMSS定義的「科學評價」包含下列四個陳述：（1）我認為學自然科學對我的日常生活有幫助；（2）我需要用自然科學去學習其他學科；（3）我需要學好自然科學以進入我心目中理想的學校；（4）我需要把自然科學學好才能得到我想要的職業。其中，陳述（1）屬於PISA所建構的「個人性科學評價」（在科學探究支持度之下），陳述（1）至（4）屬於PISA的「學科學之工具動機」（在科學學習興趣之下）。由表12可知，在「學科學之工具動機」上，我國九年級學生對科學的評價仍高於OECD和全體國家學生的平均水準。由此看來，從八年級到九年級，我國學生對科學的評價似有改善的趨勢。

其三，在科學學習興趣上，TIMSS 2007調查的「對科學的正向態度」相當於PISA 2006調查的「一般性科學學習興趣」、「特定主題科學學習興趣」和「科學學習喜愛程度」。TIMSS 2007僅整體地問學生是否同意下列敘述：「我喜歡學自然科學」、「自然科學很無趣」以及「我喜歡自然科學」。PISA 2006在這三個向度上所問的問題則對科學和科學學習做了更細的劃分。其「一般性科學學習興趣」把科學分為不同的學科分別詢問學生的學習興趣。「特定主題科學學習興趣」把科學分為不同的研究主題詢問學生的學習興趣。「科學學習喜愛程度」則把科學學習活動做了更細的描述，例如：閱讀科學、獲得新知、解決難題等等。此外，PISA在「特定主題科學學習興趣」和「科學學習喜愛程度」中所問的問題還包含了在日常生活中接



觸科學的情境。

根據TIMSS 2007的調查，我國八年級學生對科學的正向態度不僅遠低於國際全體學生（表10），而且與1999的調查相比，對科學持高度正向態度的學生顯著地下降了22%，持低度正向態度的學生則顯著地上升了14%（表11）。然而，在PISA 2006的調查中，我國九年級學生在前述三個向度上所表現的學習興趣都高於OECD國家15歲七～九年級學生的平均；與國際全體國家的學生相比，在「一般性科學學習興趣」上顯著較低，在其餘

兩項上則沒有顯著差異（表12）。整體說來，我國九年級學生的科學學習興趣約略和國際全體學生的平均水準相當，而高於OECD國家學生的平均。TIMSS和PISA調查結果的差異很可能是由於兩種調查所問的問題，其問題情境不同所致。TIMSS的問法使學生在填答時所想到的科學是學校科學，而PISA的問卷不僅題日本身不會使學生的想法侷限在學校科學，而且在問卷中明白就提示學生問題中所提到的議題包含了校外可能接觸到的議題。顯然，學校科學較難，也因此學生興趣較低。

表10 TIMSS 2007八年級學生在科學學習三個情意變項各水準之百分比分佈

國家	科學學習自信			科學評價			對科學持正向態度		
	高	中	低	高	中	低	高	中	低
臺灣	23 (1.0)	36 (0.9)	41 (1.2)	35 (1.0)	42 (0.9)	24 (0.9)	40 (1.3)	24 (0.7)	36 (1.2)
新加坡	40 (1.0)	38 (0.9)	21 (0.7)	67 (0.9)	25 (0.7)	8 (0.6)	68 (0.9)	19 (0.7)	13 (0.6)
英格蘭	53 (1.5)	31 (1.1)	15 (0.9)	52 (1.3)	31 (1.0)	17 (0.8)	55 (1.3)	20 (0.8)	25 (1.1)
國際全體	48 (0.2)	38 (0.2)	13 (0.1)	66 (0.2)	23 (0.1)	11 (0.1)	65 (0.2)	19 (0.1)	16 (0.2)

註1：新加坡為學習成就排名第一且文化與我國接近的國家，英格蘭為西方文化中成就排名最高的地區。

註2：刮號內為標準誤。

表11 我國八年級學生在TIMSS 2007科學學習三個情意變項各水準之百分比分佈及其與TIMSS 2003和TIMSS 1999之差異

	科學學習自信			科學評價			對科學持正向態度		
	高	中	低	高	中	低	高	中	低
2007學生百分比	23 (1.0)	36 (0.9)	41 (1.2)	35 (1.0)	42 (0.9)	24 (0.9)	40 (1.3)	24 (0.7)	36 (1.2)
Δ 2007-2003	-4* (1.4)	-2 (1.2)	7* (1.6)	2 (1.4)	-1 (1.2)	-1 (1.3)	--	--	--
Δ 2007-1999	--	--	--	--	--	--	-22* (1.7)	8* (0.9)	14* (1.4)

--：沒有對應的指標。

*：差異達顯著。

註：刮號內為標準誤。



表12 PISA 2006之15歲7-9年級學生在科學學習情意變項上的平均表現

領域	面向	臺灣	OECD國家	全體國家
科學學習 自信	科學學習自我效能	0.18 (0.03)	-0.07 (0.04)	-0.09 (0.03)
	科學學習自我概念	-0.41 (0.02)	0.06 (0.03)	0.18 (0.03)
科學探究 支持度	一般性科學評價	0.73 (0.03)	-0.04 (0.03)	0.11 (0.03)
	特定主題科學探究支持度 ‡	544 (3.9)	499 (3.8)	509 (3.8)
	個人性科學評價	0.56 (0.02)	-0.01 (0.03)	0.23 (0.03)
科學學習 興趣	一般性科學學習興趣	0.12 (0.03)	0.01 (0.03)	0.20 (0.03)
	科學學習喜愛程度	0.19 (0.02)	-0.02 (0.03)	0.19 (0.03)
	特定主題科學學習興趣 ‡	533 (3.1)	510 (4.0)	537 (3.6)
	學好科學之重要性 †	80% (1.1%)	65% (1.6%)	69% (1.5%)
	學科學之工具動機	0.30 (0.02)	0.00 (0.03)	0.20 (0.04)
	學科學之遠景動機	0.09 (0.02)	0.00 (0.03)	0.23 (0.03)
	科學相關活動之參與	0.39 (0.02)	0.07 (0.03)	0.35 (0.03)
環境與資源 責任感	對環境議題之覺知	0.44 (0.02)	-0.13 (0.03)	-0.23 (0.03)
	對環境議題之關心	0.47 (0.03)	0.01 (0.03)	0.06 (0.03)
	對環境議題之樂觀程度	0.06 (0.04)	0.10 (0.04)	0.27 (0.03)
	全球永續發展之責任感	0.81 (0.02)	-0.04 (0.03)	0.04 (0.03)

†：認為重要與非常重要的學生百分比。

‡：以OECD國家15歲（含9年級以上）學生全體的平均為500分，變異量為100分。

註1：除「特定主題科學探究支持度」、「特定主題科學學習興趣」、「學好科學之重要性」之外，其餘變項都是以OECD國家15歲（含9年級以上）學生全體的平均為0分，變異量為1分。

註2：刮號內為標準誤。

在「學科學的遠景動機」一項，也就是在判斷個人未來是否選擇與科學有關的職業時，我國九年級學生的回答略高於OECD國家學生的平均水準，但遠比國際全體學生的平均低（表12）。由於學生未來的職業選擇攸關國家的競爭力，更和個人潛能發揮與自我實現有關，此一結果值得在未來PISA調查中持續關注。

最後，在對環境與資源的責任感上，PISA 2006的調查結果呈現我國九年級學生自認非常重視與瞭解環境與資源議題，也非常願意面對與處理相關問題（表12）。在「對環境議題的樂觀程度」上，針對空氣污染、能源短缺、動植物滅絕、為開闢用地而濫伐森林、水資源短缺、核廢料等六項問題，我國學生認為未來會改善的人數百分



比分別是20%、19%、23%、22%、20%、17%。OECD國家學生的平均樂觀程度和我國學生相當。而所有國家的學生在這些問題上認為未來會改善的百分比沒有一項是超過50%的（OECD, 2007）。換句話說，各國學生對全球環境的遠景都不表樂觀。

四、我國國中學生科學學習成果之影響因素

由於我國的PISA調查資料建立不久，因此相關的二次分析都是利用TIMSS資料所做的研究。而多數研究又都集中在探討影響學習成就的因素，少部分的研究探討了科學學習興趣的影響因素。由於在分析方法上國內絕大多數研究都沒有考慮測量誤差與取樣誤差，因此在運用研究結果時要極為小心。

（一）影響科學學習成就的因素

對學科內容和認知能力的科學學習成就之影響因素分析可分為六個層面：文化、課程、學校、班級、家庭和個人。

在文化層面，主要被探討的因素是性別。性別雖然是個人特徵，但影響的機制是社會文化的，因此本質上性別是社會文化層面的因素。TIMSS 2007的調查顯示我國八年級男女生的總體科學成就表現沒有顯著差異。TIMSS 2003我國八年級男女學生科學成就表現也沒有顯著差異。從TIMSS 2003到TIMSS 2007，男生的科學成就下滑，但沒有顯著差異，女生的退步則達顯著。在TIMSS 2007科學分科成就表現上，僅物理的男生平均得分顯著高於女生，其餘各科均無性別差異；在各認知領域上，僅應用能力的男生平均得分顯著高於女生，其餘兩個認知領域均無性別差異（Martin等, 2008）。

在課程層面，目前國內利用TIMSS資料對課程實施結果所做的比較都是採逐題分析的方式進行；亦即，在不同課程或教科書的對照下，針對學生單題的答對率推測造成差

異的可能原因。如：洪佳慧（2002）指出：教科書編排方式、涵蓋的概念範圍、課文敘述方式等都可能影響答對率。逐題分析的方法屬探索性研究，在此基礎上可思考與規劃後續的研究方向，但由於評量工具本身信效度存在較大的問題，因此難以作為評斷課程實施成效的證據。

在學校層面，陳美好（2007）分析TIMSS 2003的資料後認為學校教學資源、電腦數量等與班級平均成績之間沒有顯著相關。然而，這些學校資源必須和教學方式一起分析才比較有意義。例如：如果教師普遍都採用講述式教學，此教學方式所需資源相較較少，因此教學資源的影響自然就不大。另外，陳美好（2007）和蔡佳燕（2007）都注意到學校氣氛與校園安全對學生學習成就有顯著影響。

班級層面的探討進一步可分為課室氣氛、教學方式與評量方式等三個分析方向。從課室氣氛來看，陳美好（2007）和黃馨萱（2007）指出TIMSS 2003的資料顯示學習氣氛、教學氣氛和學習成就之間為正相關。針對教學方式，黃馨萱（2007）對TIMSS 2003資料的分析顯示無論是我國或新加坡探究式教學的頻率和學習成就之間的相關未達顯著；資訊融入教學的頻率也與學習成就無關。House（2005）發現TIMSS 1999的資料顯示在我國使用小組教學和學習成就之間有顯著負相關。不過，此結論與陳乃綺（2008）利用TIMSS 2003所得到的結果相反。陳乃綺（2008）指出在各種探究式教學活動中，做實驗和小組合作一起做實驗對提昇學生各領域的認知能力，效果最為顯著。在家庭作業的指派頻率和作業時間上，陳美好（2007）認為適當就好，約一半的課給作業的班級平均成就最高；每次作業時間在半小時到一小時之間較佳，過短或過長也都不好。在評量方式上，陳乃綺（2008）指出紙筆測驗和指派習題作業僅能提昇學生的認識能力。



以家庭層面的因素來看，許多研究均指出社經地位對學生學習成就影響最大。在TIMSS的調查中，社經地位最有效的指標是家中藏書（吳琪玉，2005；陶韻婷，2007；蔡佳燕，2007；羅珮華，2004）。此外，電腦和書桌也是重要指標（邱美虹，2005；羅珮華，2004）。除社經地位之外，陳美好（2007）指出家長對學生成就的支持、對學校活動的參與度越高，班級科學平均成績越高。

最後，個人層面與學習成就正相關的因素包含：學習方法的信念（羅珮華，2004）、做作業的時間（邱美虹，2005；羅珮華，2004）、對科學的評價（陳政帆，2006；羅珮華，2004）、對科學的正向態度（黃馨萱，2007；羅珮華，2004）、科學學習自信（余民寧、趙珮晴和許嘉家，2009；陳政帆，2006；陶韻婷，2007；簡晉龍、任宗浩和張淑婷，2008；羅珮華，2004）、對最高學歷的期待（陳立琇，2006；陶韻婷，2007；蔡佳燕，2007；羅珮華，2004）。

（二）影響科學學習興趣的因素

針對影響科學學習興趣的因素，相關研究主要分屬班級和個人兩個層面。

在班級層面的探討又可分為三個方向：課室氣氛、教學方法和評量方法。針對課室氣氛，黃馨萱（2007）分析TIMSS 2003的資料後指出對我國學生而言，學習氣氛是預測學生「對科學的正向態度」最有效的變項。在教學方法上，鄭士鴻（2006）利用TIMSS 2003的調查分析「高成就但不想多上一點理化課」和「低成就但想多上一點理化課」兩種班級的教學特徵。他發現高成就但不想多上一點理化課的班級理化課堂活動以老師為中心，偏重於老師的板書講解、解題、家庭作業檢討訂正和小考等等；而非以實驗、探究活動、小組合作、解釋論證與報告等等以學生為中心的活動。在評量方法上，黃馨萱（2007）比較我國與新加坡教師的評量方式

後主張為了提高學生的學習興趣，評量方式應該要多元，讓學生做更多的專題和報告，老師應更加重視作業，而不要僅僅靠紙筆測驗來評核學生。

在個人層面，被探討的因素有科學學習成就、科學學習自信和科學評價。在科學學習成就和學習興趣的關係上，TIMSS歷次的調查均顯示兩者是正相關（Martin等，2008；黃馨萱，2007）。余民寧等（2009）運用TIMSS 1999和2003的資料針對女生作了分析，結果顯示科學學習自信和科學評價對科學學習興趣有正向的影響。

五、結論與討論：TIMSS與PISA調查對我國課綱及教學的啟示

綜合TIMSS和PISA的調查結果，我國國中的科學教育在學科知識內容的學習上表現優異，領先群倫，在認知能力和態度情意面向則還有改善的空間。

首先，在認知能力上，無論是TIMSS評量的三項認知能力或是PISA評量的三種科學能力，我國八年級和九年級學生的表現也是出類拔萃，這點應先給予肯定。但若與第一名的國家相比，我國學生在活用所學的科學原理原則（TIMSS定義的推理能力）以及辨識科學議題和運用科學證據這類科學探究的方法上（PISA定義的科學素養）還可精益求精。

其次，在情意面向上，以TIMSS和PISA的調查結果來看，我國科學教育未來在政策與教學上應著重於努力提昇低學習成就的學生之科學學習自信與所有學生的科學學習興趣。

以科學學習自信來說，TIMSS和PISA的調查皆顯示我國八年級和九年級學生的自信心低落。此一調查結果很可能反應了我



國文化中自律自謙的要求（Heine, Lehman, Markus, 和 Kitayama, 1999）和課程的高標準（Shen 和 Tam, 2006）。在我國文化中，對個人自謙的期待來自於更深層的對社群和諧的重視，因此此一文化價值並不容易改變。然而，從激發低學習成就學生學習動機的角度來看，提高其學習自信仍然是重要的手段。

從PISA對科學評價的調查看來，九年級學生對科學的評價可能比八年級高。此一科學評價的改善很可能是由於九年級學生面臨升學考試的壓力，特別體會到科學的工具價值所致。如此看來，在TIMSS強調的工具性科學評價這個面向上，在我國教育體制中已經有機制能使之提高。而針對PISA所強調的一般性科學評價和個人性科學評價，其調查結果顯示，我國學生的評價很高。在整體臺灣社會強調科學重要的脈絡下，此一表現並不意外。

最後，在科學學習興趣上，TIMSS和PISA的差異突顯了學生對學校科學和校外科學喜愛程度的差異。就此而言，TIMSS更能反應學生在學校裡的科學學習現況。換言之，我國國中學生面對學校科學確實有學習興趣低落的狀況有待改進。對高學習成就的學生而言，在科學學習中若能體會到樂趣，應可提高其將來從事科學相關職業、發揮潛能的意願。對低學習成就的學生而言，激發其學習興趣應是使之重新願意學習科學的重要切入點。

（一）對課綱的啟示

承上所述，課綱應在科學能力與科學學習興趣的培養上回應目前我國國中學生的科學學習現況。

在科學能力的培養上，承研究一所做的分析，建議未來課綱的修訂方向如下。首先，將「過程技能」與「思考智能」兩要項合併為「科學探究」。其次，針對「科學探究」與「科學與技術本質」的課程目標，應從教

師的角度，建立清晰而容易明瞭的描述架構，以使得國中小學教師能清楚地掌握課程的教學目標，如此也能使教師間容易溝通瞭解，從而促成彼此合作。

關於科學學習興趣的培養，當思考的層次是在課程目標時，就必須考慮到課程難度和學習興趣之間的平衡。從國家競爭力的角度來看，一國的課程標準高，科學水準高，這當然很好，但如果此課程標準的難度會影響到從事科學相關職業的意願，那麼國家競爭力未必就會好。可以說，在課程難度和學習興趣之間存在著張力。如果我們認為提高學生的學習興趣是重要的課程目標，那麼這個平衡點就應該是我國國中課綱修訂時所要面對的困難抉擇。此外，目前課綱雖然在課程目標的概要說明中指出要「培養探索科學的興趣與熱忱」，但在分段指標中僅敘明了「能力指標」，而沒有「情意指標」。若要確實地提昇學生的學習興趣，建議發展此面向的情意指標。

（二）對教學方法的啟示

為了落實科學能力的培養，在教學方法上，為提昇學生辨識科學議題及運用證據的論證能力，在顧及國中學生能力的情況，建議採引導式的發現教學法。在教師的引導與良好的學習材料設計下，進行問題發掘、實驗操作、運用證據進行報告和彼此批判的學習活動。在作業和評量的類型上，應配合教學，以多元的方式進行評量，並在評量的內容上考核學生提出科學問題和科學論證的能力。

為培養學生的科學學習興趣，在教學方法上，建議以促使學生主動投入為目標，以學生為中心，讓學生在課堂上有更多投入學習活動的時間。可使用的教學策略有引導式探究學習、小組合作等等。在作業和評量方式上，除了以報告、作業、測驗等多元的方式評量學生之外，教師還應以多元的面向來



評量學生，讓學生以其擅長的智能來學習科學，此外教師應更重視學生的作業和學習活動的參與，給予學生鼓勵、提升其自信，給予具體有用的學習改進意見，而非僅僅是透過紙筆測驗的分數給予回饋。為了在學生的作業和學習活動的參與中進行評量，教師需要發展一套行為指標的觀察系統，並將之落實在評量工具中。此一評量工具應結合資訊科技使之在繁重的教學工作中具體可行。最後，由於學習興趣是學生的內在態度，此一態度固然可透過觀察其行為而獲得瞭解，但學生自己的評估也應加以考量，如此方能對學生有更為完整的瞭解。因此，在瞭解學生的學習興趣時，每學期一至兩次的訪談應屬必要，此一訪談後並應以評估單留下訪談的記錄。

在教學媒體的運用上，為激發學生學習興趣，除可藉助電腦、網際網路之外，還可學習應多運用校外報章雜誌或媒體的科學資料。PISA的調查顯示：顯然，校外非正式管道的科學接觸更吸引人。此一結果意味著如果學校科學像校外科學，那麼學生就會喜歡

科學了。但是，學校科學像校外科學是什麼意思呢？在PISA「科學學習喜愛程度」的調查中，有一條陳述是「解決科學難題我覺得是快樂的事」，同意這個看法的學生比例相對而言大幅下滑。因此，學生想到校外科學的學習時，很可能僅僅想到的是和這些科學議題接觸的有趣經驗，但是，如果談到要真的瞭解這些議題，甚至解決它們，學生們的興趣可能就不大了。問題是學校科學教學就是期待學生對基本的科學觀念有一定程度的瞭解。因此在教育的目標上學校科學與校外科學是不同的，學校科學在這個層面上不可能和校外科學一樣。雖然如此，這些校外的科學學習材料由於新奇、切身相關，對低學習成就的學生而言，有吸引其興趣的功能；對高學習成就的學生，可使之在應用科學知識和技能的過程中，體會活用科學知識的樂趣。因此，在學習的素材上，學校科學還是可以運用校外報章雜誌中實際出現在學生生活裡的素材當作教材，成為課堂作業或活動的材料，儘量減少學校科學和校外科學的差距。

參考文獻

- 余民寧、趙珮晴、許嘉家（2009）。影響國中小女學生學業成就與學習興趣因素—以臺灣國際數學與科學教育成就趨勢調查（TIMSS）資料為例。教育資料與研究，87，79-104。
- 吳琪玉（2005）。探討我國八年級學生在TIMSS 1999與TIMSS 2003數學與科學之表現。台北市：國立臺灣師範大學科學教育研究所碩士論文（未出版）。
- 李哲迪（2009）。在TIMSS 2007與PISA 2006跨國調查脈絡中分析臺灣國中學生之科學學習成果。論文發表於「中小學課程發展之相關基礎性研究」2009年成果討論會，台北市。
- 邱美虹（2005）。TIMSS 2003臺灣國中二年級學生的科學成就及其相關因素之探討。科學教育，282，2-40。
- 洪佳慧（2002）。由教科書內容與性別面向分析我國國二學生在第三次國際數學與科學教育成就研究後續調查（TIMSS-R）的學習表現-生命科學以及環境與資源議題部分。台北市：國立臺灣師範大學科學教育研究所碩士論文（未出版）。
- 陳乃綺（2008）。由教科書內容、學生特質及課堂活動探討我國八年級學生在TIMSS 2003中理化部分之學習表現。台北市：國立臺灣師範大學化學系碩士論文（未出版）。



- 陳立琇(2006)。我國八年級學生在TIMSS 1999與TIMSS 2003科學成就與學生特質之趨勢研究 以生命科學部分為例。台北市：國立臺灣師範大學生命科學研究所碩士論文(未出版)。
- 陳政帆(2006)。我國八年級學生在TIMSS 2003中之科學自信心、價值觀分析。科學教育，291，2-10。
- 陳美好(2007)。從TIMSS 2003探討學習機會與學生科學學習成就之關聯。台北市：國立臺灣師範大學生命科學研究所碩士論文(未出版)。
- 陶韻婷(2007)。國中生科學成就與學生背景、學校規模及城鄉之關聯性探討—以TIMSS 2003為例。台北市：國立臺灣師範大學生命科學研究所碩士論文(未出版)。
- 黃馨萱(2007)。從TIMSS 2003探討國中生科學學習成效和教室教學與氣氛及教師特質之關聯。台北市：國立臺灣師範大學生命科學研究所碩士論文(未出版)。
- 蔡佳燕(2007)。校園安全觀感對學生學習成就之影響：以TIMSS 2003資料庫為例。南投縣埔里鎮：國立暨南國際大學比較教育學系碩士論文(未出版)。
- 鄭士鴻(2006)。由TIMSS 2003的結果分析各國八年級學生科學學習成就與影響因素以及探討我國不同特質的班級理化課堂活動。台北市：國立臺灣師範大學化學系碩士論文(未出版)。
- 簡晉龍、任宗浩、張淑婷(2008)。跨學科間自我概念與學業成就路徑模式之檢驗—整合模式在數學和科學領域的適用性。教育心理學報，40(1)，107-126。
- 羅珮華(2004)。從「第三次國際科學與數學教育成就研究後續調查(TIMSS 1999)」結果探討國中學生學習成就與學生特質的關係：七個國家之比較。台北市：國立臺灣師範大學科學教育研究所博士論文(未出版)。
- Heine, S. J., Lehman, D. R., Markus, H. R., & Kitayama, S. (1999). Is there a universal need for positive self-regard? *Psychological Review*, 106(4), 766-794.
- House, J. D. (2005). Classroom instruction and science achievement in japan, hong kong, and chinese taipei: Results from the TIMSS 1999 assessment. *International Journal of Instructional Media*, 32(3).
- Martin, M. O., Gregory, K. D., & Stemler, S. E. (2000). TIMSS 1999 technical report. Chestnut Hill, MA: International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., & Foy, P. (2008). TIMSS 2007 international science report: Findings from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Smith, T. A., Chrostowski, S. J., et al. (2000). TIMSS 1999 international science report. Chestnut Hill, MA: International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., Arora, A., & Erberber, E. (2005). TIMSS 2007 assessment frameworks. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- OECD. (2006). Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006. Mexico: OECD.
- OECD. (2007). PISA 2006 science competencies for tomorrow's world (volume 1 - analysis). Mexico: OECD.
- OECD. (2009). PISA 2006 technical report. Mexico: OECD.
- Olson, J. F., Martin, M. O., & Mullis, I. V. S. (Eds.). (2008). TIMSS 2007 technical report. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Shen, C., & Tam, H. P. (2006). The paradoxical relationship between student achievement and self-perception: A cross-national analysis based on three waves of TIMSS data, 2nd IEA International Research Conference. Washington D.C.



ICCS2009公民教育與素養評量架構 對我國公民教育之啟示

劉美慧／國立臺灣師範大學教育學系教授

劉欣宜／國立編譯館副編審

摘要

我國近幾年積極參與國際教育組織主導的國際評比調查研究，其中一項由IEA主導的「國際公民教育與素養調查研究」（International Civic and Citizenship Education, 簡稱ICCS）特別值得一提，因為它是歷來參與國家最多、規模最大的國際公民教育評比研究，亦為我國首次正式參與的公民教育成就調查計畫，其目的在評量13歲學生的公民素養以及探究參與國家的公民教育模式。其發展的評量架構相當完整，可以從中瞭解理想的公民資質。本文先就ICCS的評量架構進行說明與分析，此評量架構從內容面向、認知面向與情感行為面向，架構出公民資質的重要概構念。其次，介紹ICCS的評量形式，瞭解ICCS由何種途徑評量學生的公民資質。最後則針對九年一貫社會學習領域課綱、公民教科書設計等方面提出建議。

關鍵詞：公民教育、公民素養、國際公民教育與素養調查研究

一、前言

近幾年來，全球化的快速發展已成為不可抗拒的世界趨勢，廣泛的影響了人們的思維、生活方式與互動關係。許多全球事務我

們已無法袖手旁觀、冷眼相待，唯有積極參與才是生存之道。因此，教育應如何回應全球化的潮流與挑戰，尤其是如何培養具有全球觀之現代公民，已成為許多國家制定教育政策的重要考量（Ayyar, 1996; Green, 1999; Henry, Lingard, Rizvi & Taylor, 1999）。

因為全球化趨勢而引起的公民教育反思，也反映在國際公民教育研究上。有許多學者或機構紛紛投入公民教育的比較研究，包括九國公民教育政策研究（Cogan & Derricott, 1998）、亞太地區公民教育個案研究（Cogan, Morris & Print, 2002）、亞太地區公民教育的概念與議題（Lee, Grossman, Kennedy, Fairbrother, 2004）、亞太地區的公民課程比較（Grossman, Lee, Kennedy, 2008）。其中參與國家最多、規模最大的研究為「國際教育成就評鑑協會」（The International Association for Evaluation of Education Achievement, IEA）主導的「國際公民教育與素養調查研究」（International Civic and Citizenship Education, 以下簡稱ICCS¹），旨在評量13歲學生的公民素養以及探究參與國家的公民教育模式。目前所有問卷雖已回收完畢，但尚在資料整理階段，故本文主要討論焦點在於ICCS評量架構的評析。

整體而論，ICCS的評量架構內涵與我國九年一貫社會領域課程同樣強調學生的民主

¹ 由於ICCS的正式調查乃從2009年5月開始實施，故又稱為ICCS 2009，本文將視前後文脈絡斟酌使用ICCS或ICCS 2009以求確切表達文意。



素養、公民認同、公民參與和實踐，惟前者明確的將公民知識的內容區分為四項，即公民社會與制度、公民原則、公民參與和公民認同等，並特別強調全球關聯的議題、世界公民的角色、公民活動的參與及行動意向等。準此，則了解ICCS所定義之公民教育內容乃為妥適分析後續評比問卷資料的重要工作，本文即以此為主題，首先說明ICCS2009研究計畫的評量架構，其次進行東西方公民教育內涵的比較，最後依據研究結果歸納對我國社會學習領域課綱的啟示。

二、ICCS 2009的評量架構

相較於定期舉辦的「國際數學與科學教育成就調查」(Trends in International Mathematics and Science Study, 簡稱TIMSS, 每四年舉辦一次)、促進國際閱讀素養研究(Progress in International Reading and Literacy Study, 簡稱PIRLS, 每五年舉辦一次), 「國際公民教育與素養調查研究」尚未成為定期施測的國際評比計畫, 但歷次的評比規模則有逐漸擴大的趨勢, 且評量架構亦趨完整而多面向。在ICCS2009計畫之前, IEA曾進行兩項與公民教育有關的調查評比研究, 第一個是1971年的六個學科研究(Six subject study), 而公民教育研究為其子計畫之一, 參與國家包括美國、西德、芬蘭、荷蘭、伊朗、愛爾蘭、以色列、義大利、紐西蘭和瑞典, 學界稱之為「十國公民教育研究」。

第二個研究是1994年的公民教育研究(Civic Education Study, 簡稱CIVED), 參與國數量增加至二十四國, 包括澳洲、比利時、英國、加拿大、芬蘭、德國、希臘、香港、瑞典、瑞士、美國等等。該研究的焦點包括學校本位的學習狀況和校外公民參與的機會, 實施過程可分為兩階段, 第一階段是研究工具的產生, 由參與國的研究者進行一系列的個案研究, 檢視公民教育的脈絡和意

義, 並以個案觀察作為蒐學生公民知識、公民態度、公民參與等資訊的工具。評量的知識領域有三, 分別為民主/公民資格、國家認同/國際關係、社會和諧/多樣性, 主要測量學生對基本民主原則的知識、政治溝通的詮釋能力、民主與公民資格的概念、對機構、國家、移民機會、女性政治權及其未來公民活動參與的信任程度。至於第二階段則產出了兩份資料豐碩的國際報告即為正式施測階段, 一為所有參與國十四歲學生的評量成果, 另一則為其中十六國額外就十六至十八歲學生的評量結果分析(Schulz, Fraillon, Ainley, Losito, Kerr, 2008)。

而ICCS2009便以上述兩項研究為基礎, 並參考CIVED的評量架構, 增加近來各國重視的公民教育新興議題, 故被視為是CIVED計畫的延伸。增加的議題如全球化與本土化的衝突與調合、恐怖主義的攻擊, 以及飢餓和貧窮的問題等, 以求讓公民教育與素養調查的內更符合國際情勢與未來發展等。其主要特色如下:

(一) 調查對象方面:

ICCS 2009主要以十三歲半學生對調查對象, 相當於我國八年級學生, 共計38國參與, 每個參與國的學生樣本數至少4500位。

(二) 研究工具方面:

為兼顧共同性發展與區域性脈絡, ICCS2009研發出國際性與區域性調查的工具, 前者包含國際性認知測驗、國際性學生背景問卷、國際性學生觀點與立場問卷、教師問卷、學校問卷、國家背景資料, 後者則有區域性認知測驗、區域性學生問卷, 所有參加研究的學生皆需回答國際性的調查工具, 參與區域模組發展國家的學生需填答區域性的調查工具, 而研究工具的研發、修改、翻譯歷經多次的信效度檢驗, 以將研究工具的偏誤降至最低。

(三) 區域模組方面:



除了參與國與抽測樣本數較過去國際公民教育評比研究來的更加龐大之外，ICCS2009的另一創舉便是鼓勵各區域參與國家另組團隊合作研擬符合地區性文化脈絡的區域公民素養模組問卷，以同時進行公民素養共同性的比較與特殊性的理解，藉此回應各參與國公民教育特色與文化差異，本次評比計畫共研發出三個區域模組的問卷，即歐洲模組（共二十國，包括英國、義大利、芬蘭、瑞典、希臘、荷蘭等）、亞洲模組（共五國/地區，包括香港、印尼、韓國、中華民國、泰國）、拉丁美洲模組（共六國，包括智利、哥倫比亞、多明尼加、墨西哥、瓜地馬拉、葡萄牙）。

（四）評量架構方面：

1. 區域模組問卷

歐洲模組和拉丁模組問卷皆包括認知測驗和態度問卷，但在亞洲模組部份則僅有態度問卷，此為模組間問卷項目的差異性。

2. 國際性認知測驗上

在說明ICCS2009的評量架構之前，必須先解釋貫穿其中的五個關鍵詞彙，因為其意義之釐清關係著各國對架構內容的一致性理解。首先是「社群」（community）的概念，指一群人共同享有某些東西，如歷史、價值、忠誠等等，因此社群成員必須依循社群為維繫功能所定義的外在規準，以及個人本身對成員資格的信念。其次是「社會」（society），指由地理領土因素所定義之社群，其成員享有共同文化與生活方式，且自主、獨立並自給自足。「公民資格」（citizenship）除指成為一個公民的合法地位外，尚包含個人於其社群中參與或缺乏參與的事實。「市民」（civil）指社會上人群彼此共同關聯的氛圍，大於家庭層次但不及國家層次的連結。最後是「公民」（civic），意指任何一個人群共同關聯性大於家庭層次的社群，也可指存在於社群之中的原則、機

制、決策過程、參與、支配及法律控制。

而ICCS2009評量架構包括三個面向：「知識內容」面向（content domain）、「情感行為」面向（affective-behavior domain）與「認知」面向（cognitive domain），本研究稱後二者為能力面向。ICCS以知識內容面向為橫軸，以能力面向為縱軸，形成公民素養評量架構，可視為ICCS對國中學生公民素養的期待。各面向下包含數個次領域與關鍵概念，茲就各領域的定義、包含之次領域與具備之關鍵概念說明如下（Schulz, Fraillon, Ainley, Losito, Kerr, 2008）。

知識內容面向包含四個次領域，即「公民社會與制度」、「公民原則」、「公民參與」與「公民認同」，構成了ICCS評量架構的公民教育知識內涵：

（1）公民社會與制度（civic society and systems）

「公民社會與制度」聚焦在構成公民與社會的契約關係以及社會運作基礎的正式與非正式機制與機構，包含「公民」、「國家機構」與「公民機構」三個次領域，強調的關鍵概念包括權力/權威、規則/法律、憲法、統治、決策制訂、談判協商、績效責任、民主、君權、建國、無國籍、公民權/投票、經濟、福利國家、條約、永續發展、全球化等。

（2）公民原則（civic principles）

「公民原則」聚焦在公民社會共享的道德倫理基礎，強調公民責任與群己參與公民活動的動機乃在於支持、保護與促進這些原則，包含「平等」、「自由」與「社會和諧」三個次領域，關鍵概念包括共善、人權、同情、尊重、社會正義、包容、平等。

（3）公民參與（civic participation）

「公民參與」是指個人在其社群中的行動表現形式，公民參與可以在任何社群層次和社群脈絡中運作，包括覺察、投入或是影



響等不同層次的參與。公民參與包含「決策」、「影響」與「社群參與」三個次領域，關鍵概念包括公民涉入、公民自我效能、合作/協同、協商/解決、公民投入等。

(4) 公民認同 (civic identities)

「公民認同」包含個人的公民角色及對這些角色的覺知，個人可以影響自己和家庭、同儕與公民社群的關係，也會被這些關係所影響，因此個人的公民認同可連結到個人和公民的交互關係。公民具有多重性的認同，而非單一面向的公民認同。此領域強調的關鍵概念包括公民自我概念、多重性、多樣性、文化/位置、愛國主義、國家主義、公民與公民素養價值等。

認知面向包含「理解 (knowing)」、「推論與分析 (reasoning and analyzing)」兩個次領域，前者意指學生在投入更複雜的認知任務時，可以運作所學的公民資訊使其公民世界產生意義，因此學生被期望能定義、描述公民概念和內容的關鍵特質，並且能舉例說明。後者則指學生運用公民資訊而形成較單一概念內容更廣的結論，推理包括知識的直接應用，或者透過知識的選擇與類化而能在相似情境下做出結論的能力，能夠做出比「理解」層次更複雜、更多面向、更特殊與抽象的結論，包括理解資訊、關連、證明辯解、整合、歸納、評價、解決問題、假設、

理解動機和理解改變等能力。

至於情感行為面向包含「價值觀」(value beliefs)、「態度」(attitudes)、「行為意向」與 (behavioral intentions)「行為」(behaviors) 四個次領域。「價值觀」包括學生對民主價值、公民價值的信念，可將其定義為概念、機構、人類或觀念價值的信念，較「態度」更強調長期的、根深蒂固的、更寬廣與更基礎的信念表徵，價值信念可以幫助解決矛盾與形成看待自我與他人態度的基礎。「態度」則包括學生對公民與公民資格的自我認知、對權利和責任的態度，以及對機構的態度，亦即對觀念、人們、物體、事件、情境或關係的感覺或感受，它和「價值觀」相反，本質上是較狹隘的，可隨時間改變，且較不深植人心的。而「行為意向」是指學生對未來公民行動的期望，包括參與公民抗爭的準備、未來成年後政治參與的行為意向，以及未來參與公民活動的行為意向等。「行為」則進一步指涉學生的公民實踐，學校與社群的公民活動接包含在內。

ICCS以知識內容面向為橫軸，能力面向為縱軸，架構出24格的評量架構，然而並非所有細格都能發展有意義的評量項目，例如行為與行為意向只有在公民參與領域才有意義，最後有16格可以發展評量項目（如表1）。



表1 ICCS公民素養評量架構表

能力面向 \ 內容面向	公民社會和制度	公民原則	公民參與	公民認同
認知領域				
理解	I	II	III	IV
推論與分析	V	VI	VII	VIII
情感行為領域				
價值觀	A	B		
態度	C	D	E	F
行為意向			G	
行為			H	

資料來源：Schulz, Fraillon, Ainley, Losito, Kerr（2008）。

二、ICCS 2009的評量形式

國際性學生公民知識測驗的目的在獲得各國學生公民知識和理解的得分情形，題目涵蓋內容面向的各領域，一共有七份題本，共有80題，其中測量學生理解能力的題目有12題（佔測驗題目總數的15%），測量學生推論與分析能力的題目則有68題（佔測驗題目總數的85%），測量學生高層次認知能力

的題目數明顯高於基本認知能力題目。公民知識測驗包含兩種題型：其一為多重選擇題，每個題目有四個答案選項，只有一個是正確的，其他三個皆是錯誤選項。其二為開放式問題，學生對此類問題必須書寫簡短的答案，最後由評分者進行評分。

理解性題目皆為多重選擇題，採簡單問句命題，命題範圍多以知識領域的「公民社會和制度」為主，請學生根據問題選出最正



確或最適當的答案。推論與分析的題目則上述兩種題型兼具，並且在多重選擇題中尚存在不同的變化題。在選擇題部分，首先可再細分為圖解題，以富含公民教育意涵的圖畫作為題目，附加幾句簡介圖畫的敘述，請學生選出圖畫可能代表的意義或象徵，學生必須理解圖畫隱含的意思及象徵意義，方能選出正確答案。第二種題目是一般的文字題，給予學生簡短的文字敘述、一個情境、一段對話，請學生依據這些資訊選出最適當的理由、行為或行為動機，學生必須理解並整合題目訊息而作答。第三種是連鎖應用題，乃為文字題的變化題型，以一段文字敘述一個公民事件或法律問題後，請學生連續回答兩個題目，且第二個題目常與第一個題目的作答理由或正反條件相關，若學生未能具備足夠的公民素養與民主知識，容易產生連續錯誤的情形，此種題目亦能檢核學生是否具備正確的公民知識或是隨意猜答。至於開放式問題方面，則可能以敘述公民事件、法律問題、國家政策的小段文字呈現，其後出現一個問題，請學生看完敘述與問題後書寫兩種「不同」的選擇理由、判斷依據或優缺點，此類問題著重在評量學生多面向的思考能力，以及民主與公民知識的程度，如學生雖有書寫兩項理由/原因，但實際所指卻僅能歸為同一類答案者，則仍然只能獲得一半得分。

至於情感與行為面向能力的評比則主要憑藉學生問卷的作答資料而獲得，題型包括李克特氏四點計分題（Likert-type items）、多重選擇題（multiple-response items）、類別反應題（categorical response items）、開放式問題（open-response items）等，開放式問題最後會由評分者就學生書寫的答案進行編碼。

承上，ICCS的題型多元且範圍廣泛，涉及知識與能力面向，題目可能是圖片、故事、對話或論述，出題方式活潑，兼具生活

週遭與國際性的公民事件與主題，並要求學生表現出舉一反三的思辨能力，此項特色對於作答的學生來說，也是一種挑戰。

三、對我國社會學習領域課綱及教科書設計的啟示

公民教育的內涵或因區域文化脈絡而有不同著重點，但ICCS評量架構中的知識內容、情感與行為、認知等面向之公民素養乃是培養世界公民的重要面向，因此公民教育的課程安排上實應兼顧知情意三方面的陶冶與養成。初步檢視我國九年一貫社會領域課程綱要內容，可以發現主要著重在知識面向的傳授，在情感和行為的促進上並不明顯，但新世紀的公民教育在知與行上卻是缺一不可，誠如劉美慧、董秀蘭（2009）對我國公民教育的反思中提到，基本能力所注重的不只是讓學生瞭解世界公民的角色、權利與責任，還要培養學生積極參與公民活動與爭取權益的能力，提升對公民活動效能的信任與自我行動能力的自信。因此，在修訂九年一貫社會領域課程綱要時，可以思考在培養世界公民的目標下，需要讓學生具備哪些關懷或認同，又該如何設計課程以促進其參與公民活動的信任與意願。

此外，公民教科書的設計亦能更佳完善，以現今的教科書內容而言，大都採記敘文與說明文文體編寫，測驗時亦多以簡短問句的選擇題型命題，著重在評量學生對公民社會和制度、公民原則的理解情形，長久下來，學生在面對ICCS2009測驗時，可能會因不熟悉評量型態或不善書寫與判斷而影響公民素養的成效，此亦為我國學生參加本次公民教育國際評比需特別留意之處。因此，在教科書內容的呈現方式上，或可考量ICCS的題型與命題材料，以多文體、生活性的教材提供學生批判思考與獨立判斷的空間，而非僅將公民教育的目標囿限於知識性的理解與記憶。



參考文獻

- 劉美慧、董秀蘭（2009）。我國公民教育革新之反思－國際公民教育與素養調查計畫之研究與啟示。教育資料與研究，87，145-162。
- Ayyar, R. V. (1996). Educational policy planning and globalization. *International Journal of Educational Development*, 16(4), 347-354.
- Cogan, J. J., & Derricott, R. (1998). *Citizenship for the 21st century*. London: Kogan Page.
- Cogan, J. J., Morris, P., & Print, M. (2002). *Civic education in the Asia-Pacific region*. London: Routledge Falmer.
- Green, A. (1999). Education and globalization in Europe and East Asia: Convergent and divergent trends. *Journal of Education Policy*, 14(1), 55-71.
- Grossman, D., Lee, W. O., & Kennedy, K. (2008). *Citizenship curriculum in Asia and the Pacific*. Hong Kong: Comparative Education Research Centre, The university of Hong Kong, and Springer.
- Henry, M., Lingard, B., Rizvi, F., & Taylor, S. (1999). Working with/ against globalization in education. *Journal of Education Policy*, 14(1), 85-97.
- Lee, W. O., Grossman, D. L., Kennedy, K. J., & Fairbrother, G. P. (2004). *Citizenship education in Asia and the Pacific concepts and issues*. Hong Kong: Comparative Education Research Centre.
- Schulz, W., Fraillon, J., Ainley, J., Losito, B., Kerr, D. (2008). *International civic and citizenship education study: Assessment framework*. Amsterdam, Netherlands: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.



專

論





臺灣學生在TEPS的數學表現及其啟示

游錦雲／臺北市立教育大學心理與諮商學系助理教授

陳敏瑜／臺北市立教育大學教育學系研究生

曾秋華／臺北市立教育大學教育學系博士候選人

李慧純／臺北市立教育大學心理與諮商學系研究生

前言

我國以往對課程總綱及各學科領域綱要之擬訂，較缺乏長期系統性的規劃及實徵研究的佐證，故遭受挑戰或質疑時，常無法提出具有說服力的理由，因而埋下課綱推動與實施的阻礙。本研究的主要動機是希望透過對國內現有資料庫—台灣教育長期追蹤資料庫（Taiwan Education Panel Survey，以下簡稱TEPS）的試題、測驗及相關資訊進行分析，以檢視課程指標與學生學習表現，並為教學或課程課綱的設計提供實徵研究基礎。

一、介紹TEPS資料庫

TEPS是由中央研究院社會學研究所與歐

美研究所、教育部及國科會共同規劃的全國性調查計畫，本調查研究有五項特色：1.以問卷調查方法收集資料，焦點放在學校及家庭學習環境（制度及社會面向）對學生的影響上。2.為研究者提供多面向、長期追蹤的資料。3.資料範圍包含學生個人、班級和學校等多層次。4.本調查對兩個年級的學生收集的資料，可以讓未來的分析有準實驗設計的可能性。5.本資料庫在第一梯次的資料收集和整理完成後，隨即會對外公開，成為學界和政策制訂部門的共同資產（中研院，2008）。

資料之蒐集始於2001分別蒐集國中及高中/高職兩個樣本，並於之後每隔兩年進行追蹤，共進行六學期四波的資料蒐集，資料年份與主題列於表1。

表1 TEPS資料庫的資料年份與主題

年份 資料庫名稱	2001年上學期	2003上學期	2005上學期	2007下學期
TEPS	第一波 國中 高中高職五專 分析能力（綜合分析，一般分析，數學分析）	第二波 國中 高中高職五專 分析能力（綜合分析，一般分析，數學分析）	第三波 高中高職五專 分析能力（綜合分析，一般分析，數學分析）	第四波 高中高職五專 分析能力（綜合分析，一般分析，數學分析）



其中，分析能力測驗是TEPS研究群花費許多心血自編而成，也大規模施測獲得具代表性的學生能力表現分數，因此相當具有研究價值。綜合分析能力測驗是TEPS資料庫的特點之一，以第一波試卷為例，測量題材包括一般分析、科學、數學、語文等領域。除了綜合分析能力分數（即這些分領域分數的總分）外，TEPS也釋出一般分析能力及數學分析能力分數以供分析，其中，一般分析能力測量包含分析、生活應用、創造力等三方面的能力（楊孟麗、譚康榮、黃敏雄，2003）。TEPS研究群更進而使用項目反應理論（Item Response Theory，簡稱IRT）技術分析這些測驗並釋出IRT分數，使得我們能夠比較同一受試對象在不同時間點的成績，據以瞭解學生學習能力的發展與趨勢。不過，除了分析能力測驗外，TEPS也測量國高中學生在認知能力、心理健康與行為等方面的變項及蒐集其所處之各種環境資料（例如家庭、班級、學校氣氛及資源等）。

二、TEPS相關研究發現

自從TEPS開放公開下載及申請使用後，愈來愈多研究者及學生使用TEPS來進行學術論文與碩博士論文的撰寫，其中，探討學生學習能力表現的文獻佔較多數。截至2009年4月為止，我們收集到與分析能力表現相關的TEPS文獻已有36篇，其中學術論文15篇，博士論文3篇，碩士論文18篇。在這些文獻中，許多都以TEPS的能力測驗作為依變項，進而探討影響學生能力表現的因素，這些因素主要可分成個人、家庭資源和學校等層面的變項。本研究初步探討的變項包含個人背景、家庭資源、教育期望及學生學習態度等，以下整理與歸納這些變項與學習表現關聯之理論背景與研究結果。

（一）學生個人背景與家庭社經地位對其學業成就的影響

1.性別

有關性別與教育成就的關連性，許多研究（郭淑娟，2007；陳怡靖，2004；陳怡靖、陳蜜桃、黃毅志，2006；曾天韻，2004）運用TEPS資料進行分析都顯示，女生的教育成就低於男生，女生的學業成就表現也略差於男生，教育成就中反映出性別差異，學校其實存在性別差異的鴻溝，女生在教育取得過程中是處於劣勢。

然而，劉正（2006）針對TEPS第一波國一樣本進行分析，結果發現男生的數學分析能力較佳，但在綜合分析能力方面則與女生差別不大。此外，謝亞恆（2004）以TEPS資料庫第一波國中學生為分析對象，都發現男女生在學業成就上的表現均無顯著差異。由以上研究發現，學生學業成就似有性別差異，但差距應不大，而且男女生在不同學科表現上各有不同。

2.族群

有關TEPS研究方面，學生學業成就也存在著族群的差異性，以臺灣主要族群來分類，研究顯示閩南人、客家人、外省人和原住民的學業成就不同，所提供給子女的教育資源也不同，其中原住民族群的教育年限最低，原住民子女的學業成就也長期處在劣勢地位（陳怡靖、陳蜜桃、黃毅志，2006），原住民的教育劣勢主要是因為文化不利與低家庭社經背景所致（林俊瑩，2007）等。

而林俊瑩（2007）分析TEPS第一波綜合分析能力的答對題數，發現在控制其它學生及學校層級的變項後，閩南人的綜合能力表現顯著高於客家人及原住民，一般分析能力的分析也有類似的發現，無論控制學校或其它變項與否，閩南人的表現都較客家人及原住民好；在數學分析能力上，此研究則發現閩南人顯著高於原住民，閩南人的數學能力成績表現也有高於外省人的情形，但在控制學生學習態度後，閩南人與外省人間之能



力表現則無顯著差異。

3. 家庭社經地位

測量家庭社會經濟地位的方式，大多是指父母教育程度、職業或所得指標（馬信行，1990），許多研究都顯示，社經地位與教育取得或成就具有正相關，來自高社經地位的學生，會有較佳的學習表現（林亮雯，2004；曾天韻，2004；謝孟穎，2003；謝亞恆，2008；李敦仁、余民寧，2005；Coleman, 1988）。

林俊瑩（2007）分析TEPS資料，發現家庭社經地位對學生學業成就有直接正向的影響，家庭社經地位高的學生在教育取得過程中，佔有優勢。劉正（2006）比較家庭總收入、父親職業及家長最高教育程度等變項對學習成績的影響，結果發現收入中等的家庭，其子女的學習表現最好，收入偏低或高者間則未見顯著影響；另外，父親未曾工作者，其子女的成績最差，教師子女的成績表現則最為優越；父母的教育程度愈高，則其子女之學習成績愈好。陳孟聰（2008）以TEPS第二波高中職為對象，進行「家庭相關因素對中產階級高中生能力表現的影響」的研究，結果發現在家庭背景因素中，父親教育程度能有效預測其子女的能力表現，中產階級高中生的能力表現與父親教育程度有關，父親教育程度為研究所者，其能力表現明顯高於父親教育程度為大學、專技、高中職者。Kuan與Yang（2004）探討家庭背景對個人學習成就的影響，也發現：當家庭月收入越高，或家長教育程度越高，學生學習成就也越好，這兩個家庭背景因素對學生學習成就的預測結果基本上是相似的。

這些研究結果顯示出教育階級化的事實。家庭社經背景越高者，能提供給子女越豐富的家庭物質資源（教育支出與各種閱讀材料）、時間資源（接受家人指導功課的時間、參加才藝與補習的時間）、空間資源（

提供子女專用書桌及房間）與價值資源（子女教育期望），都會正向影響學生的學業成就表現（謝孟穎，2003；林亮雯，2004）。

此外，家庭社經背景越高，父母也越關心子女的學習，對子女的教育期望越高，參與學校活動越積極，子女出現負面文化行為的機會和頻率會越少，也有助於子女的學習成就（林俊瑩，2007；郭淑娟，2007；蔡淑芳，2007）。由上述的討論，可看出家庭社經背景不僅對學生學業成就有直接影響，另外，也透過家長教育期望、家庭資源等變項間接影響學習成效。

（二）家庭因素與學業成就的關聯

家庭教育資源的包含甚廣，本研究延續林俊瑩（2007）、李敦仁、余民寧（2005）與林俊瑩、黃毅志（2008）等人在TEPS資料上的研究，將家庭教育資源涵蓋家庭財務資本、文化資本及社會資本等面向。家庭「財務資本」主要反映在父母親的財富和收入方面，透過財務資本，可以為子女提供較佳的學習環境以利學習。財務資本的測量包括有形物質資源和無形物質資源：有形物質資源除了以家庭收入為直接測量指標，也可用家庭讀書環境的佈置，如專用書桌、書房、課外讀物、電腦、字典、百科全書等教育設施為財務資本的間接測量（陳建志，1998；Roscigno & Ainsworth-Darnell, 1999）；無形的物質資源是指父母花錢投資在子女身上的補習費用，包括上安親班、補習班、才藝班、請家教及課後輔導，都可做為財務資本的測量指標（陳順利，2001；楊肅棟，2001；孫清山、黃毅志，1996；黃毅志，1996；陳怡靖、鄭耀男，2000）。本研究為避免「財務資本」和「父母社經地位」測量指標重疊，因此將「家庭收入」做為父母社經地位的測量指標，而把「有形物質的間接測量指標」和「無形物質資源」做為財務資本的測量指標。



在林俊瑩、黃毅志（2008）的研究中，將文化資本，社會資本，財務資本視為家庭教育資源的面向，結果發現家庭教育資源對學習成績之影響為正向顯著的，家庭社經地位越高，所提供之家庭教育資源越豐富，越有利於學生的學業成就。

在補習對學業表現的影響方面，劉正（2006）發現補習時間對學習成績的確有幫助。每週補習一小時者，其綜合分析能力成績較未參加補習者高出約.063分，數學能力則高出.067分。而補習時間平方項的參數估計值為負值，達統計顯著水準，顯示補習時間若是過長，對學習成績的效果反而會打折扣。江芳盛（2006）分析TEPS第一波綜合分析能力，發現父母教育程度愈高，其子女補習之時數也愈多，最多是落在「專科、技術學院或科技大學」這一層級，父母親教育程度為一般大學和研究所時，補習時數反而有下降之趨勢。在控制家庭社經、城鄉差距、族群後，補習時數對學習表現的預測力仍達顯著。沈君翰（2007）研究則發現校外補習與校內課輔都能明顯提升學習成就，但兩者之間無顯著差異。校外補習時間越長學習成就越佳，但有邊際效用遞減的現象，課輔時間過短，對學習成就有負面影響。一年內的補習或課輔效用依然顯著，但補習的影響力下降較大。

文化資本概念是指人們對於上層階級文化所能掌握的程度，可以表現在物質層面，也可以表現在非物質層面。國內學者針對文化資本與學業成就之間的關係進行研究，結果證實文化資本對學業成就有正面影響，文化資本越高，越有利於提升子女學業成就（王麗雲、游錦雲，2005）。

關於「社會資本」，依據Coleman（1988）的看法，社會資本是指能做為個人資本財的社會結構資源，與其他資本一樣具有生產性，能幫助行動者實現目標。就教育而

言，父母與子女的親密互動，對子女教育與學習之關注、支持教導，可視為「家庭內的社會資本」。其他如父母的社會網絡，如與鄰居相處、與子女老師聯絡，與子女朋友及他們家長認識等，則歸屬於「家庭外的社會資本」。

（三）教育期望、學習態度與學業成就之關聯

1. 家長與學生教育期望

教育期望主要反應人們對教育內在價值與外在效用的認知（謝小苓，1998）。劉正（2006）分析TEPS中的國一樣本，將教育期望分為家長教育期待和自我教育期待兩類，發現有升學至大專程度的自我期待或父母期待者，其學習表現都較好。楊孟麗（2005）分析TEPS第一波高中職樣本，發現學生自我教育期望對心理健康有直接與間接的負面影響，且此影響較家長期望來得大。郭智晉（2008）、謝孟穎（2003）研究發現父母教育期待，父母教育期望越高，會提高學生教育期待和成就動機，學業成績也會越佳。

2. 學習態度

從學習的角度來看，學習態度是一種持久性的學習傾向，包括學生在學習活動過程中對學校、教師、同儕、課程安排、設備環境等，所抱持的一種心理傾向（李秀華，2005）。學習態度對學生學業成就有顯著影響，學生出席率狀況越差，學習態度越差，準備功課時間越少，越不認真，學生學業成就也會越差；而家庭教育資源、學校教育資源越豐富，學生的學習價值越正面，學習興趣越高，讀書時間越長，則有助於學業成就表現的提升（郭智晉，2008）。

林俊瑩、黃毅志（2008）分析TEPS公開版的國一學生資料，將家長問卷中評量子女的「從小他就不會讓別的事耽誤功課」、「從小他都會自動複習上課交的東西」、「從小在學習上碰到困難時，他都會設法搞



懂」視為學習態度中的三個指標，分析其對一般分析及數學分析能力分數的影響力。結果發現學習態度對能力成績有直接正向的影響。而王正婷（2007）中所定義的學習態度則是由英文及數學科任老師所填答關於學生「是否常主動發問或回答問題」等五個題項來代表，學業成就也由英文及數學老師所評量的學生成績來代表，結果發現擁有較積極學習態度的學生，其學業成就較好。謝亞恆（2008）利用TEPS資料庫對影響國中生學業成就成長量之相關因素進行探討，也發現學習態度和教育期待對學業成長量有直接正向的影響，學生自我教育期望越高，學生學習態度越認真積極，學生在國中教育階段的學業成長量越高。

歸納上述諸多討論，可以發現學業成就的定義相當多，主要是以綜合分析能力、一般分析能力、數學或數字型分析能力之答題數、能力估算值為測量標準，其中分析數學能力的研究有王正婷（2007）、李敦仁、余民寧（2005）、林俊瑩（2007）、林詩琪（2006）、林俊瑩、黃毅志（2008）、黃敏雄（2007，2008）、劉正（2006）及謝亞恆（2008）。此外，與學生學業成就相關的因素非常多，但許多研究發現並未獲得一致的結論。而在使用TEPS所做的研究中，除了林詩琪（2006）、郭淑娟（2007）、黃敏雄（2007，2008）、蔡淑芳（2007）、謝亞恆（2008）、蘇曉蓉（2008）及Tam、Yang、Chang與Kuan（2004）取第一波、第二波學生以及家長問卷資料，進行縱貫性研究外，其餘研究者多以單獨一波的資料分析為主，較少從事跨波的比較，而同時使用三或四波資料進行的研究就更少了。

三、TEPS數學試題與九年一貫課程指標及學生學習表現

本研究欲分析的資料及研究問題主要可

區分為兩部分，第一部份在於數學試題的分析，主要利用內容及試題分析的方法，依據能力指標與內容領域將TEPS試題進行分類，並比較學生在各試題或領域之表現。第二部份則著重學生整體數學測驗成績的檢視，瞭解學生在7年間的數學能力之發展軌跡，並探討可解釋這軌跡及學生間個別差異的因素與變項。本研究主要發現如下：

（一）TEPS試題所對應的九年一貫能力指標與內容領域

- 1.研究發現每一題TEPS數學試題，都可有九年一貫能力指標與之對應，此外，TEPS試題在九年一貫第四階段能力指標所佔的比例平均達四成以上。
- 2.在四大內容領域中，以數與量之題型在題目的分配上占最多達39.3%，其次是幾何占30.4%，第三是代數的題目占25%，最少的是資料的題目只有7.1%。而第一波的題目中，仍然以數與量的題目占最多數達40.54%，其次則為代數的題目32.43%，第三為幾何的題目24.32%，最後仍為資料的題目占5.41%。
- 3.由TEPS數學試題在各內容領域的安排比例，可看出相當符合當時的課程安排，因此，學生在TEPS測驗的能力表現，應也可反映出當時學生在數學課程上的學習表現。
- 4.根據本研究發現83年版數學教科書各冊涵蓋TEPS試題的單元數之比例以第一冊所占課程比例最高達58%，及TEPS試題主要分布在第一冊達40.7%，從第一波的測驗對象國一學生來看，TEPS試題剛好著重在第一冊的課程範圍，試題涵蓋數最多的也是第一冊，剛好可以測到學生的課程學習表現。

（二）從TEPS試題探討學生的課程學習表現

- 1.學生在內容領域「數與量」與「幾何」



的試題表現較差，兩者平均答對率均未達五成，在「資料」的試題表現最好，平均答對率為83.3%。可能原因有二：（1）在「數與量」相關試題中混合較高年級的題目，「幾何」領域試題幾乎全部屬於8年級試題，因而降低了學生成績表現；（2）各內容領域的題數不一，如「資料」領域僅兩題，且偏簡單的生活統計與簡單機率試題，相較於其他內容領域易有好表現。

2. 從研究結果可發現符合國一課程範圍內的試題學生表現較佳。但值得注意的是w1-1-25、w1-2-08、w1-2-02、w1-2-05雖非屬7年級之試題，但亦有一半以上的答對率。
3. 在「數與量」內容領域中，學生對數列規則性的判斷較不敏感。這些在九年一貫課程是編列在8年級的課程中，但是83年版數學課程內容是被安排在第六冊的「1-1等差數列」單元，雖然當時所測的學生在小學五六年級有教過簡單的數列課程，但顯然在第一波學生的表現並不理想。
4. 在「幾何」內容領域中，國一學生在計算圖形面積的表現較佳，而對圖形的對稱和三角形的基本幾何性質之應用概念較弱。國小的幾何概念主要以能認識簡單平面與立體形體的幾何性質，並理解其面積或體積之計算。國一重點在坐標、數線的內容。因此，此階段的學生尚未學習到三角形的基本幾何性質及圖形對稱的概念，如內錯角、同位角、同側內角或對稱軸、對稱點，因而表現較差。

（三）學生的數學分析能力發展軌跡

本研究使用分段式潛在成長模式（piecewise latent growth curve models）來檢視

學生的數學分析能力表現與發展，並將能力的發展分成兩波段來看，第一波段代表的是由國一至高二的成長曲線：呈現國一至國三穩定上升，而國三至高二間的數學能力呈現快速成長的曲線。第二波段則代表的是高二至高三的成長直線，有平均下滑的情況。分析結果顯示國一數學表現無論是與第一波段及第二波段的成長率都有正相關，也就是國一數學表現較好的學生，其在國中時期或高中時期之數學能力成長率也都較高。此外，學生在數學能力的表現及兩波段的成長率上都有顯著的個別差異。

（四）影響學生於國中高中能力表現與成長的因素

1. 個人及家庭因素方面，女學生的數學能力表現上較男學生處於劣勢，閩南人較原住民與客家人佔優勢，而家庭社經或家庭資源較佳的學生，在數學能力表現上也較佔優勢。此結果與林俊瑩（2007）、林俊瑩、黃毅志（2008）、劉正（2006）的研究結果相呼應。而本研究更進一步發現在能力發展上，女生國中時期的數學能力發展率低於男生，但高二至高三的數學能力發展率卻較男生高，也就是這個時期的女生，數學能力的滑落程度不若男生嚴重。不同族群間的數學能力發展呈現顯著的不同，其中，原住民與閩南人的數學能力發展差異最大。此外，父親教育程度對國中數學能力發展有顯著影響，但是家庭社經及國中時期的家庭資源對高中時期數學能力發展的預測力則不高。
2. 家長教育期望、學生自我的教育與能力期望對國中數學能力表現，都有正向顯著影響。劉正（2006）分析TEPS中的國一樣本同樣發現，學生自我期待或父母期待較高者，其學習



表現都較好。除此之外，本研究也發現家長教育期待對國中與高中時期的能力發展都有正向顯著影響。值得注意的，學生能力期望（而非教育期望）對高中時期數學能力發展有顯著直接的影響，也就是學生越相信自己可以念到較高的教育程度，在高中時期的數學能力發展會越好。

3. 教師及家長評量的學生學習態度會影響國中數學表現，此結果與王正婷（2007）、林俊瑩、黃毅志（2008）的研究結果相呼應，國中教師及家長評量學習態度越積極的學生，學業成就越好。此外，謝亞恆（2008）利用TEPS資料庫對影響國中生學業成長量之相關因素進行探討，發現學習態度對學習成長量有直接正向的影響，而本研究進一步針對高中時期的數學能力發展進行分析，發現教師評量學習態度較好的學生，高中時期的數學能力發展會越好。

四、對我國教學及課綱的啟示

（一）對能力指標的建議

數與量的能力指標「N-4-08 能熟練正負數的四則混合運算。」與代數的能力指標「A-4-02能理解數的四則運算律，並知道加與減、乘與除是同一種運算。」，兩者概念相近，雖然A-4-02是代數課程的前導概念，建議編寫時能明確和數與量的內容有所區辨。

（二）對課程安排的建議

根據TEPS數學測驗的學生能力表現，首先，數與量的學習是整個國中數學的基礎，也是學習的第一個重點。對數與量有充分的瞭解與掌握之後，才可以進一步的學習其它的學習領域（代數、幾何、統計與機率）（教育部，2007）。在此內容領域的學習中，由前述研究結果可得知學生在數列的課程學

習情況可能較弱，而九年一貫能力指標在第三階段小五小六課程未列入簡單的數列課程，而是將此課程全部安排在國二8年級數學課程中。根據課程螺旋加深的安排原則，建議將來是否再度安排簡單數列課程於小學階段，到國中再加深加廣「等差數列及等比數列」的課程是值得考量的。

其次，TEPS數學測驗在「幾何」領域雖未包含7年級的試題，但從本研究試題分析結果可知學生對圖形的對稱概念較弱，對三角形的基本幾何性質之應用可能還不是很理解，參考各國數學課程比較，在方位辨識上，新加坡於5年級教導羅盤上的八個方向，9年級教導方位（bearings）；台灣只在7年級運用直角坐標系來標定位置。新加坡在6年級已學習基本展開圖，台灣則在8年級才學習。對於外角一詞，新加坡於5年級先說明三角形外角，8年級說明多邊形外角和；台灣則於8年級說明多邊形外角和定理時提及外角一詞。在「對稱」上，新加坡於8年級提及旋轉對稱；台灣則無（陳宜良，2005）。或許國內在此概念的安排上，可以再進行單元切割與加深以提升學生在此方面的表現。

另，由於受試學生在小學階段已經學過簡單的統計與機率，這兩題的命題內容也是屬於簡單的統計與機率，所以學生表現不錯，但是97年版九年一貫小學階段能力指標已經將簡單機率拿掉，而是全安排在9年級。若相較於加州的數學課程，加州綱要敘述性統計在7年級已完成，8年級之後將排列組合、機率安排在代數一、二，另外亦安排機率與統計 I、II，而機率與統計 II 的深度超過我國高中所學範圍。我們在此課程的進度稍嫌落後，且似乎不夠重視。在「機率與抽樣的意義」這個部份，台灣綱要以簡單扼要的幾句話來表達，而大陸課程標準從第一學段（1至3年級）到第三學段（7至9年級），由淺漸深地加以描述，由此可見大陸課程標準對此



能力指標似乎較為重視（陳宜良，2005）。考量生活統計與簡單機率的課程都是生活中較常使用到的數學知能，或許可以提前並增加此領域的課程比例。

（三）提早注意男女學生或弱勢族群在數學能力表現的差異，避免差異逐漸擴大

女生無論是在國一的數學表現、高二的數學能力表現、以及國一至高二之數學能力成長率上，都較男生為低。原住民及客家人在數學能力表現及發展上都較閩南人居於劣勢。於家庭社經與家庭資源的變項分析上，也顯示國中與高中都仍存在教育階層化的現象，家庭社經或家庭資源較佳的學生，無論是在數學能力表現及能力發展上都具有優勢，且此差異有由國中至高中時期漸趨擴大的情形（國一數學表現較好的學生，於之後的數學能力發展也愈快，顯示數學能力上的差異只會愈來愈大）。因此，如何在國中時期或更早時，能夠針對弱勢學生提供學習上的資源或協助是相當重要的。

（四）重視家長對子女的教育期望、提升學生的教育與能力期望

家長的教育期望無論對國一或高二的數學能力表現，還是國中與高中的能力發展都有顯著影響力。而且，在加入學生自我教育及能力期望後，家長教育期望仍對學生能力表現及發展有直接且獨立的影響力，這結果顯示家長教育期望對其子女學習表現及能力發展的重要性。國中學生自我的教育與能力期望也相當重要，能顯著影響學生國一及高二數學表現，對國中時期的數學能力成長率，則在加入學習態度後，轉為不顯著。值得注意的是，高中時期學生的能力期望（而非學生教育期望）對高二的數學能力表現及高中時期的數學能力成長率皆有顯著影響力，這裡的結果顯示或許升至高中後，學生能力期望開始有別於學生教育期望，對自己能力、升學的信心開始對學生的能力表現與發展有更加重要的影響與作用。

雖然TEPS問卷題目，並無與學科自信心直接相關的題目，不過由學生能力期望的分析中，或許可一窺學生自信心對其學業表現之重要性。林煥祥等人（2008）分析我國15歲學生在PISA2006年的資料，發現學生對科學科目的信心（科學自我概念）能夠預測科學素養成績，但也發現與國際學生相比，台灣學生在各學科的信心或興趣評量值皆有偏低的現象，因此如何提昇學生在學習及升學上的自信心，也是教師及研究者在教材設計與教學時所應密切關注的課題。

（五）培養學生良好的學習態度

本研究顯示國中時期的教師與家長評量的學生學習態度對學生國一數學表現與國中時期成長率皆有顯著影響，且能單獨解釋相當多的國一數學表現及國中成長率變異量（17%及12%）。由家長評量子女學習態度的相關研究結果來看，學生若從小養成自動複習課業、不抱佛腳，主動學習新事物，且設法尋求解答等良好習慣的話，均能在日後國高中之數學能力表現及發展上擁有優勢。

與家長評量子女學習態度相較之下，數學教師評量的學習態度預測力更高。高中數學教師評量之學習態度對高中數學能力表現及能力發展均有顯著影響。此結果顯示學生若能在班級中主動發問或回答問題，認真寫作業、用功且跟得上進度的話，其數學能力表現及發展都會是相當良好的。

誌謝

本研究使用的是TEPS數學試題與測驗分數資料，授權碼為TEPS2A002098。謝謝TEPS資料庫主持人張苙雲教授與協同主持人楊孟麗教授在TEPS試題分析上所給予的協助與建議。本文是從國家教育研究院籌備處所主辦的「中小學課程發展之相關基础性研究」2009年成果討論會中發表之「台灣高中國中學生綜合能力表現之分析與運用（TEPS）」的部份分析成果整理撰寫而成。



參考文獻

- 中研院（2008）。學術調查研究資料庫：臺灣教育長期追蹤資料庫（TEPS）使用手冊。2008年11月24日，取自<http://www.teps.sinica.edu.tw>。
- 王正婷（2007）。國中生英語科及數學科學習態度、父母教養方式與其學業成就之關係：以TEPS資料庫資料為例。中華教育學報，14，55-76。
- 王麗雲、游錦雲（2005）。學童社經背景與暑期經驗對暑期學習成就進展影響之研究。教育研究集刊，51（4），1-41。
- 江芳盛（2006）。國中學生課業補習效果之探討。台北市立教育大學學報，37（1），131-148。
- 李秀華（2005）。國小書法欣賞教學對學生書法學習態度的影響。師大學報：人文與社會類，50（2），69-88。
- 李敦仁、余民寧（2005）。社經地位、手足數目、家庭教育資源與教育成就結構關係模式之驗證：以TEPS資料庫資料為例。臺灣教育社會學研究，5（2），1-47。
- 沈君翰（2007）。城鄉地區高中生補習與學習成就之研究。國立政治大學教育研究所碩士論文。
- 林亮雯（2004）。James S. Coleman社會資本論及其教育應用-TEPS之檢證。國立臺灣師範大學教育研究所碩士論文。
- 林俊瑩（2007）。檢視個人與家庭因素、學校因素對學生學業成就的影響：以SEM與HLM分析我國國中教育階段機會均等及相關問題。高雄師範大學教育學系博士論文。
- 林俊瑩、黃毅志（2008）。影響台灣地區學生學業成就的可能機制：結構方程模式的探究。臺灣教育社會學研究，8（1），45-88。
- 林詩琪（2006）。單一性別環境對國中女生數學成就的影響。國立政治大學社會學研究所碩士論文。
- 林煥祥、劉聖忠、林素微、李暉（2008）。台灣參加PISA2006成果報告。參見網址[http://www.sec.ntnu.edu.tw/PISA/PISA2006/Downloads/PISA_report_\[1\]...pdf](http://www.sec.ntnu.edu.tw/PISA/PISA2006/Downloads/PISA_report_[1]...pdf)。
- 孫清山、黃毅志（1996）。補習教育、文化資本與教育取得。台灣社會學刊，19，95-139。
- 馬信行（1990）。一九九〇年臺灣人口普查中教育資料之分析與詮釋。國科會人文與社會科學發展處編：國科會教育學門研究計畫成果發表論文彙編。
- 教育部（2007）。97年國民中小學九年一貫課程綱要。摘自網址http://www.edu.tw/eje/content.aspx?site_content_sn=15326。
- 郭淑娟（2007）。台灣國中生補習與學習成就之研究。南華大學教育社會學研究所碩士論文。
- 郭智晉（2008）。影響高中學生學習態度與能力表現相關因素之關係研究—以2005TEPS資料庫為例。國立臺東大學教育學系（所）碩士論文。
- 陳孟聰（2008）。中產階級高中生能力表現的家庭相關因素：以TEPS資料庫為例。國立臺灣師範大學教育學系碩士論文。
- 陳怡靖（2004）。台灣地區高中多元入學與教育階層化關連性之研究。國立高雄師範大學教育學系博士論文。
- 陳怡靖、陳蜜桃、黃毅志（2006）。臺灣地區高中多元入學與教育機會的關連性之實徵研究。教育與心理研究，29（3），433-459。
- 陳怡靖、鄭耀男（2000）。臺灣地區教育階層化之變遷—檢證社會資本論、文化資本論及財務資本論在臺灣的適用性。國家科學委員會研究彙刊：人文及社會科學，10（3），416-434。



- 陳建志（1998）。族群與家庭背景對學業成績影響模式—以台東縣原漢學童做比較教育與心理研究，21，85-106。
- 陳順利（2001）。原、漢青少年飲酒行為與學業成就之追蹤調查—以台東縣關山地區為例。教育與心理研究，24，67-98。
- 陳宜良（2005）。《中小學數學科課程綱要評估與發展研究》報告書。研究主持人：陳宜良；研究員：單維彰、洪萬生、袁媛；研究助理：魏士傑、舒宇宸、姜志遠、翁婉珣、黃子倩、洪雅齡。參考網址 http://libai.math.ncu.edu.tw/~shann/article/report_full.doc。
- 曾天韻（2004）。臺灣地區出身背景對大學及研究所入學機會之影響。教育與心理研究，27（2），255-281。
- 黃敏雄（2007）。班級內與班級間數學表現差異：跨國與跨年級比較。台灣社會學，14，155-189。
- 黃敏雄（2008）。班級同質程度、家庭背景及數學表現：運用雙重差分法的跨國分析。台灣社會學刊，40，1-44。
- 黃毅志（1996）。台灣地區民眾地位取得之因果機制：共變結構分析。東吳社會學報，5，213-248。
- 楊孟麗（2005）。教育成就的價值與青少年心理健康。中央研究院社會所「教育階層化與家庭」研討會。中央研究院主辦。2005.01.03。台北：中央研究院。
- 楊孟麗、譚康榮、黃敏雄（2003）。台灣教育長期追蹤資料庫：心理計量報告：TEPS2001分析能力測驗【第一版】。中央研究院調查研究中心【管理、釋出單位】。
- 楊肅棟（2001）。學校、教師、家長與學生特質對原漢學業成就的影響—以臺東縣國小為例。臺灣教育社會學研究，1（1），209-247。
- 劉正（2006）。補習在臺灣的變遷、效能與階層化。教育研究集刊，52（4），1-33。
- 蔡淑芳（2007）。國中學生父母期望、自我期望與學習成就關係之追蹤研究。銘傳大學教育研究所碩士在職專班碩士論文。
- 謝小苓（1998）。性別與教育期望。婦女與兩性學刊，9，205-231。
- 謝亞恆（2004）。族群、家庭背景與國中學業成就之研究。南華大學教育社會學研究所碩士論文。
- 謝亞恆（2008）。影響國中階段學生學業成就成長量的個人、家庭及學校因素之研究。高雄師範大學教育學系博士論文。
- 謝孟穎（2003）。家長社經背景與學生學業成就關聯性之研究。教育研究集刊，49（2），255-287。
- 蘇曉蓉（2008）。臺灣公私立國民中學經營特性對學生成就的影響：政治與市場邏輯的檢證。國立臺灣師範大學教育政策與行政研究所碩士論文。
- Coleman, J. S. (1988). Equality of educational opportunity (reprint edition). New Hampshire : Ayer Company.
- Kuan, P.-Y., & Yang, M.-L. (2004). Educational Achievement and Family Structure : Evidence from Two Cohorts of Adolescents in Taiwan . Spring Meeting on Social Stratification, Mobility, and Exclusion, the Research Committee on Social Stratification and Mobility (RC28) of the International Sociological Association, May 7-9, 2004. Neuchatel, Switzerland.
- Roscigno, V. J. & Ainsworth-Darnell, J. W. (1999). Race, cultural capital, and educational resources: persistent inequalities and achievement returns. Sociology of Education, 72, 158-178.
- Tam, T., Yang, M.-L., Chang, L.-Y., and Kuan, P.-Y. (2004). Family in the Making of Educational Inequality: A Comparative Analysis of Taiwan and the U.S. Paper presented at the conference on Social Stratification, Mobility, and Exclusion, the Research Committee on Social Stratification and Mobility (RC28) of the International Sociological Association, May 7-9, 2004. Neuchatel, Switzerland.



讀寫檔案省思評量活動設計 及學生作品表現分析

張貴琳／國立台南大學測驗統計研究所博士班研究生

一、緣起

幾年前，因為論文研究的關係，筆者到○○國小帶領四年甲班級小朋友做一學期的閱讀寫作檔案反省活動。記得更早之前剛到四年甲班時，看到教室裡每位小朋友的座位旁邊都有一本屬於自己的檔案夾，就忍不住好奇借來翻閱一下，發現裡面放有小朋友自己的閱讀記錄單、閱讀日記、編寫短文、作文、寫作自評表、語文圖畫書等作品，有些小朋友甚至會在自己檔案夾的封面加上一些美美的圖案，看起來似乎很珍惜自己的檔案、很有成就感似的。

後來筆者仔細思考，檔案最主要的目的在提供學生有目的的收集自己的作品，以證明自己一段時間以來的努力、成就或進步情形，透過此歷程培養小朋友自我反省的能力（Paulson, Paulson, & Meyer, 1991）。但筆者在四年甲班所看到的小朋友檔案，似乎只是作品的收集而已，反省的部分很少，對於透過作品的收集讓小朋友養成自我反省的能力來說，並沒有多大幫助，因此，檔案就像是一個收納器而已，可有可無。筆者想了又想，思考如何運用檔案培養學生自我反省的能力，又如何知道這樣的目的有沒有達成。於是，開啟了一趟艱辛中略帶甘甜的讀寫檔案省思評量活動指導之旅……

二、文獻探討

（一）省思（reflection）的意義和重要性

「省思」一詞有人譯作「反省」或「反

省思考」，其所涵蓋的範圍很廣，多位學者曾提出不同的省思意義。Tower and Broadfoot（1992）指出，省思是從經驗中學習的一種過程，它涉及檢視過去和現在的行動、導致行動的原因、行動所造成的後果及設定未來的目標。而「自我評鑑」（self-evaluation）與「自我評量」（self-assessment）有時被視為是自我省思的同義詞。Sullivan and Hall（1997）認為，自我評鑑可視為學生省思自我理解和進步情形時所使用的任何自我監控（self-monitoring）活動的集合，自我評量則是自我評鑑的一種策略，為一監控自我表現的機制（mechanism）。整體而言，省思能力意指兒童能自主的根據目標或標準對自己過去的思考、學習經驗、過程或結果做覺察、分析與評鑑，從中找出一些優點、成長改變及待改進之處，並設定未來的改進目標與執行計劃，以達成有意義、自主的思考與學習。

Kish and Sheehan（1997）認為，認知性的省思是一個幫助學生發展自律學習（self-regulated learning）的關鍵因素。兒童反省思考能力的發展可以帶來許多正面的教育效果。Smith（1997）曾指出，教師普遍相信自我評量能使學生對自我的學習負責，成為一位自我激勵與獨立的學習者。而透過目標設定，學生會對自己較為誠實，承認不足而尚待學習的地方，及學習無所畏懼地冒險。

國內現有與閱讀省思能力有關的評量內容多半屬於對閱讀歷程的後設認知（metacognition），缺乏要求學生對自己過去的閱讀學習經驗、學習成長做優缺點分析，



或設定未來閱讀目標的部分。再者，寫作省思能力的評量目前亦仍屬匱乏，因此筆者欲發展對過去學習經驗、學習成長及未來目標設定做省思的讀寫省思能力評量。而在眾多的另類評量方式中，以檔案評量（portfolio assessment）的內省功能最為彰顯，故筆者以其支撐讀寫省思能力的練習。

（二）以檔案評量發展學生的省思能力

Paulson, Paulson, and Meyer (1991) 認為檔案意指有目的地收集學生的作品，以呈現學生在一個或多個領域的努力、進步與成就情形。學生必須參與檔案內容的選擇、討論選擇的標準和判斷作品品質的規準，檔案內還必須包含學生自我省思的證據。Wolf and Siu-Runyan (1996) 指出，檔案意指跨時間、跨情境、選擇性地收集學生的作品與進步的紀錄，經由省思和合作而豐富學生的學習。其具有以下特質：

1. 檔案具有選擇性：檔案並非零碎作品的收集，而是基於特定目的做選擇。
2. 檔案是學生作品的收集和學習過程的記錄：檔案的核心部分就是學生的作品，經由對學生作品的檢視，可提供有關學生學習的重要訊息。
3. 檔案包含多樣的訊息：藉由多種訊息的描述，可建立更完整和精確的學生學習成長圖像。
4. 檔案呈現跨時間的成長：雖然傳統的標準化測驗可達到相同的目的，但相較之下，檔案更能呈現成長的軌跡，了解學生學習表現的模式。
5. 檔案有利於省思：相較於其他評量方式，檔案更加鼓勵省思，缺乏省思，檔案便無異於一般的資料剪貼簿。
6. 檔案是合作的：建置檔案並非單獨的過程，而是學生、教師和家長相互合作的結果。

在檔案發展程序方面，國內已有學者提

出國小寫作檔案評量的建構模式。張麗麗（2000a）提出小作家檔案建構模式包括八個主要步驟：

1. 準備、規劃與介紹小作家檔案；
2. 訂定小作家檔案目的；
3. 建立工作型檔案，並將檔案目標轉換為具體的檔案活動和項目；
4. 師生一同討論作品選擇的標準；
5. 學生對檔案進行檢視、省思與討論；
6. 教師對檔案進行檢視、對話與記錄；
7. 檔案評鑑與計分；
8. 檔案成果分享。

（三）讀寫檔案省思方式

讀寫檔案省思的方式很多元。張麗麗（2000b）指出，檔案省思的方式有完成句子、回答問題、簡短意見或句子、給讀者的信、檢核表等，教師可嘗試讓學生經驗不同的省思方式，其中，結構式問題的規劃是一個有效的方法。再者，Kish and Sheehan (1997) 指出，初期可先採用結構式的引導，由教師引導反省問題，在學生針對整個檔案作品做反省之前，先以口頭方式省思每件作品，並加上一個簡短的評論。對檔案內的作品做選擇也是其中一種方法。Vizyak (1995) 指出，教師可以讓學生管理自己檔案的內容，並提出選擇作品的理由。剛開始時，選擇他們最好的作品，隨著時間的進展，再引導其根據其他的理由選擇作品，例如：哪一項作品使你獲得成長？哪一項作品最具有挑戰性？一張讓學生解釋作品選擇理由的記錄表可附在作品上。Camp (1998) 則認為，初期時可讓學生將自己的作品保存在檔案夾中，從事單件作品的反省，然後以這些反省為依據，選擇一些作品放到另一個檔案夾，在所選擇的每件作品上都附上一些書面式的反省，可讓學生透過下列三個問題從事反省：

1. 描述作品。
2. 指出最喜歡自己作品的哪一個地方。



3.指出最不滿意自己作品的哪一個地方、想要改善的地方和理由。

此外，亦可使用後設認知信件的方法。例如，紐約市寫作方案（New York City Writing Project）的檔案反省包含給讀者的一封信，解釋自己在讀寫、學習態度或策略中所觀察到的任何自我成長和改變；檔案信函（portfolio cover letter）可幫助學生發展最佳的寫作能力（Kish & Sheehan, 1997）。本評量活動的設計即包括上述讀寫檔案省思方式。

三、評量活動內容

基於上述理論背景，本評量活動設計的理念、目標、省思記錄工具、資料收集規劃及評分規範（rubric）設計等說明如下：

（一）設計理念與活動目標

許多教師捉住了檔案的形式，但卻遺憾少見教師以檔案做為培養學生自主學習能力的工具。故筆者規劃一系列省思記錄工具（反省單），分三個階段引導小朋友記錄，希望他們對自己檔案內的閱讀和寫作作品做定期反省，並依據評分規範計分和給予口頭和文字的回饋。讀寫檔案省思評量活動的目標如下：

- 1.提升閱讀寫作能力。
- 2.增進自我反省能力。
- 3.培養自我負責態度。

（二）省思記錄工具與資料收集規劃

1.省思記錄工具

茲臚列評量活動所規畫的所有省思記錄工具，實施的順序大致從結構性較強的單件作品反省，到結構性較弱的整份檔案的反省，內容分閱讀和寫作兩大部分。詳細內容如下：

- （1）「目標設定反省單」：目的在藉由讓學生設定適合自己的階段讀寫目標和計畫並做檢討，激勵其

成長與改變。內容為請學生在階段初時先設定適合自己的讀寫目標與計畫，並在階段末時反省是否達成及說明無法達成的理由，然後設定新的目標與計畫。

- （2）「記敘文寫作自評表」：學生針對自己的寫作能力自評與說明理由，藉此內化成功的寫作能力表現標準。內容分為三個向度，分別是主題與焦點、文法修辭和組織架構發展，各向度下皆包含幾項描述，請學生對照自己實際完成的作文進行自評，並說明給分的理由和自己的期許，然後尋求三位同學的回饋。
- （3）「閱讀日記自評表」：學生針對自己的閱讀能力自評與說明理由，藉此內化成功的閱讀能力表現標準。內容分為五個向度，分別是生字新詞、文章大意、文章評析、心得感想和應用資料，各向度下皆包含幾項描述，請學生對照自己實際完成的閱讀日記進行自評，並說明給分的理由和自己的期許，然後尋求三位同學的回饋。
- （4）「思考我的寫作」：學生藉由思考自己的寫作過程，進一步了解寫作的過程可能影響寫作的品質，進而改變自己的寫作方式。內容為請學生針對寫作的目的、觀眾、靈感來源、計畫、回顧、遇到的困難與解決方法等進行省思。
- （5）「思考我的閱讀」：學生藉由思考自己的閱讀過程，進一步了解閱讀的過程可能影響閱讀所得的結果，進而改變自己的閱讀方式。內容為請學生針對閱讀的目標、



閱讀理解策略的使用、遇到的困難與解決方法等進行省思。

- (6) 「得意之作 (R) (S)、(W) (S)」：學生透過作品選擇的過程省思自己讀寫能力的成長。內容為請學生選擇自己檔案中最好的一項作品，說明選擇這項作品的理由、從完成這項作品的過程中學到什麼、作品的優點、待改進之處及改進方法等；(R) 表示閱讀，(W) 表示寫作，(S) 表示自選。
- (7) 「加油之作 (R) (S)、(W) (S)」：學生透過作品選擇的過程省思自己讀寫能力的成長和學習改進。內容為請學生選擇自己檔案中最不好的一項作品，說明選擇這項作品的理由、從完成這項作品的過程中學到什麼、這項作品的優點、待改進之處及改進方法等。
- (8) 「得意之作 (R) (F)、(W) (F)」：學生透過對同儕作品觀摩的過程來提升自我修正及給予他人回饋的能力。內容為請學生選擇好朋友檔案中最好的一項作品，說明選擇這項作品的理由、這項作品值得自己參考的地方、作品的優點、可更加完善之處等；(F) 表示互選。
- (9) 「加油之作 (R) (F)、(W) (F)」：學生透過對同儕作品觀摩的過程來提升自我修正及給予他人回饋的能力。內容為請學生選擇好朋友檔案中最不好的一項作品，說明選擇這項作品的理由、這項作品的缺點或待改進之處、建議改進的方式等。

(10) 「作品比較反省單 (R)、(W)」：目的在讓學生透過對學期初與學期末的作品做比較，增進其對自我成長和改變的覺察。內容為請學生選擇一件學期初的作品與一件學期末的作品，比較兩件作品的相似、相異處及優缺點，並說明自我成長改變之處。

(11) 「自由反省單」：學生透過自訂作品選擇的標準及作品選擇的過程，對自己讀寫能力的成長負起責任，另一方面並練習評定同儕的省思記錄。內容為請學生自訂標準，選擇檔案中任一件作品做反省，採開放式記錄的形式，不給予指引或提示，由學生自由反省；完成後，找三位同學給予回饋。

(12) 「給讀者的一封信」：引導學生對自己的檔案做全面的省思與介紹。內容為先引導學生分別針對七個提示做省思，分別是「自我介紹」、「如何組織或安排檔案」、「檔案內有哪些項目」、「希望讀者從檔案中知道什麼」、「從建立檔案的過程中學到了什麼」、「最大的改變、成長或進步是什麼」、「如何運用檔案」及「其他」；完成後，再將七個提示的內容連貫成一篇整體的介紹信。

2. 資料收集規劃 (作品選擇部分)

筆者呈現作品選擇部分的資料收集規劃，後續的評分規範設計與學生作品表現樣本即對應此部分說明。

- (1) 實施時間：2月24日至6月17日。
- (2) 內容選擇：作品選擇的標準先由



師生一同討論，依照目前檔案內已有的作品做選擇，並每隔幾個星期選擇一次，選擇標準如表1所示。

(3) 注意事項：討論時引導學生適時提供自己的意見，列入清單中，

最後取得共識；並提醒學生在翻閱他人的檔案以前，應先徵求對方的同意，翻閱後請務必放回原處並保持原樣，以表示對他人的尊重。

表1 讀寫檔案作品選擇標準

階段	時間	選擇對象	選擇標準
一	2月24日至4月1日	1.自己 2.同學	1-1一件「最好」的「閱讀」作品 1-2一件「最好」的「寫作」作品 1-3一件「上學期初」和一件「上學期末」的「閱讀」作品 1-4一件「上學期初」和一件「上學期末」的「寫作」作品 2-1一件「最好」的「閱讀」作品 2-2一件「最好」的「寫作」作品
二	4月6日至5月13日	1.自己 2.同學	1-1一件「最不好」的「閱讀」作品 1-2一件「最不好」的「寫作」作品 2-1一件「最不好」的「閱讀」作品 2-2一件「最不好」的「寫作」作品
三	5月18日至6月17日	自己	1-1一件「最好」的「閱讀」作品 1-2一件「最好」的「寫作」作品 1-3一件「本學期初」和一件「本學期末」的「閱讀」作品 1-4一件「本學期初」和一件「本學期末」的「寫作」作品 1-5一件「標準自訂」的「閱讀」或「寫作」作品

(三) 評分規範設計

在評分規範的設計方面，主要依據Mayer的閱讀寫作理論（林清山，1997）和張麗麗（2000c）小作家檔案的計分標準進行修正和編製。其後，由專家做內容效度的審核，然後經小部分試用，再依試用所得到的學生實際表現做修正。評分程序方面，由筆者將學生的省思記錄工具，對照其實際完成的作品，與各分數等級的描述做對照。分為一般性（general）和作業特定（task-specific）兩類型，後者係對應各項省思

記工具做更詳細的表現描述，詳見下文說明。

讀寫檔案省思記錄工具的一般性評分規範如表2。在一般性特徵方面，等級4表示省思的質（含廣度和深度）與量都不錯，內容明確；等級3為呈現部分省思的質（含廣度和深度），內容清楚，但仍有待加強；等級2表示省思的量勝於質，內容偏重在閱讀或寫作的表面特質；等級1表示省思的質與量均相當薄弱，內容偏重在與閱讀或寫作無關的特質；等級0表示空白或敷衍了事。



表2 讀寫檔案省思記錄工具的一般性評分規範

等級	4	3	2	1	0
一般特徵	省思的質（含廣度和深度）與量都不錯，內容明確。	呈現部分省思的質（含廣度和深度），內容清楚，但仍有待加強。	省思的量勝於質，內容偏重在閱讀或寫作的表面特質。	省思的質量均相當薄弱，內容偏重在與閱讀或寫作無關的特質，或省思錯誤。	空白或敷衍了事。

四、學生作品表現樣本

筆者呈現部分質性資料。選擇A小朋友（高讀寫能力）的表現作為主要示例，因為這個小朋友每次在記錄時都很認真且完整。再者，為方便對照表現，筆者選擇同一個班級內B、C和D小朋友（中讀寫能力）的表現

做為比較；另外，列舉他班有實施讀寫檔案而無省思評量活動介入的E小朋友（高讀寫能力）的作品表現樣本，以強化對照。以下分別從縱的成長剖面 and 橫的對照剖面探討其表現差異。

（一）縱的成長剖面

1. 目標設定

圖1 階段一A小朋友的表現（等級2）

第一階段開始，設立目標！
著重文字或句子本身的正確性和基本修辭...

圖2 階段三A小朋友的表現（等級4）

第三階段開始，重設目標！
已能針對深入的寫作表現標準進行省思，例如：文章開頭和結尾的寫法、文章評析的要領（好與壞）



表3 「目標設定反省單」評分規範

等級	4	3	2	1	0
表現特徵	能設定適合自己的階段讀寫目標，目標設定與計畫具體明確且非常深入，並能成功地完成所有目標。	能設定適合自己的階段讀寫目標，目標設定與計畫具體明確且深入，但只完成部分目標；能解釋無法完成目標的原因。	能設定適合自己的階段讀寫目標，部分目標設定或計畫不大具體明確或不夠深入；能完成一些目標並解釋無法完成目標的原因。	無法設定適合自己的階段讀寫目標且無法完成任何目標；不能解釋無法完成目標的原因。	空白或敷衍了事。

為了有效提升孩子們的反省能力，
特編製表2到表6的評分規範，其中，
不同等級的特徵描述主要從孩子的實際表現中歸納!!

(二) 橫的對照剖面

1.得意之作（作品選擇）

得意之作(W)(S)

Name: _____ 日期: 93.9.10

姓名: 許學顯的學生

說明：哈囉，小朋友！在你的積習檔案中已經累積了這麼多的作品之後，有沒有哪一件「驚作」的作品是你覺得最特別好的呢？請你把它抽出來再做一次反省，反省能幫助你下一次做得更完美囉！

1.我認為這項作品是我檔案中「最好」的作品，因為...

1.句子優美。✓ 好！

2.從完成這項作品的過程中，我學到了...

1.怎麼去寫自己的缺點。✓ 很好！

2.怎麼去計劃成缺點。✓ 很好！

3.我覺得這項作品的優點在於...

1.有寫到許多豐富文章。✓ 好！

2.句詞有創意。✓ 好！

4.我覺得這項作品仍待改進的地方(缺點)是...

1.有一句話不通。✓ 好！

2.有一句話不通。✓ 好！

5.按第4題，如果要提升這項作品的品質，我可以採用哪些方法來改進...

1.寫完後檢查一遍是否有不通。✓ 好！

2.寫完後對不對看有沒有問題。✓ 好！

最後再寫一寫：給自己一個愛的鼓勵。最後再寫一寫

教師評語：_____ 得分：95

廣悅書院 Green Court

得意之作(W)(S)

Name: _____ 日期: 93.9.10

姓名: 文怡SARS

說明：哈囉，小朋友！在你的積習檔案中已經累積了這麼多的作品之後，有沒有哪一件「驚作」的作品是你覺得最特別好的呢？請你把它抽出來再做一次反省，反省能幫助你下一次做得更完美囉！

1.我認為這項作品是我檔案中「最好」的作品，因為... 這是一篇論述。✓ 好！

2.從完成這項作品的過程中，我學到了...

1.怎麼去寫自己的缺點。✓ 好！

2.怎麼去計劃成缺點。✓ 好！

3.我覺得這項作品的優點在於... 寫了很多種方法。✓ 好！

4.我覺得這項作品仍待改進的地方(缺點)是...

1.內容很多。✓ 好！

2.有一句話不通。✓ 好！

5.按第4題，如果要提升這項作品的品質，我可以採用哪些方法來改進...

1.寫完後檢查一遍是否有不通。✓ 好！

2.寫完後對不對看有沒有問題。✓ 好！

最後再寫一寫：給自己一個愛的鼓勵。最後再寫一寫

教師評語：_____ 得分：85

廣悅書院 Green Court

已能從是否偏離主題、創意、
內容豐富性等表現標準
做深入反省...

尚停留在文字的多寡和正確性。
細看！老師給了哪些文字回饋？

圖3 階段三A小朋友的表現（等級2）

圖4 階段三B小朋友的表現（等級4）



表4 「得意之作」評分規範

等級	4	3	2	1	0
表現特徵	1.能選擇適切的作品並依評定作品品質的重要面向來說明選擇的理由；2.能完整地說明自己所學；能針對作品重要的優缺點）及改進方法進行深入省思；3.省思記錄明確且與實際作品品質相符。	1.能選擇適切的作品並依評定作品品質的重要面向來說明選擇的理由；2.能說明自己所學但不夠完整；能針對作品部分重要的優缺點及改進方法進行省思且描述清楚，但仍不夠有深廣度；3.省思記錄與實際作品品質相符。	1.能選擇適切的作品並依評定作品品質的表面特質（如：成績高低、篇幅多寡、字的美醜正誤或內容本身等）來說明選擇的理由；2.能說明自己所學但不完整；能針對作品的優缺點及改進方法進行省思但仍偏重在表面特質，或描述不清楚；3.省思記錄與實際作品品質相符。	1.無法選擇適切的作品，理由的說明與閱讀或寫作無關（如：插圖、版面編排等）；2.無法說明自己所學或針對作品的優缺點及改進方法進行省思；3.省思記錄與實際作品品質不符。	空白或敷衍了事。

2.自由反省（作品選擇）

印田反歌之一)

由於投資貴，需要口頭商榷，工作時自己寫完電腦內藏國語日文類型的作品並沒問題，但一經印刷出來就出問題，電腦國文和中文的差異，就在印刷「錯字」事件上表現得最清楚，於是又立即成立一個「國文中文翻譯小組」，「國文中文」，第一、國文的用字不統一，第二、國文立即翻成中文時多含不確定的因素，第三、國文之詞，從它翻成日文，再由日文翻成國文，行打錯字也還難，寫在「國語書寫法」的地上！

國文

內容：國語工作 ✓
★作品的主題：國語工作 (國語不滿意記) ✓
★作品的紀錄：
這件作品是根據我的國語心得的撰錄內容，寫這本編輯國語文，我學到什麼就把一部作品的國語心得又優美，而優點是有使用別稱，用辭法不當等，仔細點是有些字不適用，而且有些錯誤，就因為不滿意，所以希望下次寫國語時可以以此作提醒，寫多篇文章來寫，但，被要求別列入這本國語心得，沒有沒有用三行。

★資料附帶：
★資料內容：
★資料：

「麻吉」喜喜喜

1. 資料內容的主題：麻吉
2. 資料內容的主題：喜喜喜
3. 資料內容的主題：喜喜喜
4. 資料內容的主題：喜喜喜
5. 資料內容的主題：喜喜喜
6. 資料內容的主題：喜喜喜
7. 資料內容的主題：喜喜喜
8. 資料內容的主題：喜喜喜
9. 資料內容的主題：喜喜喜
10. 資料內容的主題：喜喜喜
11. 資料內容的主題：喜喜喜
12. 資料內容的主題：喜喜喜
13. 資料內容的主題：喜喜喜
14. 資料內容的主題：喜喜喜
15. 資料內容的主題：喜喜喜
16. 資料內容的主題：喜喜喜
17. 資料內容的主題：喜喜喜
18. 資料內容的主題：喜喜喜
19. 資料內容的主題：喜喜喜
20. 資料內容的主題：喜喜喜
21. 資料內容的主題：喜喜喜
22. 資料內容的主題：喜喜喜
23. 資料內容的主題：喜喜喜
24. 資料內容的主題：喜喜喜
25. 資料內容的主題：喜喜喜
26. 資料內容的主題：喜喜喜
27. 資料內容的主題：喜喜喜
28. 資料內容的主題：喜喜喜
29. 資料內容的主題：喜喜喜
30. 資料內容的主題：喜喜喜
31. 資料內容的主題：喜喜喜
32. 資料內容的主題：喜喜喜
33. 資料內容的主題：喜喜喜
34. 資料內容的主題：喜喜喜
35. 資料內容的主題：喜喜喜
36. 資料內容的主題：喜喜喜
37. 資料內容的主題：喜喜喜
38. 資料內容的主題：喜喜喜
39. 資料內容的主題：喜喜喜
40. 資料內容的主題：喜喜喜
41. 資料內容的主題：喜喜喜
42. 資料內容的主題：喜喜喜
43. 資料內容的主題：喜喜喜
44. 資料內容的主題：喜喜喜
45. 資料內容的主題：喜喜喜
46. 資料內容的主題：喜喜喜
47. 資料內容的主題：喜喜喜
48. 資料內容的主題：喜喜喜
49. 資料內容的主題：喜喜喜
50. 資料內容的主題：喜喜喜
51. 資料內容的主題：喜喜喜
52. 資料內容的主題：喜喜喜
53. 資料內容的主題：喜喜喜
54. 資料內容的主題：喜喜喜
55. 資料內容的主題：喜喜喜
56. 資料內容的主題：喜喜喜
57. 資料內容的主題：喜喜喜
58. 資料內容的主題：喜喜喜
59. 資料內容的主題：喜喜喜
60. 資料內容的主題：喜喜喜
61. 資料內容的主題：喜喜喜
62. 資料內容的主題：喜喜喜
63. 資料內容的主題：喜喜喜
64. 資料內容的主題：喜喜喜
65. 資料內容的主題：喜喜喜
66. 資料內容的主題：喜喜喜
67. 資料內容的主題：喜喜喜
68. 資料內容的主題：喜喜喜
69. 資料內容的主題：喜喜喜
70. 資料內容的主題：喜喜喜
71. 資料內容的主題：喜喜喜
72. 資料內容的主題：喜喜喜
73. 資料內容的主題：喜喜喜
74. 資料內容的主題：喜喜喜
75. 資料內容的主題：喜喜喜
76. 資料內容的主題：喜喜喜
77. 資料內容的主題：喜喜喜
78. 資料內容的主題：喜喜喜
79. 資料內容的主題：喜喜喜
80. 資料內容的主題：喜喜喜
81. 資料內容的主題：喜喜喜
82. 資料內容的主題：喜喜喜
83. 資料內容的主題：喜喜喜
84. 資料內容的主題：喜喜喜
85. 資料內容的主題：喜喜喜
86. 資料內容的主題：喜喜喜
87. 資料內容的主題：喜喜喜
88. 資料內容的主題：喜喜喜
89. 資料內容的主題：喜喜喜
90. 資料內容的主題：喜喜喜
91. 資料內容的主題：喜喜喜
92. 資料內容的主題：喜喜喜
93. 資料內容的主題：喜喜喜
94. 資料內容的主題：喜喜喜
95. 資料內容的主題：喜喜喜
96. 資料內容的主題：喜喜喜
97. 資料內容的主題：喜喜喜
98. 資料內容的主題：喜喜喜
99. 資料內容的主題：喜喜喜
100. 資料內容的主題：喜喜喜

內容豐富，評析
切好，非常詳細
佳作！

能若優佳寫
出來，和改進
方法，出來來
喔！！(笑)
(笑)

姓名：王 學號：100 班級：100

《自反反省書之一》

學理 圖

各位老師呀，新學年的開始，你除了對自己專業內涵知識和文獻的學習外，還研習了一些對社會公共事務的知識，像媒體發展之知識和創作：包括寫作「社論、專欄」等公共意見，另外也有一篇之媒體、媒介之新媒體「香港之工作、知識之工作」等，名稱的格式中，命名立即成立有影響作品的意義。

完成之後，就三位同學「政治」的相關知識做個簡單紀錄，打打和做做媒體，寫在「自反反省書」的地方！

學理 圖

(原稿：黃燕玉作(攝)) ✓

★我的作品名稱 **科技是福** ✓

★我的作品類型 **政治評論**

1. 我在 **香港電台** 的 **政經論壇**，**當到** 政經論壇。

2. 多參與了 **正經的論壇**

3. 做的 **能去** **有用** 的 **例子**。

4. 缺點在 **沒寫主題**。

5. 主要是 **不很通**。

★評語簡述：
◎ **評語** 7.5

★教師評語：
★寫作：

「政治」語言版

1. 教師作品評語 85 分	1. 教師作品評語 85 分	1. 教師作品評語 85 分
2. 教師作品評語 85 分	2. 教師作品評語 85 分	2. 教師作品評語 85 分

加有 **一些** 的 **點** 下

以 **是** 加多 **一點**

內是

一個 **的** **點** 就是 **好** 的。

但 **不** 太 **好** 的 **點**

黃燕玉

政治語言版

◎

政治語言版

黃燕玉

圖5 階段三A小朋友的表現（等級4）

對照評分規範，看看她所找出自己作品的優缺有哪些？在教師引導下，能自行選出精緻之作並寫出連貫的省思文句。

瞧瞧其他小朋友的回饋，有趣嗎？

圖6 階段三C小朋友的表現（等級3）

內容略顯薄弱，需給予提示方向…
看看中間這位小朋友的留言，似乎已能
針對同儕的反省，提出批判性思考！



表5 「自由反省單」評分規範

等級	4	3	2	1	0
表現特徵	1.能選擇適切的作品並依評定作品品質的重要面向來說明選擇的理由；2.能完整地說明自己所學；能針對作品重要的優缺點（4項以上）及改進方法進行深入省思；3.省思記錄明確且與實際作品品質相符。	1.能選擇適切的作品並依評定作品品質的重要面向來說明選擇的理由；2.能說明自己所學但不夠完整；能針對作品部分重要的優缺點（2-3項）及改進方法進行省思且描述清楚，但仍不夠有深廣度；3.省思記錄與實際作品品質相符。	1.能選擇適切的作品並依評定作品品質的表面特質（如：成績高低、篇幅多寡、字的美醜正誤或內容本身等）來說明選擇的理由；2.能說明自己所學但不完整；能針對作品的優缺點及改進方法進行省思但仍偏重在表面特質，或描述不清楚；3.省思記錄與實際作品品質相符。	1.無法選擇適切的作品，理由的說明與閱讀或寫作無關（如：插圖、版面編排等）；2.無法說明自己所學或針對作品的優缺點及改進方法進行省思；3.省思記錄與實際作品品質不符。	空白或敷衍了事。

（三）橫的剖面對照（檔案全觀：給讀者的 一封信）



圖7 階段三D小朋友的表現（等級3） 圖8 階段三E小朋友的表現（等級2）

除介紹檔案的組織安排外，
知道自己成長進步的地方！
把自己化身成資料夾，有創意吧！

沒有接受省思評量活動，
著重於介紹檔案的組織安排！



表6 給讀者的一封信評分規範

等級	4	3	2	1	0
表現特徵	能依提示深入、完整地呈現檔案重點，介紹頗具創意。	能依提示呈現大部分檔案重點，部分深入但不夠完整，介紹頗引人注意。	能依提示呈現部分檔案重點，描述偏重表面或組織分類，介紹不夠引人注意。	呈現不重要的檔案重點，且描述不清楚，介紹不引人注意。	空白或敷衍了事。

五、心得迴響

筆者根據在教室現場的實際觀察，提出讀寫檔案省思評量活動實施前後，學生省思記錄的主要改變情形、實施所遭遇的困難及教師實施類似評量活動時的一般注意事項。

（一）結論

1. 學生省思記錄的主要改變情形

- （1）省思記錄的篇幅增加：從剛開始的一、兩句簡短的文字到寫滿整張反省單。
- （2）省思記錄的面向加廣：從剛開始的側重表面特質，到能從部分重點切入，但有些反省仍不夠深入；如：就心得感想的反省而言，宜反省是否寫出自己的看法或感覺，或是否寫出文章帶給自己的啟發等，但有些學生的反省是心得感想的句子是否通順。
- （3）高讀寫能力學生的省思記錄在初期較中、低能力讀寫能力學生為佳，而在後期階段，部分中讀寫能力學生的省思記錄有較為明顯的學習進展。

2. 實施時所遭遇的困難和一般注意事項

- （1）文字記錄的方式困擾部分學生：建議教師可採用口頭問答或其他有效方式；再者，宜適當控制省思記錄工具的份量。

- （2）部分學生視評量活動為附加性，缺乏動機：可將讀寫檔案省思評量活動直接融入國語科教學中，配合國語科教學，教師可在上課時與學生一同討論閱讀和寫作的表現標準，以收事半功倍之效。
- （3）省思對小學階段的學生來說較為困難，需花較多時間：教師宜耐心等待孩子反省，並適時給予指導和協助。
- （4）學生對評分標準的關心和記憶較多：教師可善用省思記錄的評分標準，使省思記錄的評分標準內化為例行事項。
- （5）部分學生無法確實了解文字回饋的意義：建議教師適度加入口頭回饋，回饋時必須確保所有學生了解，如此學生才知道保持和改進的方向。
- （6）部分學生無法有效針對作品選擇的標準進行適切選擇：教師宜輔導小朋友時時檢視、肯定或檢討自己的學習。
- （7）檔案省思活動的時間有限，筆者無法讓學生在課堂上完成所有的省思記錄工具：有些無法完成的工具由學生自行利用下課或課後時間完成，比較認真學習的學生



主動尋求協助的次數較多；建議教師在實施時，特別留意學習不易專注的學生。

（二）啟發

本次評量活動設計與實施的經驗帶給筆者諸多啟發，在反省教學和評量方面，藉由

訓練小朋友正確的反省，教師可更進一步了解其閱讀或寫作的問題，以有助於調整自己的教學，同時改善學生的讀寫能力。看到小朋友的改變，筆者真的好高興！雖然在整個過程中，老師辛苦，學生也辛苦，但是這些辛苦最後有些實際的代價！

參考文獻

- 林清山（1997）。教育心理學：認知取向。台北：遠流。
- 張麗麗（2000a）。小作家檔案評量工作坊手冊。未發表手冊。
- 張麗麗（2000b）。什麼樣的檔案才值得：談自主學習檔案的基本要素。屏縣教育季刊，4，5-12。
- 張麗麗（2000c）。檔案評量之建構及其實施成效與信、效度之探討：以國小寫作檔案為例。行政院國家科學委員會專題研究成果報告（報告編號：NSC88-2413-H-153-016）。
- Camp, R. (1998). Portfolio reflection: the basis for dialogue. *Clearing House*, 72(1), 10-15.
- Kish, C. K. & Sheehan, J. K. (1997). Portfolios in the classroom: a vehicle for developing reflective thinking. *High School Journal*, 80(4), 254-261.
- Mayer, (1997).
- Paulson, F. L., Paulson, P. R., & Meyer, C. A. (1991). What makes a portfolio a portfolio? *Educational Leadership*, 48, 60-63.
- Smith, C. (1997). Student self-assessment at St. Bernadette's Primary School. *Primary Educator*, 3(4), 7-11.
- Sullivan, K. & Hall, C. (1997). Introducing students to self-assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 22(3), 289-305.
- Towler, L. & Broadfoot, P. (1992). Self-assessment in the primary school. *Educational Review*, 44, 137-151.
- Vizyak, L. (1995). Student portfolio: building self-reflection in a first-grade classroom. *The Reading Teacher*, 48(4), 362-363.
- Wolf, K. & Siu-Runyan, Y. (1996). Portfolio purposes and possibilities. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 40(1), 30-37.



專

論





正面管教法：建構正向師生關係之有效策略

郭明德／國立台灣體育大學（台中）師資培育中心專任助理教授

一、前言

有許多研究指出：「正向師生關係」是影響學生課業與行為的關鍵因素，是學生學習進步助力之一，亦是防治校園暴力的有效方法（Charles, 2004; Edwards, 2004; Wragg, 2001）。Jones（2005）曾指出在正向人際關係的班級環境裡，學生會快樂的學習、發展良好行為、且會防範不正當行為的產生。又師、生和諧融洽的良性互動，不但能提升教學的品質，且更可能會影響學生一輩子；美國臨床心理學者Haim G. Ginot於其所著的《教師如何與學生說話》一書中，就常引述其學生的回憶：學生描繪出老師是如何影響他的一生！因此教師如何運用智慧與策略來建立和諧、溫馨的正向師、生關係，在班級經營中是一個非常重要的課題！其亦是正向管教法中的一個不可或缺的有效策略。

本文旨在探討正面管教法策略之一：建構正向師生關係之有效策略，首先介紹正向師生關係之意涵，其次探討師生有效溝通之技巧，最後提出建構正向師生關係之有效策略，期能協助教師營造溫馨、和諧、亦師亦友的師生關係，建構友善學習環境，以創造出更優質的教學品質，進而提供學校教師採用正向管教法的參考與應用。

二、正向師生關係之意涵

（一）師生關係之意義

所謂「師生關係」係指教師與學生互動時，師生相互對待的行為與態度。在師生關係中有關教師的角色如下，《禮記學記篇》：「教也者，長善而救其失者也」；韓愈的《師說》：「師者所以傳道、授業、解惑也！」；

而現今教師所扮演的角色，除了上述教師傳統的教學、輔導角色外，還須扮演課程設計者、知識（轉化）創新者、行動研究者、終身學習者…等多重現代化角色。教師健全角色的扮演當然會影響學生與教師的關係，教師每天心情的好壞，都會影響班級天氣的陰晴；所以建構正向師生關係師之基礎，教師角色的扮演是佔有最重要的關鍵。

（二）正向師生關係之內涵

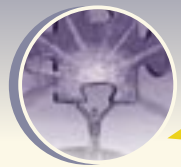
良好的師生關係，應建立在人性化關係的基礎上，教師能主動接觸了解學生，彼此具有適當的期望，且師生彼此之間要互尊互愛，能一起學習、一起成長。

Thomas Gordon則認為良好的師生關係特徵是：

1. 師生彼此能坦誠相對。
2. 師生能衷心關懷、相互依賴。
3. 教師允許學生發展其獨特性、創造性、個別性。
4. 能符合滿足師生雙方的需求（引自 Jones, 2005）。

又使用正向管教法的老師，會尊重、滋養與支持他們的學生，他們知道無論對老師或孩子而言，不當行為本身都具有建設性與教育性；它是孩子發展過程中重要且自然的一部分，絕不是為了挑戰老師的權威而存在。他們會去了解孩子不當行為是如何產生的，也了解孩子如何看待自己，孩子對自己的評價，往往與不當行為息息相關。學生的每個行為都有背後原因及目的，即使連他自己都沒有察覺，當你能透過他們的眼睛去觀看世界，或觀看你的班級，你就能理性、自信、有效的回應他們（李美華譯，2007）。

若能將正面的師生關係建立在這種相互



理解和同理心的基礎上，學生不僅可以信任老師，同時會重視老師的肯定，學生一旦認同這種正面師生關係的價值，會接受教師一致的管教方式，則會減低學生不當行為的發生，師生關係的品質亦會跟著提升。正向師生關係會使班級經營更有效能，而班級氣氛會更加和諧、溫暖與安全，師生之間更能坦誠相對、彼此關懷、尊重對方，並能符合對方的需求。

三、師生有效溝通之技巧

良好的溝通技巧可增進師生之間的人際互動，對於有效的班級經營是重要的（Jones,2005）。要營造良好的師生關係，教師應該要有效地運用溝通技巧，如此才能經營出正向和諧的師生關係。茲將有效能的師生溝通技巧介紹如下（Charles,2004;Gordon,1974;邱連煌，1997；郭明德，2001）：

（一）使用「聆聽」技能

聆聽是有效的溝通技巧，尤其是在幫助學生解決問題時，可增進師生關係，聆聽技能可分成下列幾種方式：

- 1.被動的聆聽（passive listening）：保持沈默，是一種有力的非口語訊息，表示老師由衷的接受學生，並鼓勵他繼續說下去。
- 2.認可的反應（acknowledgement responses）：在沈默當中，教師可使用一些非口語或口語的暗示，如點頭、微笑、身子前傾、「嗯」、「我懂」…等來表示你的共鳴。
- 3.敲門磚（door opener）：為了使學生開口講話、或講得更多、或更深入，就需要使用「敲門磚」的語言，例如，「你願意談論它嗎？」；「這真有趣，請繼續講！」；「我對你講的感到很有趣！」。
- 4.積極聆聽（active listening）：被動的

聆聽、認可的反應及敲門磚三者都是消極的，學生無法確知老師是否聽懂他的話，因此老師需再使用更有效的積極聆聽技巧；就是老師將學生所說的，用自己的話，像一面鏡子反映回去，讓學生知道老師了解他的意思。積極聆聽可幫助學生深入的找出問題癥結。

（二）「我的訊息」（I-Message）策略

師生互動溝通時，教師應使用「我的訊息」（I-Message）策略，「我的訊息」之組成有三部份：

- 1.教師對學生不當行為，做不帶責備的描述。
- 2.陳述該行為所造成的具體後果。
- 3.教師表示自己對該行為的感受。

上述溝通技巧，教師極力增進師生和諧關係，如真誠的接納、積極的聆聽，如此能獲得學生充份的信任，對解決雙方衝突問題有很大的幫助。所以學生發生問題時，有效能的溝通技巧應『就事論事』、不嘮叨、不譏諷、以「我的訊息」方式表達老師自己的感受，然後在老師關懷的引導下與學生共同解決問題。若從社會學習理論觀點，學生亦可能從教師溝通模式中習得接納、聆聽、和「我的訊息」的有效溝通技巧，並學會尊重別人、體諒別人、關懷他人，同時也培養學生的人際互動技巧，師生關係自然會更加溫馨、和諧。

四、建構正向師生關係的有效策略

在一個正向師生關係的友善學習教室裡，洋溢著歡樂、友愛、接納、鼓勵與幫助的支持性氣氛，教室中師生共享著和諧、快樂、溫馨的教與學樂趣；茲介紹教師建構正向師生關係之有效策略如下：

（一）用心的認識學生了解學生



要建構師生正向關係，教師須先多關懷每一個學生，尤其是用心認識你的學生；在學期開始，教師可以安排時間與每位學生作個別晤談，對學生的身心特質、個性喜好、家庭狀況及生活環境…等均能深入了解學生，由各個學生的個別差異，對症下藥，實施因材施教；記住每一位學生的姓名，時時關心學生及其近況、掌握學生的興趣與嗜好；如此不但增加教師對學生的了解與認識，亦能增進師生溝通管道與情感。學生喜歡我，我也喜歡他們，因為我了解他們，他們也能接受我，所以師生能相處融洽，打成一片！

（二）積極、正確的人生觀的引導

人生觀主導著個人的為人處世；具有積極、正確的人生觀才能帶給週遭的人快樂，才能服務人群、造福人群，引導個人走向成功的彼岸；教師應具有正確的人生觀，即樂觀、積極，每天高高興興的上班，能時時維持上課的好心情，時時鼓勵學生，帶給學生歡樂與成功；班級學生在潛移默化之下，會型塑成一個積極樂觀主義者，則日後為人處世會較有成就。

（三）同理心、真誠持續的關愛

學生階段是正處於身心發展的快速階段，尤其青少年期是最不穩定時期，對挫折容忍度最低，需教師以同理心、持續真誠的關愛、接納他們、尊重他們，以了解及同理心為基礎，營造一個鼓勵學生表現正向行為的氛圍；此外對於學生不當行為的處理，須了解其背後的行為動機，以同理心來看待所發生的問題，多體諒了解學生的感受！人非草木，誰能無情，則學生必能由內心深處，產生對老師的感恩，會看重自己，尊重別人。

（四）以身作則，對學生循循善誘

教師的偉大來自於「人師」多於「經師」，生活道德應是教育功效的最重要指標；在學校裡教師是學生的表率，教師一舉

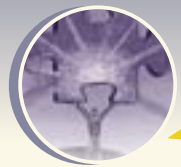
手、投足之間，莫不深深影響著學生人格，因此教師應以身作則；教導學生尊重別人，就是尊重自己，師生之間都必須懂得彼此尊重，但老師若要學生尊重別人，則自己一定要先尊重學生，教師以本身良好的品德與行為，是給學生最好的學習榜樣。另外須依學生的個別差異，對學生循循善誘，以建立良好的師生關係，使學生各個成材，自我實現，則學生必終生感激不已！

（五）容許學生犯錯、接納學生、尊重學生、真誠的對待學生

美國臨床心理學家及精神科醫生 Glasser（1975）認為所有人類均具有兩種最重要的心理基本需求：一是關愛別人與被人關愛的需求（The need to love and be loved），如親情、友情、夫妻之情…等；一是在自己及別人眼中有價值感（The need to feel that we are worthwhile to ourselves and others）。個人能從成敗經驗中，學到對別人的需求，人人都需求別人的關懷與接納，亦需求有機會去關愛別人；Glasser又認為：人會表現出違規或失當行為，主要原因是其個人的基本需求不能獲得滿足的緣故；因此教師在班級經營裡應容許學生犯錯，你可以對學生說：「人非聖賢，孰能無過！我們都是從錯誤中學習成長的！」，「我每天都會犯錯，所以現在讓我們一起犯點錯吧！」此意味著教師能接納學生、尊重學生、真誠的對待學生，這可以創造出一種互相尊重、共同學習的夥伴關係，對教學品質與學生人格成長有莫大的裨益。

（六）培養學生喜愛的教師人格特質

有些教師特別受學生喜愛，主要原因是他們的行為特質，與學生心目中喜歡的類型相接近，因此學生將樂於親近老師，而增進了彼此互相溝通了解的機會，提昇師生情感交流的品質。若師生之間建立深厚的感情，學生方能認同教師的人格特質，經由內化形



成自己的品德，並可提昇學習成效。而受學生歡迎的教師的特質如下：

- 1.對學生問題能真誠關懷與體諒學生。
- 2.教學認真、具有教學技巧。
- 3.能尊重學生與接納他們的意見。
- 4.友善、和藹可親、了解學生。
- 5.對學生的學習過程能以個別差異設身處地了解。
- 6.公平無私、不偏袒、富有責任感。
- 7.相信學生具有發展的潛能，允許他們選擇自己的學習方式。
- 8.開朗、樂觀、有耐心。

所以教師應培養學生所喜愛的教師人格特質，自我調整，天天笑容滿面，將歡樂帶進教室中，師生情感關係日愈深厚，則將無學生管教問題。

（七）建立信心，適時讓他們有成就感、有尊嚴

教師可鼓勵同學作正面的自我談話，亦即可利用班會或適當課堂時間，請每位同學談談他們自己的優點，長處，不論哪方面都可以，然後在你的教學或班級經營過程中，儘量設法發揮他們的長處，例如讓他們協助教學、或讓成績差的學生多發表，然後全班給一個「愛的鼓勵」，使他們重新建立信心。教師多用積極性語言、時時給學生回饋，學生感受到有成就感、有尊嚴，且讓學生知道自己是有力量的，再加上老師及同學的鼓勵，則學生對自己會更有信心，可知在「適時讓他們有成就感、有尊嚴」情況下建立的師生關係才是正向的。

（八）培養幽默感

幽默是人際關係的潤滑劑，在教學過程中，教師若能展現適時的幽默感，可提昇學生學習的樂趣，並可拉近師生間的距離，使教室氣氛更輕鬆。因此培養幽默感，發揮風趣的談吐，亦是教師當務之急。

（九）讓學生心中充滿「愛」

教師應發揮愛心，瞭解學生，並重視學生情意的陶冶。教師可利用下課時間和學生話家常、談談天、微微笑，班級好似一個大家庭，使學生感受到一股暖流，師生之情自然充分流露。

（十）師生對話溝通—給學生表達心聲

「對話」溝通是目前最佳的溝通方式，尤其是師生之間的溝通，因為「對話」是建立活性相互關係的誠實溝通，Senge（1990）認為「對話」係指溝通的雙向意願，以開放的態度互動，而願意質疑自己的立場；尤其是針對年長的孩子或青少年，無論他們是否遵守你的要求或班規，傾聽他們的理由，共同協調解決方案，此可以顯示教師重視他們的意見，也可以減低學生不當行為發生的機率，另外更好的做法是，邀請他們參與作決定過程，如此有助於提升他們的道德判斷（李美華譯，2007）。多聆聽學生心聲，給學生表達心聲，以對話作師生溝通，班級事務可讓學生參與制定，共同討論班規內容，則一方面讓學生有被尊重的感覺，且學習到能為班級事務共同承擔責任，另一方面學生會樂於遵行，且能主動參與執行及輔導同儕共同遵行。

（十一）舉辦慶生會

每月舉辦班級慶生會，慶祝方式可由師生共同規劃，巧思加創意，讓同學之間除了感恩外，能分享別人的喜悅，以培養師生之間溫馨的情誼。

（十二）實施日日報喜

把當天有優異表現的同學，以電話告知家長，並請加以鼓勵表揚，讓學生及家長分享其成功的喜悅，可讓學生深愛這個班級，以營造更和諧的師生關係，促進學生的正向發展。

五、結語

師生關係一方面影響教師的教學，另方



面影響學生的學習成效，實是教師做好班級經營的首要任務。在班級經營中，教師在教學活動中，必須能與學生有良好的互動，不論是課業上、生活上、或感情上，若能充分靈活運用有效的溝通技巧，相信不僅有助於解決各種學生問題，做好班級經營，亦有助於教師與學生的自我成長。有了良好的師生溝通關係後，自然有良好正向的師生關係。

在有限的教室空間裡，師生共同經營一

個洋溢著溫馨、和諧、安全、積極進取、歡樂合作的氣氛；此種人人參與、豐富、多樣化、自由、溫馨、愉悅的友善學習環境，可讓學生感受到成功的滿足與喜悅，會更珍惜自己經營的成果，且能激發學生的學習興趣，培養積極主動求知態度，促進自我成長，而增進最大的學習效果，所以建構師生正向關係是正面管教法的有效策略，能營造師生雙贏的結果。

參考文獻

- 李美華譯（2007）。正面管教法—接納、友善學習的教室，UNESCO原著，聯合國教科文組織製作。臺北市：財團法人人本教育文教基金會。
- 邱連煌（1997）。班級經營：學生管教模式、策略、方法。臺北市：文景書局。
- 郭明德（2001）。班級經營理論、實務、策略與研究。臺北市：五南圖書公司。
- 曾如玉（1993）。共同創作的教室佈置。載於台灣省政府編，班級經營理論與實際，p70-71。
- 陳奎熹（1999）。教育社會學研究。台北市：師大書苑。
- Charles, C.M. (2004). Building classroom discipline (7th ed.). Allyn & Bacon.
- Edwards, C.H. (2004). Classroom discipline and management (4th ed.). New York: Macmillan.
- Gordon, T. (1974). T.E.T.: Teacher effectiveness training. NY: David McKay.
- Glasser, W. (1975). Reality therapy: A new approach to psychiatry. NY: Harper & Row.
- Jones, V.F., & Jones, L.S. (2005). Comprehensive Classroom management: Creating positive learning environments for all students (5th ed.). Needham Height: Allyn, Bacon & Schuster Company.
- Senge, P.M. (1990). The leader's new work: Building learning organizations. In J.L. Pierce & J.W. Newstrom (1995). Leaders & the leadership process: Readings, self-assessment, & applications, 280-291.
- Wragg, E.C. (2001). Classroom management in the secondary school. New York: Routledge.





分數單位量創意教學之探究~以小四學生為例

陳志明／彰化縣後寮國小教師

一、前言

猶記在某天上數學課時，有個小朋友提問：「在一個圓裡面，直徑是半徑的幾倍？」全班異口同聲的回答：「2倍。」該生進一步提問：「那麼反過來半徑是直徑的幾倍呢？」小朋友靜思幾秒鐘後，陸陸續續的回答：「應該只有一半、0.5倍。」研究者再問說：「有沒有其他的表示法？」只見兩三個學生很沒有信心的回答：「 $\frac{1}{2}$ 。」分數在生活中應用的例子不勝枚舉，但是從上述例子觀之，學生不擅長使用分數來表徵問題。在學習上，分數也常是他們容易產生迷思的一個概念。許多研究顯示，分數是學生學習數學的一個絆腳石，例如學生解題時，經常逃避使用分數。許多學生在代數上的困難，可回溯至他們早期分數概念了解的不完備（Dickson et al., 1984）。因此，分數概念是影響往後學生學習數學的重要關卡之一。本研究為了澄清學生的分數概念迷思，提升他們的學習成效，甚至對未來更高深的比例尺、代數等概念奠定良好的基礎。本研究採行動研究法針對小四學生，分析他們先前學習分數的經驗，並探討可能產生的迷思概念，研究工具乃研究者自編之生活情境題，並融入趣味性的元素來設計補救教學，期望學生能藉由這樣的教學活動，澄清原有的迷思概念，並提供未來相關教學之參考。

二、學生分數迷思概念的分析與探討

就文獻探討的部分，首先針對二至四年級的數學教材內容做分析，其次再從先前學

者的研究中歸納出小四學生的分數迷思概念，以做為設計教學活動的參考依據。內容分述如下：

（一）康軒版二~四年級分數教材分析

康軒版第四冊第七單元（認識單位分量一分母在10以內）

康軒版第五冊第八單元（分數的意義一分母在20以內的真分數）

康軒版第六冊第五單元（同分母真分數的合成與分解）

康軒版第七冊第三單元（認識真分數、假分數、帶分數的意義與互換）

（二）小四學生可能之分數迷思概念的探討

分數概念的不完備造成學生學習上的困難，也因而產生許多的迷思。探討先前學者對學生分數迷思概念所做的研究文獻繁多。研究者就小四學生先前學習分數的教材中分析、歸納出，學生具有的分數迷思概念分述如下，並整理如表1所示：

1. 分數概念

（1）等分概念不穩固

指將一連續量或離散量細分成好幾個部份，每一個部份都要一樣大。在連續量中，一般以幾何圖形來做等分割活動；在離散量中，是以集聚單位為單位量來做等分活動。多數學生只注意到平分的份數，卻忽略每一份的大小是否相同。

（2）對分數的意義有所誤解或無法體會

分數亦為一個數，但學生習慣以部份一整體的模式看待分數，也就是視 $\frac{a}{b}$ 的意義是分成b等分後其中的a份而受限制。或受到「子」「母」的字面意義影響，認為比較大的數為分母，比較小的數為分子。



(3) 單位量辨別困難

分數單位量概念又稱為整體量概念。當我們提到 $\frac{2}{3}$ 顆蘋果時，1顆蘋果就是單位量；如果是 $\frac{2}{3}$ 打的蘋果，則1打（12顆）蘋果才是單位量。學生常因為對單位量意義判別困難，造成整體量指認錯誤。例如：連續量中，學生忽略整體量是一整個披薩；離散量中，學生容易發生單位混淆，分子分母解釋錯誤（如1打12顆的 $\frac{2}{3}$ 認為只有2顆）。

(4) 不當比較分數之大小

分數依單位量（如顆、打）或單位及單位分量（1打12顆， $\frac{1}{2}$ 打和3顆哪個多？）的不同，其大小也不同。造成學生判別困難，而且容易使用不當策略來比較分數大小。

(5) 等值分數無法理解

一個分數量的等分割再等分割後，其分數值不變（如 $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ 意指一物件分割成2等份中的1等份，同樣的物件也可以分割成4等份中的2等份）學生難以理解。

2. 分數的運算

(1) 單位分數概念薄弱使分數間的化聚容易產生錯誤

學生對於單位分數的概念薄弱，例如題

目問 $\frac{3}{5}$ 是幾個 $\frac{1}{5}$ ？學生很容易回答是 $\frac{3}{5}$ 個，如此迷思概念造成分數間的化聚產生錯誤。

(2) 分數形式（真分數、假分數、帶分數）轉換不易

學生判別真分數、假分數、帶分數的型式並不會有太大的問題，但是對於假分數和帶分數間的運算和轉換常錯誤百出，例如： $2\frac{1}{6}$ 換算成假分數是多少？ $\frac{13}{5}$ 換算成帶分數是多少？學生常感到轉換不容易。

(3) 以整數運算法則類推至分數算則

學生常會將視為是由兩個整數所組成的，未將分數視為一個數，因而在分數運算時產生錯誤，例如分數加法題： $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = \frac{2+1}{3+4} = \frac{3}{7}$ 會把分子加分子、分母加分母的分數結果當答案。

(4) 對題意不清楚造成解題錯誤

學生在解分數文字題時若是對題意不了解，再加上分數概念的不穩固，解題就容易發生錯誤。

(5) 胡亂拼湊的解題策略

分數表徵對學生而言並不擅長使用，少數的學生一旦遭遇到分數算則時，則一律採用胡亂拼湊的策略來解題。

表1 小四學生分數迷思概念彙整

項目	迷思概念
分數概念	等分概念不穩固 對分數的意義有所誤解或無法體會 單位量辨別困難 不當比較分數之大小 等值分數無法理解
分數的運算	單位分數概念薄弱使分數間的化聚容易產生錯誤 分數形式（真分數、假分數、帶分數）轉換不易 以整數運算法則類推至分數算則 對題意不清楚造成解題錯誤 胡亂拼湊的解題策略

資料來源：研究者整理自林彥宏，2002；洪素敏，2004；許慧禎，2002；張熙明，2003；黃志敘，2005；曾靖雯，2003；游政雄、呂玉琴，2002；鄭崑瑜，2004。



三、分數單位量教學活動的設計與實施

本研究主要目的在於透過教學中的互動，幫助學生澄清他們的分數迷思概念。因此，教學活動以「分數單位量（離散量）概念」來做設計，以下說明整個教學動機與範圍、教學理念與目標、教學活動實施流程、教學結果與討論，並提出建議供未來相關教學之參考。

（一）教學動機與範圍

研究者有感於學生在學習分數時有諸多的迷思概念，但限於研究者本身亦為小四數學教師，為方便取樣僅能就國小四年級數學課程中有關於分數的單元來進行探究。歸納出學生可能具有的分數單位量迷思概念如下，並據以設計教學活動：

1. 學生常因為對單位量意義判別困難，造成整體量指認錯誤。忽略整體量和整體分數為1之間的關係，單純以 $\frac{a}{b}$ 中的a為答案（受分子影響）。
2. 解題過程中只考慮問題中分母的因數。
3. 分數亦為一個數，但學生習慣以部份一整體的模式看待分數，也就是視 $\frac{a}{b}$ 的意義是分成b等分後其中的a份而受限制。
4. 對分數的意義有所誤解或無法體會，造成錯誤解題。

（二）教學目標與設計理念

根據小朋友的迷思，研究者設計分數單位量的補救教學，主要有以下幾個考量面向：

1. 教學目標
學生能在「等分後單位分數內容物為多個個物」的情境下，了解與分量相對應的具體物是多少。
2. 相對應能力指標
N-2-5在等分好，整體1能明顯出現之具體情境中，能以真分數來描述單位

分數內容物為多個個物的幾份，進行同分母真分數的合成、分解活動，並理解等值分數。

3. 教學理念：

- （1）教學時可以喚起學生舊經驗—等分的概念。
- （2）釐清學生單位、單位量及單位分量之間的關係。
- （3）分數單位量概念又稱為整體量概念。透過操作具體物，讓學生了解整體量的概念，並可以明確的數出單位分數所對應的單位分量是多少。
- （4）適時融入等值分數的概念。
- （5）教學最後階段學生能脫離操作具體物，利用算式進行分數的運算，清楚表達自己的想法。

（三）教學活動流程

1. 研究參與者：研究者與所任教班級的小四學生。
2. 教學時間：96年12月19日（三）三節數學課。
3. 生活中引入分數單位量的問題：例如收集Hello Kitty磁鐵貼，每6個相同的放1盒，可以和其他同學交換（目的在於引起學生的學習動機及注意力），那麼當中的 $\frac{1}{2}$ 盒有（ ）個磁鐵貼？
4. 解說遊戲規則：（每組先發給若干張A4紙張），研究者請學生把1張A4紙張當作是1盒磁鐵貼，求 $\frac{1}{2}$ 盒有（ ）個磁鐵貼，先把A4紙張平分成2等分，其中1等分就是 $\frac{1}{2}$ 盒。（小組討論 $\frac{1}{2}$ 盒有多少個磁鐵貼，可以將圖像表徵或算式直接寫在A4紙張上）抽籤請小組派兩位同學甲、乙兩生上台演示小組討論的結果，甲生負責排列磁鐵貼分布的情形，乙生負責寫算式表達甲生的排列結果，如圖1所示：

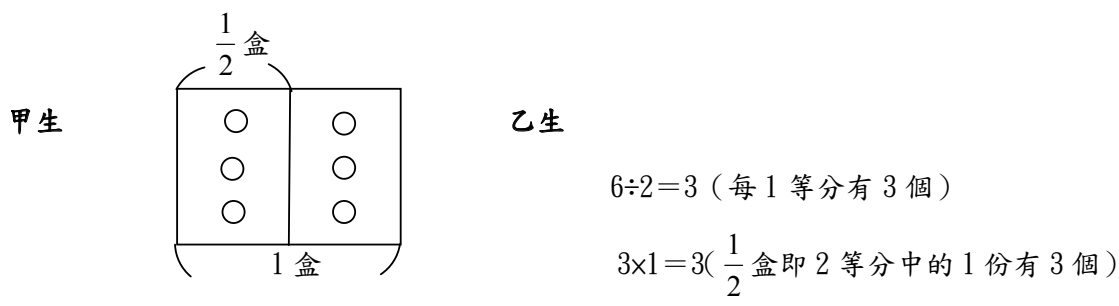


圖1 學生二人上台演示小組討論結果

教學者依甲、乙兩生表現情形，為小組在榮譽板上加格以示鼓勵。

5. 遊戲開始：依上所示步驟，教學者更換題目中1盒內的磁鐵貼數目（如12個、24個、36個、48個……），抽籤請兩位學生上台演示，且不能重複上台，以使每位學生都有表現的機會。（在幾次不同的題目演示之後，研究者鼓勵學生可以試著不要操作紙張或畫圖，直接用算式表示看看）
6. 紀錄學習單：兩節課後請學生紀錄學習單，評量學生在脫離操作具體物之後，是否能直接依據學習單上的分數單位量問題作答。

四、教學結果與討論

教學過程中研究者拍攝下整個教學活動

的流程，並蒐集學生在教學活動後所習寫的學習單，以做為精進教學的參考，經由教學活動及學習單的分析、整理後，研究者提出對整個教學活動的發現與教學結果如下：

（一）具體操作物協助學生發展平分與單位分量的概念

活動一開始，每一組的小朋友即將手邊的A4紙張依據題目的分數來等分，並且試圖將平分後每一等分的單位分量多寡用圖像表徵來呈現，學生看著小組的演示結果，再討論如何用算式來表達，學生在整個具體操作A4紙張的過程中，加快了分數的平分與單位分量概念。例如：學生運算1盒24個磁鐵貼， $\frac{2}{4}$ 盒有多少磁鐵貼時，能將A4紙張先平分成4等分，一一畫出每等分應該有6個磁鐵貼（ $24 \div 4 = 6$ ）， $\frac{2}{4}$ 盒就是4等分中的2等分，所以要將 $6 \times 2 = 12$ ，得出 $\frac{2}{4}$ 盒有12個磁鐵貼，如圖2所示。

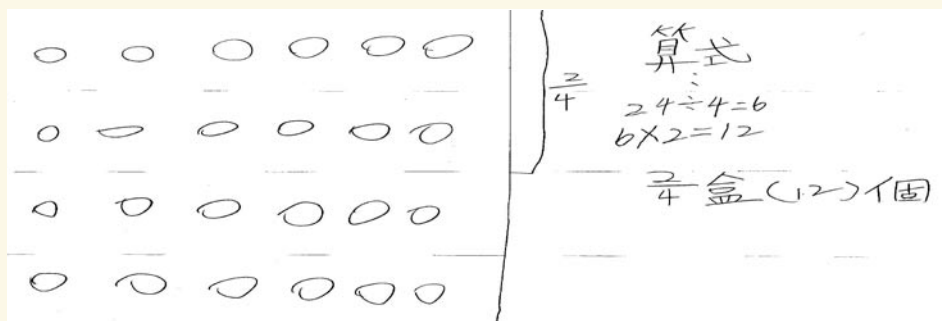


圖2 學生以繪圖輔助方式計算盒磁鐵貼數



(二) 九成學生能理解分數單位量的概念，並能正確解題

兩節課之後研究者請學生擺脫具體操作 A4 紙張，採用形式運思的方式，在學習單

上直接根據題目，用算式表達自己的解法，研究者發現九成的學生已經能夠理解分數單位量的概念，並正確解題，如圖3所示。

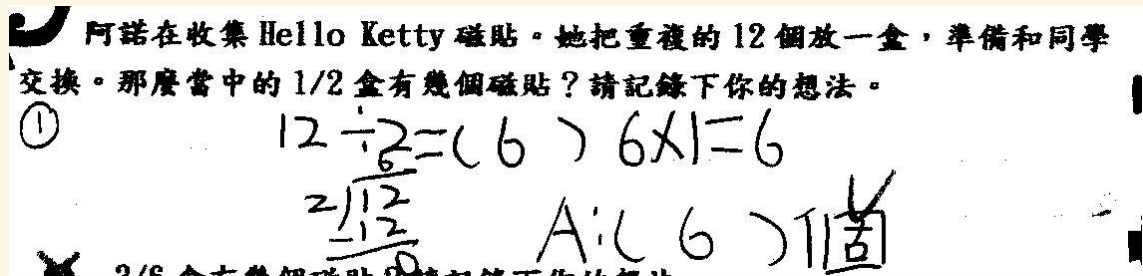


圖3 學生能用形式運思方式正確解題

(三) 少數學生對於分數單位量概念仍不夠穩固

研究者發現一、二位學生在學習單上的解題表現仍不理想。進一步進行訪談後瞭

解，學生解題錯誤的原因乃是分數單位量概念還不穩固，以致於造成解題錯誤，如圖4所示。

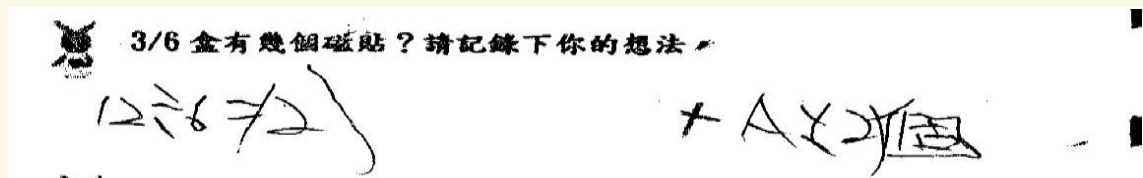


圖4 少數學生分數單位量的概念仍不穩固

(四) 部份學生能理解整數乘以分數的概念
在學生用算式表達解法的同時，研究者也試著將整數乘以分數的概念融入課程中，

從學習單上學生的解題表現中發現，五、六位學生已經能夠用整數乘以分數的算則來呈現，如圖5所示。

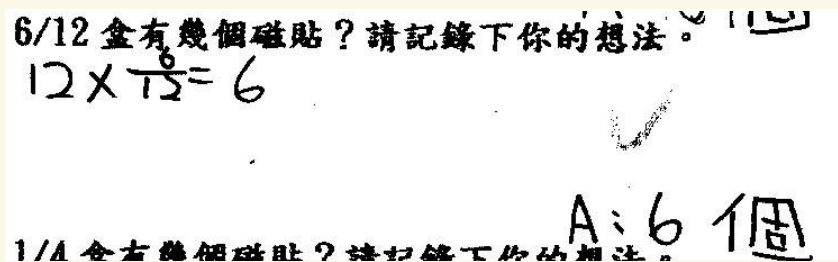


圖5 學生能延伸整數乘以分數的概念



(五) 八成學生能瞭解等值分數的概念

研究者藉由佈題將等值分數的概念融入課程中，發現能被八成以上的學生所接受，

甚至在學習單上，也能看見學生說出等值分數的意義，如圖6所示。

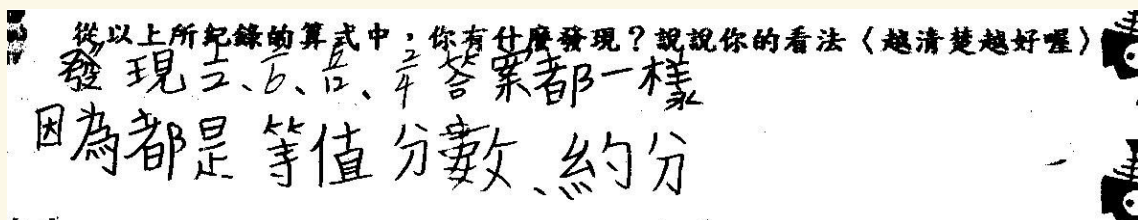


圖6 學生能瞭解等值分數的意義

(六) 分數單位量創意教學活動能引發學生學習動機

教學結束後研究者請學生填寫回饋單，發現每位學生都對本教學活動有許多正向回

饋，除了覺得很有趣之外，還能夠幫助他們澄清原本的迷思概念、覺得既充實又很有意義，如圖7所示。

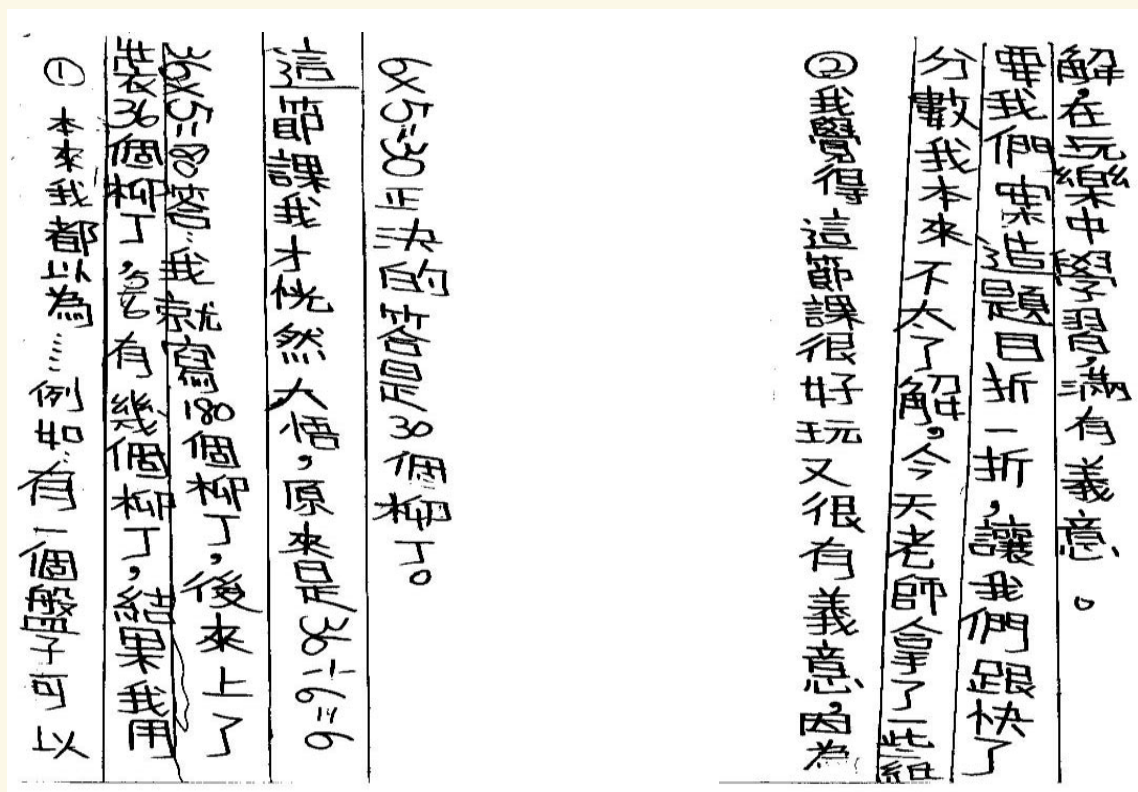


圖7 學生對分數單位量教學活動的回饋意見



五、教學的反思與建議

依據教學的結果與討論，研究者提出了以下幾點建議，供未來相關教學之參考：

（一）善用具體操作物，促進分數平分與單位分量概念的發展

教學中採用A4紙張、磁鐵貼等具體操作物，讓學生透過實際的操作，並運用圖像表徵來呈現小組討論的結果。觀察發現學生能經由具體物的操作，進一步將討論的結果寫成算式（如圖2），可知善用具體物將有助於學生分數平分與單位分量概念的發展。

（二）發展適應個別差異的補救教學方案，給予少數低成就學生更多的成功經驗

每位學生均是獨立的學習個體，從具體操作期過度到形式運思期的時間並不相同，在大班級的教學課室中，較難針對每位學生給予個別化的指導，在課堂中仍有三、四位低成就的學生，因為對於分數單位量的概念仍不穩固，常呈現錯誤解題的現象。因此，建議對於少數低成就的學生能先瞭解其分數概念不穩固的類型，再據以設計適合的補救教學方案，並採取異質性的分組，讓該生有觀摩學習的對象。

（三）可延伸整數乘以分數及等值分數概念的學習

在教學中研究者將整數乘以分數及等值分數的概念融入課程中，發現部份學生已能正確解題（如圖5），或寫出等值分數的意義。建議在日後分數單位量的教學單元中，可融入整數乘以分數及等值分數的概念，以延伸分數單位量的學習。

（四）生活化的題材，可提昇學生學習動機

本教學活動使用學生最喜愛的Hello kitty磁鐵貼做為教具，自學生的生活中取材，較能引發學生的學習動機，並進一步加強數學與真實生活的連結。在整個教學過程中學生都感到非常新鮮、有趣，對本單元的教學活動也有許多正向的回饋意見。基於此，本研究建議數學教學活動可多於學生生活情境中取材，以提昇學生學習數學的意願與成效。

六、結語

在這三節分數單位量的教學活動當中，研究者觀察到學生在小組裡表現了彼此溝通、反思、修正想法以及上台發表的數學能力，對此感到相當欣悅。從學生們在回饋單上的回應可以發現，學生們很喜歡這樣的上課方式，其實學生本是學習的主體，教師應多給予學生上台發表、與同學展開數學對話的機會，據以建構、拓展個人的數學知識。

另一方面，在整個活動中，研究者發現進步最多的應屬學習成就中等的學生，從原本的迷思概念中獲得成長；但是對於學習低成就的學生而言，在大班級的教學中，仍屬於沉默、被動的一群，不管是在具體操作思考亦或形式運思發展都顯得緩慢，學習的效果自然不彰。對於這些更需要老師伸出援手的學生，除了學習困難的診斷外，更應該依據診斷的結果為低成就的學生搭起學習的鷹架，設計一個適應個別差異的補救教學方案，衷心的期盼這些孩子對於數學不再只有感到失落，而是有更多的成功經驗。

參考文獻

- 林彥宏（2002）。國小五年級學童分數概念的診斷與補救教學。國立台南師範學院教師在職進修數學碩士學位班碩士論文。
- 洪素敏（2004）。國小五年級學童分數迷思概念補救教學之研究。國立嘉義大學教育學院數學教育研究所碩士論文。



許慧禎（2002）。國小學童等值分數概念的補救教學~以動態評量介入。國立台南師範學院國民教育研究所碩士論文。

張熙明（2003）。國小五年級學童分數表徵教學之研究。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文。

黃志敘（2005）。資訊融入等值分數教學。國教天地，160，49-55。

曾靖雯（2003）。以表徵觀點看國小三年級分數教學之行動研究。國立台東師範學院教育研究所碩士論文。

游政雄、呂玉琴（2002）。台灣北部地區國小中年級學童分數概念之研究。國立台北師範學院學報，15，37-68。

鄭崑瑜（2004）。一位三年級在職教師實踐分數教學之行動研究。國立新竹師範學院數理研究所碩士論文。

Dickson,L., Brown, M.&Gibson,O. (1984).Children learning mathematics: A teachers' guide to recent research. London:Holt.



分數學習紀錄單

四年 班 號 姓名：



阿諾在收集 Hello Kitty 磁貼。她把重複的 12 個放一盒，準備和同學交換。那麼當中的 $\frac{1}{2}$ 盒有幾個磁貼？請記錄下你的想法。



$\frac{3}{6}$ 盒有幾個磁貼？請記錄下你的想法。



$\frac{6}{12}$ 盒有幾個磁貼？請記錄下你的想法。



$\frac{1}{4}$ 盒有幾個磁貼？請記錄下你的想法。



$\frac{2}{4}$ 盒有幾個磁貼？請記錄下你的想法。



$\frac{3}{4}$ 盒有幾個磁貼？請記錄下你的想法。



從以上所紀錄的算式中，你有什麼發現？說說你的看法〈越清楚越好喔〉。



教師評量：



分數單位量教學回饋單

姓名：

1. 上完這堂課，本來我…… 後來我學會了……

2. 我覺得這節數學課……



敘說探究及其在教師研究的發展

林怡呈／屏東縣富田國小教師

國立高雄師範大學教育學系博士班研究生

一、前言～經驗與關懷

曾經，教授退回我的報告，告訴我：「這份報告寫的不好，因為只有文獻，沒有作者，沒有『人』的蹤影，這樣的報告缺乏『生命力』…」幾次的揣摩，我漸漸理解教授的標準—要有反思、聚焦、互動、批判，有實際現場更佳…。

這些撰寫報告的規準，套用在敘說探究，每一項均緊密的貼近此研究取向的追求。反思—說故事的同時，除了敘說表面的事件、情緒之外，要省思表相背後的實質意義或暗示。聚焦—故事雖難避免鬚根樣態的面貌，但是研究的嚴謹即在於必須從鬚根樣態中抽絲剝繭，理出探究焦點的根源，絲絲扣住主題而敘述。互動—敘說始於與人、事、物、以及文獻的互動，面對靜態的事、物、與文獻，研究者可以從不同的角度觀察，蒐集相關的資料比對；面對動態的人、事，研究者與其言語的交談、肢體的接觸是走入故事核心的立基。批判—陷入愛河或戴上理論的眼鏡檢視現場，都不是敘說研究期待的結果，冷靜中的關懷、適切的「批示」與「判別」雖困難但是可以追求的目標。至於實際現場，就是追尋「經驗」的所在地，敘說要有主角、配角、場景、情節…，這些都存在實際現場中。最後，敘說研究者必須在文本中「現身」或「現聲」，才能讓讀者明瞭研究者與敘說者的相對位置、思考的角度，也是展現文本生命力的起點。

敘說探究最大的特色在於故事文本的呈現，然而故事文本欲符合上述六大標準，非僅在研究最後撰寫研究文本時的功課，每一

項準則都得在研究歷程中受到關注。尤其在有關「教師」的研究中，如何瞭解老師的想法、作法、企圖、剖析這些念頭的深層意義，探究其一舉一動的期待與目的，難以從問卷、幾次訪談收集到深入資料，需要研究者在現場與老師互動、找到問題的焦點、進行詮釋與建構。從研究初期、研究歷程、至撰寫研究文本都需對敘說研究的精神念茲在茲。

社會對國小老師的認同感日漸式微，然而，在教室觀察經驗中，發現部分職場教師是滿懷熱忱、勇往直前、不畏世俗批判的優秀教師，與這樣的老師互動，可藉由觀察行動者的經驗提昇自己的專業能力，也在彼此對教學的探討中建構出對話的平台。教室觀察之所以重要在於資深教師的行動可能是自動化的，她們難以覺察自身行動的核心概念，我曾經觀察過的欣欣老師，在她自己的演講中，她與現場老師分享的教學策略曾遭到老師們、同事們的質疑。然而，當我以研究分析角度寫出其核心概念時，她恍然大悟，原來連自己都不知自己能力精彩之核心（林怡呈，2002；林怡呈、吳毓瑩，2008）。教室觀察可獲得的資料內涵與訪談是不同的，因為教師的行動對其個人而言是流暢性、自動化、不敏銳的內隱知識，即使透過訪談，教師未說的遠比可以表達出來的多，此時，結合教室觀察將有機會看到訪談問不出的習焉不察的專家策略。

纂寫報告的經驗與現場觀察的經驗觸動我對教師專業展現的關懷，亦即敘說探究在教師研究層面可有另一種思維，除了故事線的「說」之外，搭配立體的「觀」更能讓教學者清晰自己的行動價值與意義。職此，本



文將對敘說探究的意涵與其對教師研究發展的關係進行探討，期待為教師的專業實踐尋找利於展演的途徑。

二、何謂敘說探究？

近幾年來，敘說探究（narrative inquire）在教育研究領域逐漸受到重視，並且為質性研究的典範強而有力的探究形式之一。從事敘說探究者皆認為實徵研究方法論在現象詮釋上有其限制，威信說故事（story-telling）是人類行動的核心，而所謂故事性思考即在看重脈絡複雜性，並將人生命史視為整體（莊明貞，2005，p.14）。我們可以用敘說來進行思考、表達、溝通、以及理解人們與事件，或許，在科學理性思維下，它好像太感性、太瑣碎、太個人，但是，在我們的生活世界中，關於意義的理解與協議、關於自我型塑和能動性、關於文化的置身在地性，都是透過敘說生成的（范信賢，2003，p.50、51）。

有些質性研究者常稱許多散文資料（相對於閉鎖或簡答資料）為「敘說」，但Chase（2005）將敘說探究視為一種特別的典型——一種質性探究的副典型。當代的敘說探究可以視為科際間不同的分析觀點（lenses）、特殊的學科取向、以及傳統與創新方法的混合物（p.651）。也就是說，人人都可能成為故事的敘說者，但是若加上「探究」二字，所代表的就是不同目的、不同層次的內涵。敘說者與探究者在敘說探究歷程中不斷的會有發現、收穫和改變，這樣的完整過程不單是敘說文本所能涵蓋的（成虹飛，2005，p.8）。它兼重研究結果的發現、研究歷程的影響與轉變，也可容許第三者對研究文本不同角度的詮釋，因此，它企圖在傳統與創新方法中找尋平衡點。

Clandinin 和Connelly（2000 / 2003）則對敘說探究的工作概念有更明確的說明：

「敘說探究是一種了解生活經驗的方式。它是研究者和參與者隨著時間的流逝，在一個或一連串的地點，並且在與環境的社會互動中，所建立起來的合作。探究者進入這個陣仗的中心，以同樣的精神前進，斷定這個探究仍在生活和述說、回想和重述之中，以及斷定那些構成人們生活經驗的故事，既是個人的，也是社會的。簡單的說，敘說探究是活過的以及說過的故事。」（p.29）

整而言之，敘說探究不僅是一則故事或一份研究結果，它是透過「展示」探究的歷程對經驗賦予意義，而非僅是「訴說」研究發現或告知是與非。

三、為什麼選擇敘說？

Clandinin和Connelly（2000 / 2003）簡潔的說：「因為經驗」（p.2）。Dewey進一步認為，經驗的一個判準是「連續性」。因為經驗是由過去的經驗而生，同時經驗也引向更進一步的經驗（引自Clandinin & Connelly, 2000 / 2003, p.3）。在教育現場，這樣的觀點提醒著我們，教學與學習過程中，教師有過去的經驗，學生有成長的經驗、家庭生活的經驗，彼此的經驗相互交會時是撞擊、是融合或產生更炫麗的火花，這些重要的發掘均得仰賴敘說，藉由敘說告知我們過去、現在，並且展向未來。

成虹飛（2005）認為：「我們擁有經驗的方式，在時間中是一個流動的過程，它有整體的意義，才會說我有一個經驗。」（p.8）可見經驗不但是連續性的，而且是整體性的。教師的行為也許是個體的，但是教師存在於教室、學校、社會，甚至是自己的家庭中，因此教師的存在牽涉到關係與情境。這些都以環環相扣、綿綿密密的交融展現。

敘說除了對經驗的連續性、整體性提供揮灑的空間之外，更重要的是，透過敘說提供參與者對自身行動有更深層的理解，更



具實踐性的省思之道。正如Goodson和 Sikes（2001）所指：「訴說關於我們生活和自我的故事，它作為一種詮釋性反省的手法，讓我們有一種觀點去理解我們是誰、是什麼，以及種種加諸我們身上所發生的事物。」（p.41；引自范信賢，2005，p.46）

對教師而言，主動描述自己豐富的教學經驗、所處的情境脈絡、面對教育改革的因應態度，就好像刺激教師反思自己的信念、行動或者再建構未來的方向。而一份優質的敘說「故事」不僅建構敘說者過去的經驗、成就研究者的探索目的、更可豐富閱聽者的教育視野。

四、敘說研究之理論脈絡——經驗的再現

經驗既然有其連續性與整體性，研究者又該如何分析與詮釋呢？蔡敏玲（2004）認為：「分析如果可說成一種切割，而詮釋是將切割開來的部份置回脈絡的歷程」（p.503）。該如何切割與詮釋呢？Riessman（1993 / 2003）認為進行敘說研究分析的研究者不只是把聽到的故事視為社會真相，而是將所處理的經驗再次呈現——交談、文本、互動與解釋。為避免過份簡化資料的危險，其提出以五種層次作為敘說分析的理論脈絡（pp.8-16）：

（一）關注經驗（attending to experience）

藉由關注，訴說者可以將一些現象變得更有意義。對訴說者來說，藉由思考，主動地在第一層的經驗再現中，用新的方式建構實際。

（二）訴說經驗（telling about experience）

訴說是個人敘說的產出（performance）。在訴說事件時，事件按照某一順序組織，成為訴說者的內在體驗，在訴說經驗時，其實是在創造一個自我（self）——我希望如何地被他們所知。我的敘說，很明顯的是一種自

我的再現。因此如何表達事件原委、次序組織等方面都有其理論上意義的探索空間。

（三）轉錄經驗（transcribing experience）

錄音是使用於紀錄對話的方式，再將對話轉錄為文字時，研究者必須決定到底哪些應該被用文字表現出來？以及該如何展現這些口語的東西？都是研究者要面臨的。因為所呈現的，將影響未來的讀者會如何去了解敘說內容。其實，轉錄就是一種研究者解釋的實踐。

（四）分析經驗（analyzing experience）

在這階段中，分析有明顯的步驟化，如何收入、割捨、放置問題等，然後將分散、片段的資料形成一個完整的故事，而在此同時，研究者的價值觀、政治意圖與理論視角又會再度進入。

（五）閱讀經驗（reading experience）

每種文本都是多重聲音的（plurivocal），開放給不同的讀者與不同的建構。往往不同的讀者可能解讀成不同的經驗；即使是相同的讀者，在不同的歷史脈絡下，也會產生不同的解讀，所以思考讀者與其解讀，是研究者進行敘說分析所不能忽略的一環。

這五種歷程在進行經驗的分析與詮釋時是無數的循環歷程，一而再、再而三的細切、進而反覆的咀嚼、慢慢地融入多重角度的資料、編織、修飾、點綴、最後淬煉出主軸概念。Riessman 提出五種經驗分析的脈絡，Chase（2005）則提出敘說研究中五種分析的觀點，脈絡是一種研究進程的方式，觀點則是研究者的取徑，研究者可能獨鐘一種觀點的分析，也可能以複和式的觀點呈現。筆者將這五種觀點結合教師研究的面向做統整的說明。

五、敘說探究對教師研究的分析觀點

Chase（2005）提出五種敘說探究



的分析觀點，藉此展現敘說探究有別於其他質性研究的獨特性（pp.656-658）。這五種觀點運用在教師研究上也會因為角度不同而呈現不同的風貌。

（一）敘說是追溯意義形成的過程

敘說研究者視敘說—無論是口頭或書寫—都是一種論述（discourse）。敘說是追溯意義的形成過程—過去經驗的形塑或整理。敘說是瞭解一個人自身或其他人行動的方法、組織事物至意義整體的方法、以及連結或看見行動及事件隨時間所產生的結果的方法。不同於也是隨著時間報告事件發生的年代學（Chase, 2005, p.656）。教師研究中，教師的敘說即是在整理過去的教學經驗，為什麼而行動，如何組織教材、資源傳授給學生知識，而這些教學方式對於學生的學習產生了什麼影響。教師可以從敘說中為自己的經驗作整合、作省思，甚而可以看見未來行動的方向。這些事件雖由時間串成，但並非僅以時間流序交代原因、歷程、結果，更需敘說者再一次整理、組織與建構整體經驗。

再者，敘說溝通敘說者的觀點，除了描述發生了什麼事，敘說也表達情緒、想法和詮釋。但是不同於也表達觀點的社論、政治聲明和信念教義的陳述。敘說使自己（敘說者）成為主角，如行動者或對他人行動有興趣的觀察者（Chase, 2005, p.657）。教師的敘說讓教師可以站在比自己更高一層的空間觀察自己，自己就是一個觀察者，可以看到自己立體的一面，除了行動還有意念、思緒與感覺，更可以看到自己與學生、家長、行政人員的互動狀況。一個有能力的敘說探究者透過訪談與觀察應該會有適宜的策略激發教師看見自己多層的面向、立體環境的所在點，有動力訴說心中的感覺。

最後，敘說不同於解釋或表達對行動和事件的了解的科學談話，敘說談話標榜每個人類行動和事件的獨特性，勝於共通的屬性

（Bruner, 1986；Polkinghorne, 1995；引自Chase, 2005, p.657）。敘說不僅是對事件的解釋而已，也是不是對與錯、多與少的論定，是對敘說者行動創塑意義，這樣的意義是個殊的、是獨一無二的。

（二）敘說如同口頭行動

敘說研究者視敘說為口頭行動—如同去做或完成某事。在一般事情中，敘說者解釋、接受、報告、防衛、抱怨，以及確認或挑戰現狀，但在特別的行動中，當某人說了一個故事，他即在形塑、建構和表現本身、經驗和事實。如果研究者視敘說為主動創造，就會重視敘說者的聲音，「聲音（voice）」這字是描繪出我們對敘說者溝通的關注點，以及他如何從話語中溝通其主體位置或社會位置的關注面向（Gubrium & Holstein, 2002；引自Chase, 2005, p.657）。也就是說，敘說在製造一個教師的「聲音」，而藉由這個聲音的表徵，教師可以填補教學上學科知識本位的鴻溝，提供了一個理解詮釋結構的工具，使教師用以改進他們的教室實務（Cochran Smith & Lytle, 1990；引自莊明貞，2005，p.17）。

（三）敘說的故事是一系列社會資源或環境塑造而成

敘說研究者視故事為受一系列社會資源或環境所造成或所迫而成的，這包括敘說社群、地方背景、組織和社會成員、以及文化和社會位置中可理解的自身和事實建構的可能性。當承認每個立即的敘說都是特別的，研究者會運用如此的觀點來關注敘說間的相似和不同，舉例而言，他們強調敘說者們在其特別時間和地點中所創造的許多故事，其故事本身的多種型態、多樣主體性和多種實在（Chase, 2005, p.657）。

每一位教師的信念或行動都是個體與社會資源或環境互動而產生的結果。對教師而言最直接的資源或環境就是學校。學校結



構、行政制度、或教學風氣影響著老師的作為，因此，研究老師個體的行為之外，還得擴大參照視野，進一步瞭解同心圓外圈的影響勢力。

（四）敘說是社會互動情境的展現

敘說研究者視敘說為社會情境互動的表現——在特別的佈置下、為了特別的聽眾及目的而產生的。在輕鬆的情境下對訪談者訴說的故事，有別於將「同一個故事」告訴電視新聞節目的播報員、不同於敘說者將其記錄於假定該故事不會被閱讀的私人日記中、不同於一屋子有相似經驗的人、不同於社會服務諮商師、也不同于在不同時間點說予相同的訪談者。此時，研究者強調敘說者的故事是彈性的、多變的、部份受到與聽眾的互動而形塑的。換句話說，敘說是一個由敘說者和聽者共同參與的作品，不論該敘說是在自然的談話中產生、是在訪談中產生，或是在田野工作的背景中產生的（Bauman, 1986；Briggs, 1986, 2002；Mishler, 1986；引自Chase, 2005, p.657）。

因此，同樣的學生、同樣的老師、不同的研究者、不同的時空背景、不同的事件可能會互動出不同的結果。敘說研究在質性研究中的獨特性正是這種社會互動情境的展現。

（五）敘說研究者是另一位敘說者

敘說研究者——如同許多其他當代的質性研究者——在發展詮釋和尋找他們該如何表現或發表他們所研究的敘說時，他們視自己也是敘說者（Denzin & Lincoln, 2000；引自Chase, 2005, p.658）。因為敘說者主動訴說他的生活經驗，他所建構的是田野文本，是一個暫時的文本，需要研究者與敘說者共同的理解和詮釋，再次轉化成另一個研究文本，此時研究者即扮演另一個敘說者的角色（Clandinin & Connelly, 2000/2003, p.3；黃月美, 2005, p.37），研究者必須將已具有的理論素養、自身經驗與田野文本相連結，

交互產生物理與化學的變化後產出最後的研究文本。

如此說來，這意味著前四種分析觀點應用在研究者身上，與應用在被研究者身上同樣有意義。敘說研究脫離傳統的社會科學實務，敘說研究者在表達他們的作品時傾向使用第一人稱，由此強調他們自身的敘說行動。如同敘說者，研究者發展研究素材之外的意義；當他們建構別人的聲音和事實時，他們也發展自己的聲音；他們用不同的方法敘說「結果」，藉由他們學科規範、文化和歷史時刻中的社會資源與環境；他們為特別的聽眾而寫作或表現他們的作品。研究者即敘說者的想法開啟了一連串有關於聲音、再現和詮釋權威的複雜議題（Emihovich, 1995；Hertz, 1997；Josselson, 1996；Krieger, 1991；Tierney, 2002；Tierney & Lincoln, 1997；引自Chase, 2005, p.658）。

從第五種觀點來說，我們可以從研究者的先前經驗理解他如何詮釋田野文本，採取哪一個面向的理解與詮釋。理論上，我們可以獨立地來看上述之五種分析觀點，但當研究者著手於傾聽、蒐集、詮釋田野文本，和再現敘說等事務時，也有機會同時把這些分析觀點連結得很好。當研究者處理資料時，可能強調其中一個或另一個分析觀點，或兩個分析觀點的交集，而他們也可能在分析觀點間游移，端視他們對經驗主義敘說素材的取向而定（Chase, 2005, p.658）。在教師的研究中，欲將這五種觀點截然離析出來是不容易的，因為教師是教學現場正在實踐的主角，我們追溯其行動的意義，而他透過敘說的過程也在進行省思行動，研究者與其互動的角度是文本取徑的開端，教師敘說的內容將從教室開展至自身家庭、學校、社會甚至國家教育的走向，點點滴滴的累積再與研究就者的經驗鑄鑄出具有應用性價值的研究文本。



六、國內敘說探究中的教師研究

國內敘說探究應用於教師研究約起始於2001年，如吳臻幸（2001）訪談一位國小教師覺察自己的教學實務知識的內涵與運作歷程的研究。之後2002年有阮凱利（2002）和曾慶台（2002）對國小教師的教學探究，阮凱利針對一位國小女教師性的教學實踐知識進行觀察與訪談，曾慶台是以自我探索為主的自傳式敘說。2003年以後敘說探究逐漸微幅成長，直至2006、2007年，每年以十幾篇的速度增長，可見研究生對教師敘說研究的興趣轉濃，這也是國內研究所教師在質性研究課程中對敘說探究方法的重視，促使研究生投入敘說探究的行列。

這五十篇當中的研究對象－敘說者，以國小教師居多，高達30篇，其餘包括了幼稚園教師、中學教師、大學教師、實習教師均有。資料蒐集策略多以訪談、現場文件為主，如范信賢（2003）訪談三位國小教育工作者在課程改革中遭逢的經驗，以探討課程改革裡教師轉變遭遇的難題及其處理歷程。吳慎慎（2003）以生命史敘說的方法，深入訪談四位小學教師，聆聽她們敘說成為教師的過程，以及她們在教學實踐的場域的故事。周梅雀（2004）運用文獻分析與訪談的方式，研究三位國小老師自我的課程意識。廖靜馥（2004）透過敘事訪談、教學日誌與個人文章等方式收集資料，進而分析與詮釋國小教師於教學創新歷程中，遭遇的難題及其處理過程的自然科實務知識內涵。柳嘉雯（2007）透過訪談與互動描寫一位大學優良教師的生命故事。

近年來蓬勃成長的自傳式敘說佔了教師敘說的最大多數，如劉玲君（2004）、林俊傑（2006）、黃業德（2007）、顧淑華（2008）…等都是由自身的經驗出發透過敘說與團體夥伴們相互激盪澄清，關注生命經驗內容的詮釋與理解，重新對生命經驗體悟與

意義化。

國內與教師相關的敘說探究，多數與教師生命經驗的敘說相關，與課程教學、專業成長直接相關的僅有十二篇，這十二篇也僅有吳臻幸（2001）、阮凱利（2002）搭配現場觀察教師教學實踐的展現，多數研究者僅以訪談或教室文件作為分析資料。自我敘說或以訪談為主的敘說探究可以透過經驗的陳述、實踐的省思、與文獻或研究者的互動來呈現擷取出來的經驗智慧傳承。但是如果欲瞭解教師在課程與教學的實踐關注面向或實際運作方式，或許搭配現場觀察會是更完整的敘說展現。Clandinin and Connelly（2000 / 2003, pp.91-101）也提醒研究者：置身現場就是走進故事中心的方式，而且要在現場中找到自己的「位置」，如果能自己成為現場中的人那就更好了。畢竟「教師的實踐知識發展自行動與經驗的參與以及反省，受限於知識所產生的情境中，也許可能或不可能立即以書寫與話語表達」（Fenstermacher, 1994, p.11）。而那不可能書寫或話語表達的部分正是冷靜的旁觀者才有時間與空間迅速擷取的內隱知識。

七、結語

2008年2月出版的商業週刊，論及世界銀行總裁將任命北京大學中國經濟研究中心主任林毅夫為「資深副行長及首席經濟學家」，這樣的意義代表世銀對於中國經濟發展模式價值的重視，而「中國經濟發展的精義在其實用主義、不迷信教科書或理論教條因地制宜與靈活權變的內生制度與實驗創新」（朱雲漢，2008，p.22）這樣的報導對教育工作者的啟發不在經濟，而在於實用主義的精義，師資培育的過程，我們閱讀Piaget、Skinner、Vygotsky、Bruner等的論述，但是落實到教學現場教師運用了多少過去學習的理論？敘說探究企圖從教師說出的



經驗中分析教師的實務知識，找到在地化的教學菁華，在口頭的分享與敘述之外，對於教師行動的意義分析，是捕捉實用價值之策略。長久以來，學院智慧是師資培育的根基，街頭智慧則如人飲水冷暖自知，透過結合訪談、觀察的敘說探究，將有機會概念化教師的街頭智慧，並可讓敘說的故事更深入更立體。只是「死守學院知識者需要破框；而街

頭智慧固有其靈巧，但要打持久戰，能得搭配可長、可久的制度，以及可學習、可傳授的學院智慧」（吳錦勳，2008，p.170）。同樣的角度，換成觀看研究者而言，一個研究者秉持擁有相同教學經驗的街頭智慧進入現場觀察，更需要有紮實豐厚的學院智慧為根基，如此呈現出來的敘說故事始不會流於報導文學，而是有架構有內涵的「敘說研究」。

參考文獻

- 成虹飛（2005）。乘著歌聲的翅膀：「飛」越敘說與課程實踐。教育研究月刊，129，5-13。
- 朱雲漢（2008）。世銀、林毅夫與北京的共識。商業週刊，1056，22。
- 吳慎慎（2003）。教師專業認同與終身學習：生命史敘說研究。國立台灣師範大學社會教育研究所博士論文。
- 吳臻幸（2001）。我的班、我的故事-國小導師形塑班風歷程的敘說性研究。國立台北師範學院未出版碩士論文。
- 吳錦勳（2008）。街頭智慧VS.學院智慧何者管用？商業週刊，1064，166-170。
- 杜宜儒（2006）。愛與勇氣：一個國小男性教師的敘說探究。國立屏東教育大學教育行政所未出版碩士論文。
- 阮凱利（2002）。理論與實踐的辯證—國小教師實踐知識之敘說性研究。國立台北師範學院課程與教學研究所碩士論文。
- 周梅雀（2004）。尋找心中的那朵玫瑰花：一趟教師課程意識的敘事探究之旅。國立臺灣師範大學教育研究所未出版博士論文。
- 林怡呈（2002）。教學歷程中多元評量之迷思、神話、與活化—以一個國小教師為例。國立台北師範學院課程與教學研究所未出版碩士論文。
- 林怡呈、吳毓瑩（2008）。多元評量的活化、迷思、與神話—教學歷程的個案研究。課程與教學季刊，11（1），147-172。
- 林俊傑（2006）。邁向多元文化校園中的信任與認同——一位小學教師的敘說。國立中正大學教育行政所未出版碩士論文。
- 范信賢（2003）。課程改革中的教師轉變：敘事探究的取向。國立台北師範學院國民教育研究所課程與教學組博士論文。
- 范信賢（2005）。敘說課程實踐的故事。教育研究月刊，130，頁45-55。
- 莊明貞（2005）。敘事探究及其在課程研究領域之發展。教育研究月刊，102，14-29。
- 許育光（2000）。敘說研究的初步探討—從故事性思考和互為主體的觀點出發。輔導季刊，36（4），17-26。
- 許雅涓（2001）。一個國小教師「課程實踐」之研究。國立台北師範學院課程與教學研究所未出版碩士論文。
- 陳美玉（2000）。教師專業發展途徑之探討—以教師專業經驗合作反省為例。教育研究資訊，7（



2)，80-99。

陳慧敏（2004）。來自邊緣的聲音——一位女性教師的敘事實踐。國立花蓮師範學院多元文化教育研究所。

黃業德（2007）。邁向喜悅自在——一位國小教師班級經營的敘說探究。國立新竹教育大學教育區域人文社會學系未出版碩士論文。

楊宇彥（2000）。女性生涯發展研究之質的取向——敘說研究法。測驗與輔導，163，3429-3431。

廖靜馥（2004）。國小教師自然科實務知識在教學創新中的展現：敘事探究取向。國立台北教育大學數理教育研究所未出版碩士論文。

劉玲君（2004）。我的變與辯：一位國小女性代課老師追尋教師專業認同的生命敘說。國立台北師範學院課程與教學研究所碩士論文，未出版，台北市。

蔡敏玲（2004）。我看教育質性研究創塑意義的問題與難題：經歷、剖析與再脈絡化。國立台北師範學院學報，17（1），493-518。

顧淑華（2008）。Why Me？——一位女性幼稚園教師生命敘說的過程。國立新竹教育大學人資處課程與教學碩士班為出版碩士論文。

Bruner, J. (1996/2001). 教育的文化：文化心理學的觀點（宋文里譯）。台北：遠流。（原著出版於1996）

Chase, Susan E. (2005). Narrative inquiry—Multiple lenses, approaches, voices. In Denzin, N. K. and Lincoln, Y. S. (Eds) (2005). Handbook of qualitative research (3rd ed., pp. 191-215). Thousand Oaks, CA: Sage.

Clandinin D. J. & Connelly F. M (2000). Narrative Inquiry : Experience and Story in Qualitative Research. (蔡敏玲、余曉文譯)。台北：心理出版社。（原著出版於2000年）

Clandinin D. J. & Connelly F. M.(2000). Narrative Inquiry : Experience and Story in Qualitative Research. San Francisco: Jossey-bass press.

Riessman, C. K. (1993). Narrative analysis. Newbury Park, CA: Sage.



淺談文化不利區科學展覽的指導

陳淑華／宜蘭縣員山國中教師

吳宏達／宜蘭縣員山國中學務主任

一、前言

教育資源不論是硬體或軟體，大多會投注在大都會的學校，使得文化不利區的學校在課程以及師資都仍有待加強，筆者任教於台灣東部的郊區學校，發現該區學習者的父母其社經背景大多屬於農工階級，同時較重視教育的父母往往會將學習者轉至大都會。因此留下的學習者其父母對教育活動的關心與投入度都較低，因此導致文化不利學習者的學習動機與成效較低。林志彥（2002）研究中認為學生希望自然課程與生活經驗結合，而科學活動的辦理對學習科學概念以及增進學習動機是有很大的助益。因科學即生活，是現今科學教育強調的重點，然而舉辦科學活動大多以大學校為第一選擇。筆者所在的學校屬於偏遠學校，所以科學活動的辦理自然少之又少，若學習者想要參與市區的科學活動又缺乏相關經費，這樣的狀況造成文化的刺激遠遠不及大都會的學習者。

近年來台灣推動了一連串的教育改革，學校可自行選擇適合該學校的教科書，而陳文典（2000）在研究中指出，國民教育階段的課程應以學生為主體，以學生的生活經驗為重心，因此課程的編排與選用應該以學習者為優先考量，然而書商畢竟要考量成本與經濟效益，不可能滿足每一類型學校的需求，教科書的編寫自然以大都會學習者的背景知識與程度為主架構，而文化不利的學習者之學習背景知識難成為編寫課程的主軸。在缺乏有利的條件下，文化不利區域的學習者在科學概念的學習上，當然較少有可利用的先備知識提供其建構新知識體系，學習效果自

然不佳。當學習者科學概念不足時，對於探究科學展覽活動自然無法通盤了解，久而久之學習者的學習信心往往受挫，使學習者的學習動機往往在這樣的情況下消失殆盡。因此筆者嘗試利用概念圖與圖卡引入學習者抽象的學習，使學習者的學習可更具體，以提高學習動機與成效。同時學習者的科學過程知識對科學展覽也極為重要，因此筆者也引入V圖等教學工具，使學習者的科學過程知識可以更具體化。

二、文化不利區學習者學習科學概念的優勢與劣勢

（一）優勢

在文化不利區其歷史文化或地理環境通常都較具獨有的特色，因此常能培養學習者不同於科學教室的生活經驗，學習者從小沉浸在此類的環境中，因此來自生活上的背景知識較豐富。傅麗玉（2004）在研究中指出學會如何在科學知識與生活經驗之間，找到科學知識的個人意義，科學知識不再只是一套課本的知識，而是生活的一部份，這是目前教育改革中，科學教育所想要達成的目標之一。筆者所任教的學校屬於文化不利區域，發現此區域的學習者其背景知識較豐富。Chen, S.H. & Wu, H.T.（2006 August）的研究中指出文化不利地區學習者，因缺乏得到教學資源與學科知識的管道，所以所需物質都需學習者自行動手完成，使學習者在動手實作方面的經驗較豐富，而陳淑華（2005）研究中認為動手實際操作可幫助學習科學概念，尤其是對於心智發展較慢的學習者更加



有助益，這是因動手操作可協助學習者將學習概念具體化，因此只要善用文化不利區學習者的優勢，利用實際動手操作對於學習科學相關概念，將容易有較高的學習成效。

（二）劣勢

學習者帶著各自不同的背景知識進入教室中，而教師來自於不同的生活環境，常導致學習者與教學者所認為的背景知識有落差。因此當教學者主觀地來教授科學概念時，常導致與學習者真正的背景知識有一段距離，所以要期許學習者能夠建構具有類似科學家的科學概念，其難度可說相當高。吳宏達，陳淑華（2004）在研究中指出文化不利的學習者也都帶著不同於正式科學概念的背景知識進入科學教室，其來自於生活經驗的背景知識與教科書的內容差異相當大。筆者認為是因教科書的課程內容主要是針對大都會設計，而文化不利的學習者要利用這類教科書來學習科學概念，自然學習成效較差。林進材（1991）在研究中認為市區的學習者在學習方法、學習態度等方面都是顯著優於郊區。這與筆者想法一致，對於文字、語言、資訊等刺激往往遠不如大都會的學習者，加上一般教學者大多以文字、圖形為主架構的講述式教學來進行概念的傳輸，使得這些文化資源較不足的學子在先天對文字、語言等刺激較缺乏，後天又因教師的教學方式與本身的優勢智慧較無有效連結，使其學習成就無法追上大都會地區。

三、文化不利區學習者從事科學展覽活動的優勢與劣勢

（一）優勢

近年來科學展覽的方向有了重大改變，

從以往強調艱深的探索與複雜的原理，逐漸變為生活經驗探討與簡單的概念，其最大的目的就是要將主導權還給學習者，且利用學校所學的科學概念來解決遭遇的問題，這樣的變革替文化不利區的學校在科學展覽上打了一劑強心針，而Chen等人（2006 August）的研究中指出科學展覽題目不易找尋，是科學展覽的最大障礙。剛好文化不利區的學習者擁有豐富的生活經驗與一些俗諺都可成為題目的選材，因這些題材常與學習者息息相關，所以學習者較能在這樣的前提下完成一份好的作品。Maley（1986）研究中指出科技是一種人類運用知識、創意和資源，以解決實務問題和改善生活環境的實踐和行動，這是科學展覽活動的精神之一。筆者發現文化不利的學習者探究科學展覽活動時，常可解決自己生活的疑惑或改善生活等問題，因此動手解決問題的動機也較強，使探究自發性題材的科學展覽將較易完成目標，較不會有單純為科學展覽而非要硬擠出題材的問題發生，學習者在探索的過程自然積極性較高，從事科學展覽的動機也較強，也較能了解作品真正的內涵。

（二）劣勢

林萬來（1997）研究中指出科學競賽活動立意雖佳，但常會增加教學者和少數菁英學生的負擔，尤其是文化不利的區域，因教育經費有限，因此當活動舉辦時，容易演變成工作量加倍，使教學者因活動過多而疲乏。再加上文化不利學習者本身的科學概念也較不足，使學習者的學習動機較低落，讓從事科學展覽有時淪為交差了事的例行活動。尤其現階段考試多元化，科學展覽得獎後的加分常常使高學習成就者採用非正式手段參與，如此造成學習者只重視結果而忽略



學習過程的現象發生。白清華（1999）與吳綿（1995）都認為類似科學競賽之中小學科學展覽，由於過度重視績效的結果，易使其徒具形式，甚至淪為教學者代替學習者捉刀和思考的競技場，如此的狀況下，筆者發現儘管文化不利的學習者表現再優異，仍無法與大都會的作品匹敵。加上文化不利地區的學習者，因常缺乏教學資源與學科知識，自然完成科學探索的難度往往高於其他地區。筆者指導進行科學探究完成時，發現科學展覽尚有另一個重點就是報告的撰寫與口頭報告，報告的撰寫需文字書寫，而文化不利區其對文字的學習本來就較弱勢，當然造成進行科學展覽的障礙。口頭報告對科學展覽的呈現是極為重要，學習者利用約十分的時間將整個探究的過程系統的陳述，而文化不利的學習者其語言能力往往較差，因此在科學展覽的整個活動中存在另一個難度。

四、提高文化不利區學習者科學概念學習動機與成效法

楊榮祥（1994）研究中認為雖然國際數理教育評鑑我國整體成績名列前矛，但有些現象值得憂慮，例如我國高分群其平均答對率極高，但低分群成績幾乎最差，發現學習者似乎只重視科學知識的記憶而缺乏科學方法的訓練，也就是學習屬於記憶科學知識的片段而非有意義學習。所謂有意義的學習是要使學生將所學習、所遭遇的新知識或概念能與學生原有相關的舊有認知結構以非任意且有效的方式連接（Ausbel, Novak & Hanesian, 1978），而概念圖正可幫助學習者進行有意義的學習，吳宏達等人（2004）

在研究中指出，概念圖除了可幫助學習，亦可促進有意義的學習。文化不利的學習者其語文智慧大多較弱，而實際操作或肢體表達屬於優勢智慧，陳淑華（2005）研究中認為，實際操作的學習方式除了可提高對科學概念的動機外，在科學概念的成效上也有一定助益，因此如果教學者在設計課程時能夠考量文化不利學習者的優勢智慧，使實際動手等優勢智慧來帶領語文等弱勢智慧，必能在學習動機與成效有一定的幫助。

筆者發現文化不利的學習者其背景知識雖較豐富，但往往較雜亂，因此曾經嘗試利用下圖1概念圖來診斷學習者的背景知識內容，發現學習者初期在繪製概念圖的過程中，可以畫出很多概念，但只是很多概念，概念卻很雜亂，且沒有層次的關係，也就是學習者對概念間的連結很薄弱，因此筆者介入學習，利用互相討論讓學習者不斷修正概念圖，學習者也發現末期繪製的概念圖與初期差異很大，因此過程中會發現自己欠缺哪些概念。因此善用概念圖工具除了能利用文化不利區域學習者擁有較多生活經驗的優勢來學習，同時還能省思自己的概念是否了解、如何了解，再經適當的再學習，便能達到對科學概念真正的了解。在提升科學概念筆者曾經利用自製圖卡如下圖2等教具，同時再經由活動設計，讓學習者去動手操作圖卡，甚至以遊戲的方式來進行學習，在回饋單學生提及自製圖卡的過程中，可不知不覺對元素的性質熟悉，且認為以遊戲的方式來學習可使概念更具體，且喜歡以這種方式來學習其他概念。所以發現學習者非常熱衷此方式的學習，自然學習動機與成效有明顯提升。

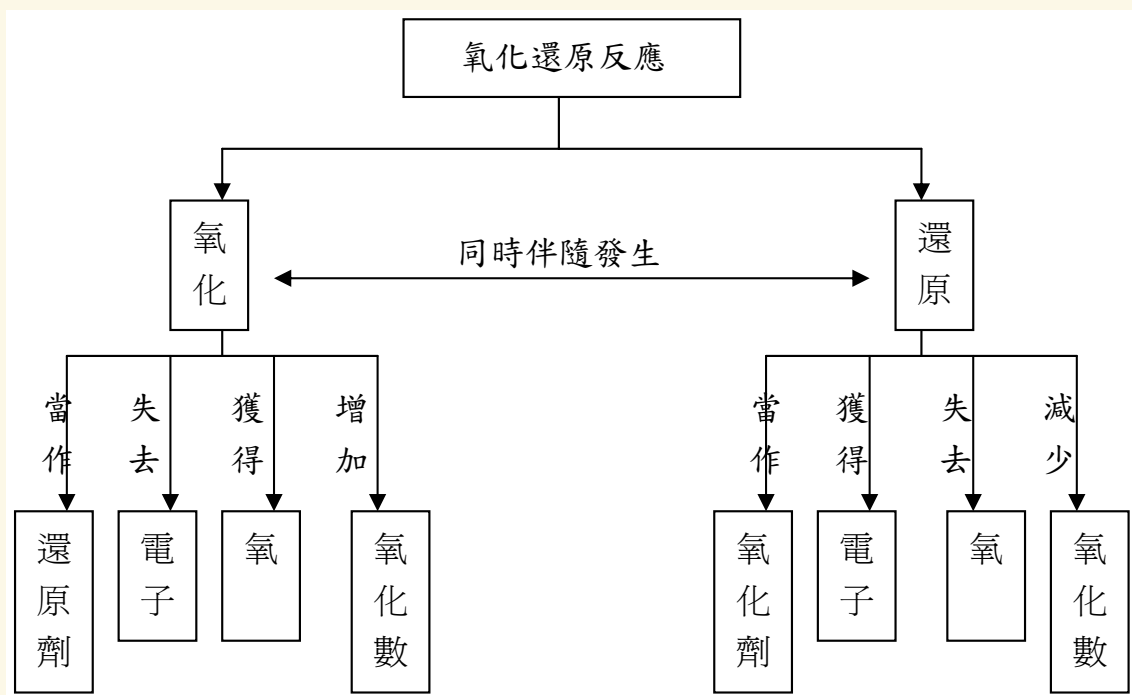


圖1 概念圖（以氧化還原反應為例）

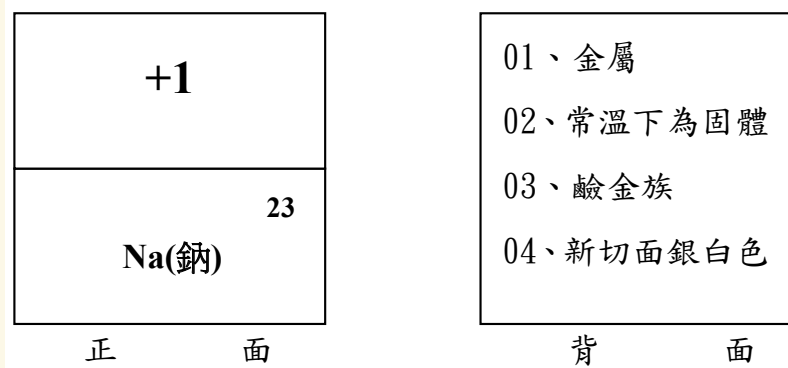


圖2 圖卡設計圖

五、提高文化不利區學習者科學過程知識學習動機與成效法

（Herron, 1975；Tsaparlis, 1997；蔡宗

程，2004）人研究指出很多國中生的心智發展尚未完全，仍停留在具體運思期，這類型的學習者其邏輯思考只侷限於具體的事物。而文化不利的學習者由於生活環境與日常生活的事物都較為具體，較少接觸文字與圖像



等抽象事物，其心智模式發展較一般學習者緩慢，因此有較高比率的學習者並未達到具體運思期，所以學習抽象的科學概念較不易。陳淑華（2005）研究中指出動手操作的學習經驗是最具體的，因此在文化不利區的學習者使用實際操作，將很容易新的科學知識納入學生原本的認知架構，因動手操作對一般學生而言是最熟悉的，尤其是文化不利的學習者其動手操作屬於優勢智慧，學習者在操作的過程中可獲得更多的科學過程知識。因此文化不利的學習者在學習科學過程知識一定要由動手操作出發。而為了使學習者經動手操作能夠真正獲得科學過程知識，引入POE教學策略有其可行性，因邱文彥，黃世傑，王國華（2002）在研究中指出POE教學可幫助教師診斷學生的學習狀況，使學習者能夠提高科學概念的學習成效。郭玉詩（2003）研究中指出教師運用POE策略可以幫助學生拓展問題空間，發展科學過程技能，這樣的教學策略在提高學習者的科學展覽能力是相當有效的。而科學展覽的學習工具部分，吳宏達，陳淑華（2005）在研究中指出，V圖的學習可培養科學展覽實驗或研究設計能力，因V圖除了能夠聯結舊知識與實驗活

動，尚且能夠提供學生思考、討論、以及對整個實驗或研究架構做通盤性的了解。

筆者在指導學習者進行科學專題探究過程中發現，擁有充足的科學知識是不等於科學過程知識，因此筆者引入POE策略，讓學習者藉著利用舊生活經驗為背景知識當成預測基礎，再配合觀察實驗操作或示範實驗的過程，以完成解釋實驗結果，使學習者能夠熟悉不斷觀察與解釋並討論以及適度修正實驗。筆者發現以POE融入教學中，可以讓學習者經由預測、觀察、實驗等步驟來學習過程知識，在整個學習過程中，學習者可從一些具體的現象反覆思索概念，發現預測與實驗結果是否衝突，進而討論步驟是否合宜。而針對科學展覽活動，發現學習者雖能夠反覆思索概念，但往往較無系統。且如何帶科學展覽也是教學者的一個難題，筆者指導科展近10年發現，探索一個子問題學習者沒問題，然而如何再探索另一個子問題，尤其是兩者間的關係是學習者面臨的最大挑戰，筆者初期指導都是給予暗示或告知，但明瞭這並不是學習者真正探索，因此近年來在探究科學展覽中利用V圖，讓學習者探究表格形式化，下圖3為筆者改良引入的工具，而圖4

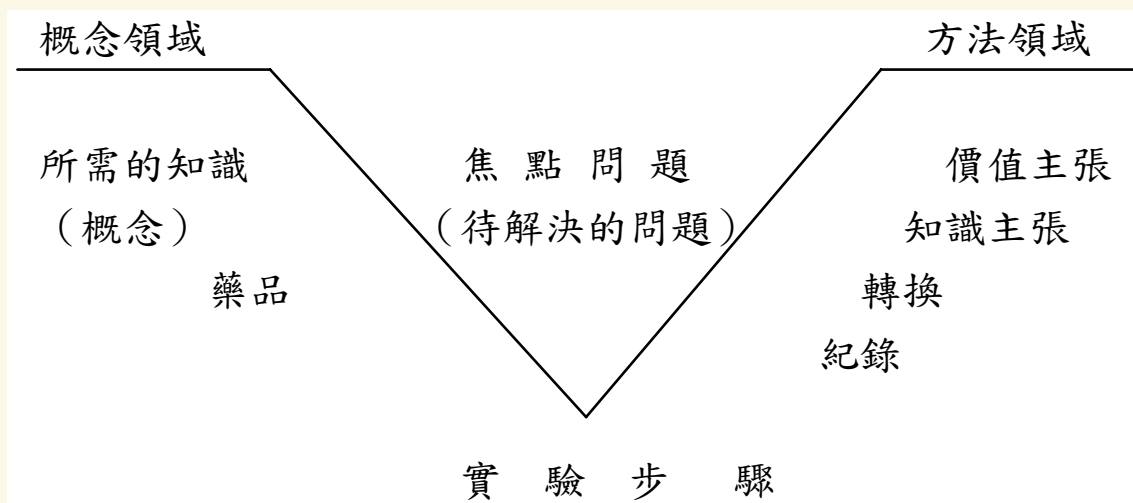


圖3 改良式V圖



為學習者針對某科學展覽作品所繪製與討論出的V圖，中間為焦點問題也就是待解決的問題，V圖左邊為概念領域，包含所需概念與實驗藥品與器材，V圖尖端是為了解決焦點問題所設計的步驟，而V圖右邊則為紀錄與表格，以及知識主張及價值主張，而知識主張就是回應焦點問題。過程中學習者會發現並不是每一次的知識主張都能夠回應焦點問題時，就必須修正V圖左邊所需的觀念與

設計的步驟，因此也會產生新的紀錄與價值主張，如此使V圖左右兩邊不斷地修正，直至解決焦點問題為止，因此V圖能提供學習者一個較具體的研究流程，因V圖提供理論與實際交互作用的場地，因此V圖可使學習者將修正實驗的流程格式化，使思考更具體，所以善用不同的教學法與V圖教學工具，將有效提高學習者在科學展覽所需過程知識的能力。

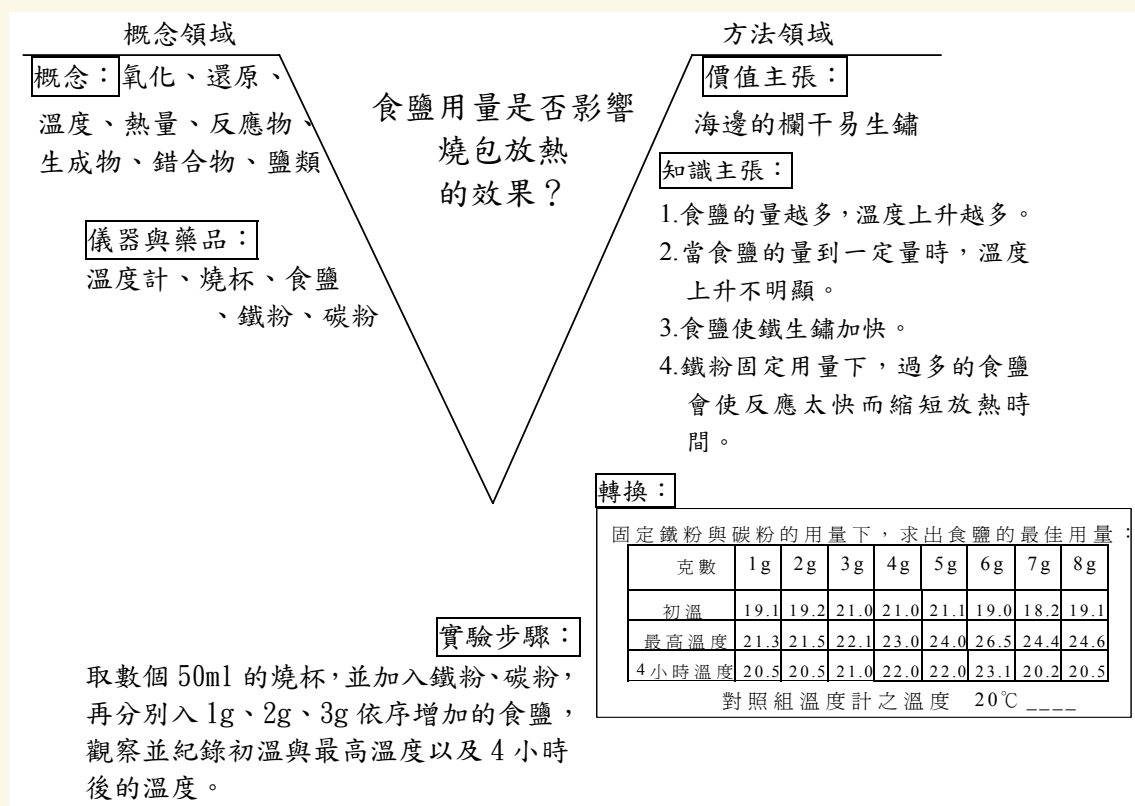


圖4 學習者繪製的V圖

六、結論

台灣的教育改革不斷翻新，希望將台灣的學習者帶向多元化的腳步，自然會對現有的教育體制與活動造成不同的衝擊與影響（吳明清，1993），現今書商所編輯的全國版

用書對文化不利的學習者而言，不論在課程內容深度與廣度往往較無法顧及，因此陳淑華（2005）研究中認為有必要為這一群教育資源不足的學子發展一套在多元智慧上較優勢智慧一環的教學方式，而引入動手操作學習，可能對文化不利的學習者另闢一條成功



學習之路，因每個人的優勢智慧是不同的，若能由優勢智慧引入學習，學習者的學習動機不僅能夠有效提升，最後學習成就自然也有所提升。徐怡詩（2003）的研究中認為實際操作可以讓學生動手進行科學，因為與真實情境最相似，所以能夠提高學生的學習動機，學生在操作的過程中也會增加科學過程知識。筆者認為當了解學習者的背景知識，教學者就能在課程設計時，融入這些背景知識，使學習成效與動機都有所增加，若能再配合多元智慧理論與實際動手操作等教學方式，讓學習者經由優勢智慧來學習，自然學習動機快速提昇，而學習概念的成效也會有明顯助益，因此動手操作除了可使情意的學習成效有所成長，同時更能讓學生對相關科學概念的了解程度增加。然而對科學概念的了解可能是片面的，尤其科學展覽的探究其所需的科學概念往往是要概念間的連結，因此有必要再利用概念圖的教學工具來診斷概

念是否有不足或填補概念網絡的漏洞，使對科學概念的網絡關係更加了解。

筆者從教學經驗發現科學展覽是學習者將科學理念、科學知識與解決問題結合的整體表現，所以科學知識充足並不足以解決科學展覽探究的問題，必須再配合科學過程知識，而V圖工具的引入對活動的進行有一定的助益，有了充足的科學知識與豐富經驗的科學過程知識，科學展覽活動的探究將能更順利。科學展覽活動能夠提高教學者與學習者相互間互動，同時教學者能夠藉由指導學習者的科學展覽活動得到原本缺乏的的生活經驗、科學知識，學習者經由科學展覽活動能夠更加瞭解科學概念、科學本質與科學過程知識，因此科學展覽對於教學者與學習者兩者皆具有成長的效果，同時經由彼此相處地良性互動，師生間情感得到一定提升，這樣的活動絕對值得師生間共同努力的，不是嗎？

參考文獻

- 白清華（1999）。杜絕教師或家長捉刀科展遴選代表現場比賽。中國時報，1月11日，第15版。
- 吳明清（1993）。社會變遷中的教學模式與應用。載於中國教育協會、國立中正大學成人教育中心主編：文化變與教育發展。嘉義：國立中正大學。
- 吳宏達，陳淑華（2004）。概念圖在國中自然與生活科技學習的應用。中等教育，第五十五卷第三期，34-47頁。
- 吳宏達，陳淑華（2005）。使用V圖提升學生科展設計能力探討。中等教育，第五十六卷第四期，126-134頁。
- 吳綿（1995）。如何輔導學生從事科學研習活動。師友月刊，九月號，80-82頁。
- 林進材（1991）。城郊地區國小高年級學生學校適應比較研究。國立台灣師範大學教育學系碩士論文，未出版，台北。
- 林志彥（2002）。以「學習者為主體」的觀點探究學生心目中理想的生物教學。科學教育月刊，第246期，49-52頁。
- 林萬來（1997）。不要再增加國小老師的負擔。民眾日報，12月24日，第6版。
- 徐怡詩（2003）。國中自然與生活科技教師試行實作評量之行動研究。國立彰化師範大學科學教育研究所，碩士學位論文。
- 郭玉詩（2003）。一位初任科學教師對蠟燭實驗教學之啟示。國教之友，第54卷2期，43-50頁。
- 傅麗玉（2004）。誰的科學教育？中小學科學教育的多元文化觀點。課程與教學，第七卷第1期，



91-108頁。

陳文典（2000）。實作評量的理念與實施。科學教育月刊，第231期，64-66頁。

陳淑華（2005）。實際操作對化學式相關概念的學習成效。國立台灣師範大學科學科學教育研究所教學碩士論文，未出版，台北。

楊榮祥（1994）。由國際數理評鑑談我國科學教育。科學月刊，第25卷第6期，410-425頁。

蔡宗程（2004）。數學符號知識及運算概念與學生學習化學反應式之研究。國立台灣師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，台北。

Ausbel, D. P., Novak, J.D., & Hanesian, H. (1978). Educational Psychology. A Cognitive View (2nd Ed.) New York, Holt, Rhinehart and Winston, Inc.

Chen, S.H. & Wu, H.T. (2006 August) Reflections of instructing Science Fair in the community of disadvantageous Culture. paper presented at 19th International Conference on Chemical Education, Seoul, Korea.

Herron, J. D. (1975). Piaget for chemists. Journal of Chemical Education, 52(3), 146-150.

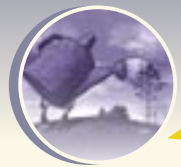
Maley, D. (1986). Research and experimentation in technology education. Reston, VA: International Education Association.

Tsaparlis, G. (1997). Atomic and Molecular Structure in Chemical Education: A Critical Analysis from Various Perspectives of Science Education. Journal of Chemical Education, 74(8), 922-925.



研習訊息（98年12月至99年1月）

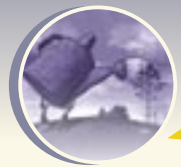
編號	期別	開課地點	班別	起迄日期	承辦人
1	8135	三峽院區	學習領域—生活	12/16~12/18	吳翊菁
2	8133	三峽院區	學習領域—藝文	12/09~12/11	簡欣怡
3	8130	三峽院區	重大議題課程綱要微調研習—環境教育	12/07~12/08	簡欣怡
4	8129	三峽院區	重大議題課程綱要微調研習—資訊教育	12/07~12/09	林巧涵
5	8128	三峽院區	教師專業發展評鑑—校長專修研習	12/10~12/11	吳翊菁
6	8127	三峽院區	教師專業發展評鑑—校長專修研習	12/08~12/09	吳翊菁
7	9001	三峽院區	諮商與輔導研習班	01/04~01/08	袁正珠 茹金崑
8	9002	三峽院區	教育人事法制研習班	01/04~01/08	吳翊菁 簡欣怡
9	9003	三峽院區	國小『多元聽說評量』英語講師工作坊	01/04~01/08	簡欣怡 吳翊菁
10	9004	三峽院區	生命教育種子教師初階研習	01/04~01/08	茹金崑 袁正珠
11	9005	三峽院區	98學年度本土語言指導員第二次培訓暨期中會議	01/04~01/08	袁正珠 茹金崑
12	9006	三峽院區	生命教育種子教師初階研習	01/04~01/08	茹金崑 袁正珠
13	9007	三峽院區	國中『多元聽說評量』英語講師工作坊	01/04~01/08	簡欣怡 吳翊菁
14	9008	三峽院區	勞動基準法實務研習班	01/04~01/08	吳翊菁 簡欣怡
15	9009	三峽院區	數位學習專案規劃研習班	01/04~01/08	林巧涵 林月鳳
16	9010	三峽院區	消費者保護全民國防暨永續發展專題研習班	01/11~01/15	林巧涵 林月鳳



17	9011	三峽院區	身心健康及壓力調適研習班	01/11~01/15	簡欣怡 吳翊菁
18	9012	三峽院區	公務人員保障法研習班	01/11~01/15	吳翊菁 簡欣怡
19	9013	三峽院區	99年全國環境教育政策執行方針研討會	01/11~01/15	萬 寧
20	9014	三峽院區	98學年度中央課程諮詢與輔導教師培訓增能暨期中會議	01/11~01/15	林巧涵 林月鳳
21	9015	三峽院區	國際會議出席及規劃辦理研習班	01/18~01/22	簡欣怡 吳翊菁
22	9016	三峽院區	理念學校之論述建構與實踐—1	01/18~01/22	鄭惠文 萬 寧
23	9017	三峽院區	98學年度教育部外籍英語教師在職訓練	01/18~01/22	簡欣怡 吳翊菁
24	9018	三峽院區	政府資訊公開法及個人資料保護實務研習班	01/18~01/22	茹金崑 袁正珠
25	9019	三峽院區	國小英語講師培訓班（99第1場）	01/25~01/29	林巧涵 林月鳳
26	9020	三峽院區	2010年動物福利教育研習計畫—自然與生活科技學習領域專題	01/25~01/29	簡欣怡 吳翊菁
27	9021	三峽院區	2010年動物福利教育研習計畫—社會學習領域專題	01/25~01/29	簡欣怡 吳翊菁
28	9301	三峽院區	國家評量人才養成工作坊—紙筆測驗國中小、高中職組生物初階第三期課程（一）	01/25~01/29	李慧雯
29	9302	三峽院區	國家評量人才養成工作坊—紙筆測驗國中小、高中職組物理初階第三期課程（一）	01/25~01/29	李慧雯
30	9303	三峽院區	國家評量人才養成工作坊—紙筆測驗國中小、高中職組化學初階第三期課程（一）	01/25~01/29	李慧雯



31	9304	三峽院區	國家評量人才養成工作坊—紙筆測驗國中小、高中職組地科初階第三期課程（一）	01/25~01/29	李慧雯
32	9305	三峽院區	國家評量人才養成工作坊—紙筆測驗國小組英語文初階第二期課程（一）	01/25~01/29	李慧雯
33	9306	三峽院區	國家評量人才養成工作坊—紙筆測驗國中、高中職組英語文初階第二期課程（一）	01/25~01/29	李慧雯
34	8545	豐原院區	教育部軍訓教官班99年第一梯次（78期）職前講習—第三週	01/04~01/08	
35	9501	豐原院區	公務人員核心價值暨人文關懷研習班	01/04~01/08	
36	9502	豐原院區	公務人員藝術饗宴	01/04~01/08	
37	9503	豐原院區	消費者保護、全民國防暨永續發展專題研習班	01/04~01/08	
38	8545	豐原院區	教育部軍訓教官班99年第一梯次（78期）職前講習—第四週	01/11~01/15	
39	9504	豐原院區	公務人員人文素養與法治教育研習班	01/11~01/15	
40	9505	豐原院區	性別主流化實務研習班	01/11~01/15	
41	8545	豐原院區	教育部軍訓教官班99年第一梯次（78期）職前講習—第五週	01/18~01/22	
42	9506	豐原院區	98學年度全民國防教育論文寫作研習	01/18~01/22	
43	9507	豐原院區	諮商與輔導研習班	01/18~01/22	
44	9508	豐原院區	公共服務倫理研習班	01/18~01/22	
45	9509	豐原院區	教育部中部辦公室99年高中職校軍訓人員暑期工作研習（1）	01/25~01/29	
46	9510	豐原院區	教育部中部辦公室99年高中職校軍訓人員暑期工作研習（2）	01/25~01/29	





『2009年兩岸三地校長學學術研討會』

蔡明學／國家教育研究院籌備處專案研究人員

「有怎樣的校長，就有怎樣的學校。」這句話受到家長和教育界人士普遍的認同，也代表著校長角色的重要性。隨著兩岸學術交流日趨熱絡，究竟「海峽三地校長的培訓模式、任期、權責有哪些不同？」、「台灣地方制度法實施後，校長的政治處境如何？」等現況及未來發展，都值得家長和教育人士持續關注。

本處與國立臺北教育大學及中華民國中小學校長協會合作辦理「2009年校長學學術研討會」，於10月25日（星期日）在國立臺北教育大學舉行，這是華人地區首次辦理的校長學學術研討會，會中包含兩岸三地校長、學者及關心研討主題之各界人士四百多人參與盛會，為臺灣校長專業成長歷程留下一個里程碑。

本處陳伯璋主任指出，校長學是一項學術界新興的議題，校長朝向專業化發展是一個必然的趨勢，辦理研討會目的主要是藉由兩岸三地學者與現職校長的透過探討社會變遷中，校長工作的性質、所扮演的角色，校長專業標準及相關制度之建構，以及必須關注的重要議題等，進一步激盪出校長學研究的新風貌，讓校長的專業標準、培育、證照、評鑑與專業發展更能符合現代教育趨勢的需要。

本次研討會特別邀請到多名推廣校長學不遺餘力之學者專家，值得關注的論文議題包括，中國上海教育部中學校長培訓中心副主任戚業國發表「大陸中小學校長培訓模式改革的探索與發展」；中國北京教育部小學校長培訓中心主任褚宏啟發表「中國大陸地區校長專業發展與校長培訓改革」；國立政治大學教學發展中心主任陳木金發表「臺灣中小學校長專業發展與校長培訓改革芻議」；以及國立臺灣師範大學教育行政研究所副教授王麗雲發表「地方制度法實施後校長的政治處境分析」等。

參加研討會的校長表示，透過研討會，可以了解目前華人地區的校長的培訓模式、任期、權責等類型探討，使校長朝向專業化發展的新挑戰，並提出具有國際競爭力的校長專業成長模式之構想。



98.10.25 在國立臺北教育大學舉辦研討會盛況。(蔡明學攝影)



98.10.25 國立台北教育大學林新發校長
致贈感謝狀給本處陳伯璋主任。(蔡明學攝影)



「大型教育資料庫建置及相關議題」 學術研討會

周慧玲／國家教育研究院籌備處研究助理

98年9月25日，本處測驗及評量組舉辦「大型教育資料庫建置及相關議題」學術研討會，共計172位來賓與會，開幕分別由國立臺中教育大學楊校長思偉與本處陳主任秘書清溪致詞，本次學術研討會針對研討主題安排了兩場專題演講，特別邀請國立台灣師範大學教科所譚所長克平針對TIMSS議題進行專題演講，以及本處測驗及評量組曾組長建銘針對TASA議題進行專題演講。

本次學術研討會投稿踴躍，所有稿件經10位測評學者專家審查後共錄取28篇，其中23篇為口頭發表，5篇為海報發表。下午開始進行的學術論文發表共分兩場四項主題，每場每項主題共發表2至3篇學術論文，四項發表主題為「大型教育資料庫建置、發展與延伸應用」、「大型教育資料庫相關（測驗）議題之探討（例如：標準設定、等化…）」、「大型教育資料庫中學科所扮演角色與相關議題之探討」、「其它（例如：非學習成就資料庫建置與相關議題）」，經過本次學術研討會的學術交流，所有與會來賓均對大型教育資料庫建置及相關議題有更深入的理解。



98.09.25 「大型教育資料庫建置及相關議題」學術研討會與會來賓合影。（張宛婷攝影）



98.09.25 「大型教育資料庫建置及相關議題」
學術研討會分組學術發表。(周慧玲攝影)



大型測驗暨ConQuest工作坊

周慧玲／國家教育研究院籌備處研究助理

98年11月18日至20日大型測驗暨ConQuest工作坊，共計85位來賓與會，本次工作坊主要包含三大議題：大型測驗設計時的誤差來源、可能值（plausible values）的應用與實務分析，主講者是在大型測驗設計與分析均有深入探討與研究的學者Dr. Margaret Wu，Dr. Margaret Wu亦是著名的測驗軟體ConQuest的作者。第一天的議程是探討大型測驗設計時的誤差來源，包含測量誤差、抽樣誤差、等化誤差，依測驗目的不同決定可容忍的誤差範圍。影響測驗誤差的主要來源是測驗長度；在抽樣誤差的部分，必須考量到需抽樣到多大的樣本才能讓標準誤變小，而使得分數的比較是有意義的；等化誤差的來源主要是實施測驗時的變異，或是試題具有差異（DIF）所造成，故在設計與實施測驗時，必須關注這三方面的誤差來源，才能對測驗結果作較正確的推論與解釋。第二天的議程是探討可能值的使用，目前國際大型測驗的技術報告都以可能值呈現學生的分數，主要是讓次級資料分析者，透過可能值能較準確回復群體參數估計的特性，如群體的平均數或變異數。第三天Dr. Margaret Wu分享她的實務工作經驗，如抽樣變異如何計算，三天工作坊的內容涵蓋基礎理論的介紹與軟體的使用，透過這些課程，讓與會來賓對於大型測驗資料分析有更深入的理解。



98.11.18 大型測驗暨ConQuest工作坊與會來賓合影。（蔡翰征攝影）



院務花絮



98.10.22 韓國教育課程評價院，
金院長率團蒞臨本處參訪。（郭志昌攝影）



98.10.26 兩岸三地校長學學術研討會學術
訪問團蒞臨本處參訪。（郭志昌攝影）



98.10.29 第8104期「輔導團領導人員培育班—自然」，
於本處文薈堂辦理『科學教育博覽會』課程。（林月鳳攝影）



98.10.29 第8104期「輔導團領導人員培育班—自然」
於本處文薈堂，由陳主任主持開幕儀式。（郭志昌攝影）



98.11.05 第8088期「督學課長增能研習第二期」，
於『福田園教育休閒農場』教育參觀。（林月鳳攝影）



98.11.14 本處課程及教學組主辦之學術論壇—
「美學取向課程與教學之理論建構與應用」。（郭志昌攝影）



98.11.24 第8122期「本土文學寫作研習〈閩〉」，
辦理『本土文學詩歌賞析與實作』課程，
講師：方文山作家。（林月鳳攝影）



簡

訊

