

國家教育研究院籌備處《研習資訊》雙月刊電子期刊

第 26 卷第六期專論：【學生學科能力品管機制】

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）

曾秋華（臺北市立教育大學教育學系）

李慧純（臺北市立教育大學心理與諮商學系）

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。

壹、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	第二波	第三波	第四波
	國中	國中		
	高中高職五專	高中高職五專	高中高職五專	高中高職五專
	分析能力（綜合分析，一般分析，數學分析）	分析能力（綜合分析，一般分析，數學分析）	分析能力（綜合分析，一般分析，數學分析）	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）。

貳、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

（一）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。

（二）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。

（三）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爲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布置，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

（一）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。

（二）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。

參、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

- (一) 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。
- (二) 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%。
- (三) 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。
- (四) 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

- (一) 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。
- (二) 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。
- (三) 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。
- (四) 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

- (一) 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。
- (二) 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望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。
- (三) 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。

肆、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，而是全安排在九年級。若相較於加州的數學課程，加州綱要敘述性統計在七年級已完成，八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也較閩南人居於劣勢。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 問卷題目中，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 資料庫主持人張荳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礎性研究」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。

參考書目

- 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.