

貳、文獻探討

一、影響學習表現的個人與家庭因素

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，探討學生能力表現的文獻佔較多數。截至 2009 年 11 月為止，我們收集到與分析能力表現相關的 TEPS 文獻已有 41 篇，其中學術論文有 20 篇，博士論文有 4 篇，碩士論文有 17 篇。在這些文獻中，許多都以 TEPS 的能力分析成績作為依變項，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，本研究主要聚焦在 TEPS 的數學分析能力成績上，欲探討影響此能力表現與發展的個人及家庭因素包含個人背景、家庭資源、學生教育期望與學習態度等，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；章英華、薛承泰、黃毅志，1996；曾天韻，2004；黃毅志，1995；Lockheed, Fuller, & Nyirongo, 1989；Zhou, Moen, & Tuma, 1998）都顯示，女性的教育成就低於男性。國外研究方面，Christie 與 Shannon（2001）、Lopez（2002）研究發現，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。

國內研究也發現臺灣地區教育機會不均等的情形，仍然存在性別的差異，在實際教育年限方面，男性高於女性（周裕欽、廖品蘭，1997），且男性所就讀學校的聲望和品質較高的機會也比女性多（謝小苓，1992）。陳怡靖、陳蜜桃、黃毅志（2006）運用 TEPS 資料針對高中學生學業成就表現作分析，發現女生的學業成就表現略差於男生。

然而，吳裕益（1993）調查分析發現，國小高年級女生學業成就稍高於男生，特別是國語科，但男生在數量及圖形兩方面的學術性向，稍優於女性。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，鄭建良（2002）針對國小六年級學童數學學業成就的研究、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

Orr（2003）研究發現，控制了父母教育程度、職業、家庭收入之後，黑人學生的學業表現還是低於白人學生。同時，透過多篇國外文獻的討論也說明族群之間的確存在著學業成就的差異性（Ai, 2002；Broh, 2002；Crosnoe, 2001；Gutman, Sameroff & Eccles, 2002）。

在國內研究方面，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（陳怡靖、鄭耀男，2000）。孫清山與黃毅志（1996）、黃毅志（1990）的研究發現，臺灣民眾教育年限的取得上，外省族群（大陸各省市）的民眾，其教育年限明顯高於閩南、客家和原住民族群。不過，雖然外省族群在平均接受教育年數上按優勢地位，但客家族群的教育成就反而最高，可能是客家族群較重視子女教育，對子女有較高的教育期待，因此近年來其子女的

教育取得有高於外省族群的趨勢（巫有鎰，1997；周裕欽、廖品蘭，1997；孫清山、黃毅志，1996）。而其中以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（巫有鎰，1999；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；巫有鎰，1997；張善楠、黃毅志，1999；楊肅棟，2001）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（巫有鎰，1997，2005；林亮雯，2004；陳正昌，1994；曾天韻，2004；謝孟穎，2003；謝亞恆，2008；李敦仁、余民寧，2005；陳怡靖、鄭耀男，2000；Coleman, 1988；Lareau, 2002；Orr, 2003；Scott, 2004）。

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（巫有鎰，1997，2005；洪希勇，2004；陳正昌，1994；謝孟穎，2003；陳怡靖、鄭耀男，2000；林亮雯，2004；Orr, 2003）。

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（巫有鎰，2005；林俊瑩，2007；洪希勇，2004；郭淑娟，2007；蔡淑芳，2007；郭丁熒、許竣維，2004；張善楠、黃毅志，1999；Lareau, 2002；Sartor & Youniss, 2002）。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。

許多實證研究發現，排除其他影響因子後，家庭的財務資本確實會影響子女的學業表現，父母親提供充沛的教育設備和良好的讀書環境，將有助於子女教育成就的取得（Teachman, 1987；Fejgin, 1995；Wong, 1998；Roscigno & Ainsworth-Darnell, 1999）。國內研究方面，洪希勇（2004）、孫清山與黃毅志（1996）發現，父母對子女教育之激勵和教育物質的提供，有助於子女升學，對於學業成績有正面影響。

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。陳正昌（1994）研究發現，社經地位越高的家庭，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）越多，都會正向影響學生的學業成就表現。綜合上述，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。Bourdieu（1986）將文化資本內涵分成三類：第一類是型式化的文化資本，指的是精神、心靈狀態表現於外的形體，包括談吐、氣質、習慣、品味等；第二類是客觀化的文化資本，即文化財，如所擁有的服飾、書籍、藝術品等；第三類是制度化的文化資本，是指由機構或制度所產生的物品，例如學歷、證照、資格等。國外諸多研究顯示，父母的文化資本對於子女的學校教育、學業成就有顯著影響（Dumais, 2002; Kalmijn & Kraaykamp, 1996）。Werfhorst 與 Kraaykamp（2001）進一步以大型資料庫進行分析，結果發現，學生如能獲得較多的文化資本，通常對於未來職業地位的取得有幫助，此結果可與 Spenner、Buchmann 與 Landerman（2005）的研究發現相呼應。國內也有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（巫有鎰，1997，2005；李文益，2004；黃毅志，1999；王麗雲、游錦雲，2005；陳怡靖、鄭耀男，2000）。

關於「社會資本」，Bourdieu (1986) 認為是由社會關係所組成，以交換、相互認可或是對會員身份認可的方式再製團體，而社會資本的取得需要關係的建立和維持，是一種社會關係網絡的聯繫，例如從事社交聯誼工作，相互邀請，維護共同的嗜好等即是社會資本。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」。國外研究發現，社會資本會對子女抱負產生直接正影響，並進一步提升教育成就 (Khattab, 2002; Lareau, 2002)。Israel、Beaulieu 與 Hartless (2001) 以階層線型模式驗證家庭社經、社會資本與學生學業成就的關係，結果發現，家長社經背景可以為子女提供良好舒適的學習環境，並發展出好的家庭社會資本，幫助子女取得較佳的學業表現。

國內研究也發現，父母社經地位越高，則家庭社會資本越多，對學生的教育抱負有正面影響，有助於提高學業成就和教育年數 (巫有鎰, 2005; 陳怡靖、鄭耀男, 2000; 張善楠、黃毅志, 1999)。周新富 (2003) 採用文獻分析方式探討家庭社會資本與子女學習結果的關係，歸納相關研究發現：家庭互動、父母參與教育、子女行為監督、父母與鄰居或學校的關係等這些社會資本，會顯著影響學生學業成就。

(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

根據中英文辭典 (三民書局大辭典, 1985; Longman Dictionary of American English, 1983; Oxford Advanced Learner's English-Chinese Dictionary, 1995) 的解釋，期望 (expectation) 的意義為：未來希望達到的狀態，是一個欲追求、欲達到的境界或標準，有希望並期待他人或自己可以達到某些境界或狀態的意思。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)。

張世平 (1984) 發現與家長教育期望及教師期望相比，學生自我期望與學業表現的相關最高，但相關差異不大。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。

許多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 (巫有鎰, 1999, 2005; 張善楠、黃毅志, 1999; 郭智晉, 2008; Khattab, 2002; Gill & Reynold, 1999)。林義男 (1988)、謝孟穎 (2003) 研究小學生，黃富順 (1974)、林義男 (1993)、謝金青、侯世昌、趙靜苑 (2003) 以國中學生為研究對象，都發現父母的期望水準與子女學業成就有密切關係，對子女期望越高的父母，子女的學業成績會越佳。

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 (陳正昌, 1994; 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「是否常處動發問或回答問題」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。此外，許多研究均指出若學生能抱持積極的學習態度、養成良好的學習習慣、奠定正確的學習方法，就會增進學生學習效果，以提升學業成就的表現(李秀華，2005；莊筱玉，2000；馮莉雅，2003)。

二、影響學習表現的學校因素

學校層次因素包括「學校背景」變項與「學校教育資源」，本研究所探討的學校背景變項包括學校所在地、公私立別。「學校教育資源」則是指在學校教育過程中，所投入的相關物質、經費、師資、學校氣氛與風氣，包括優良校風、教師教學困擾、教學投入、教學創新等。茲分別描述如下：

(一) 學校所在地

學校所在地往往反應學區住戶的社經地位與教育水平，低社經地位家庭的學生，比高社經地位家庭的學生更有可能進入低社經地區學校，這些學校的資源大多貧乏，使得學生學業成就較低(Wenglinsky,1997)。Kobrin、Milewski、Everson 與 Zhou(2003)運用 HLM，探討個人層次與學校層次預測變項對美國學生學業成就的表現差異性之影響，在個人層次中，社經地位可用來預測學校校內的差異性，而學區好壞則顯著的可預測校際之間的斜率。

就臺灣地區而言，原住民地區或偏遠地區學校，往往規模小，教師除了教學，還要負擔行政工作，工作量明顯較大，而影響教學品質。再加上學校交通不方便，不容易吸引正式教師前去任教，因此代課老師比率高，教師流動率高(陳麗珠、鍾蔚起、林俊瑩、陳世聰、葉宗文，2005)。此外，教學年資淺，進修機會少，也會導致老師的教學專業知能不足，學校讀書風氣不盛，學生缺席與中輟情形都會比較嚴重，老師與學生互動品質差，教師對學生的教育期待低，學校社會資本可能因此較差，進而影響學生的學業成就(楊肅棟，2001)。

吳裕益(1993)針對國小學校平均社經地位與學生表現之相關研究發現：學校平均社經地位較高的都市地區國小學童，個人學業成就優於一般地區，一般地區學童的個人學業成就又優於偏遠地區。郭淑娟(2007)針對臺灣國中生補習與學業成就之研究發現，居住地區與學生一般能力分析測驗成績成負相關，居住在鄉村地區的學生，一般測驗成績會低於都市地區的學生，此結果與林俊瑩(2008)、劉正(2006)、蔡本元(2008)針對 TEPS 國中樣本資料進行分析的結果相呼應，都市學業成就高於城鄉，城鄉學業成就又高於鄉村。林生傳(1995)針對臺灣地區公立高中的大學聯考成績之預測研究也發現，學校所在地之社經地位會正面影響高中生的聯考成績，學校平均社經地位越高，學生大學聯考成績越高。

(二) 公私立別

不同類型的學校，所擁有的經濟資源、社會資源不同，家長對子女的關注情形也有所差異。Coleman 與 Hoffer(1987)針對美國高中生研究發現，天主教學校的學生，學業成就高於其他私立學校，其他私立學校又高於公立學校學生的學業成就，出席率和中輟率也有類似

的情形。蘇曉蓉（2008）以 TEPS 第二波國中學生為樣本，研究「臺灣公私立國民中學經營特性對學生成就的影響」，研究發現私立國中的學生成就較公立國中學生高，推測可能是因為學生素質和家庭背景較佳，此推論與訪談結果相近，私立國中家長社經地位較高，亦較關注子女的教育。不過林生傳（1995）針對公私立高中所做的研究卻發現，公立高中的升學率，整體而言高於私立高中。以上研究顯示，公私立學校在學業成就的表現上的確有差異，且在不同學制對於學業成就可能產生不同的影響。

（三）優良校風

學校除了提供學生、教師充足的教學資源，還需要給予師生有形或無形的支持與鼓勵，以提升教師教學和增進學生學習效果（謝亞恆，2008）。單小琳（1990）研究發現，校長、同事、家長或社會人士，若能給予技術性、情感性、工具性的各種援助策略，表達高度社會支持或鼓舞激勵，有助於降低教師工作壓力，減輕負向情緒困擾，增進良好健康，對學生學業成就也會發揮正向作用。

Willms 與 Somers（2001）的研究調查發現，整體學校校風較優良時，可以提高學生的學業表現。國內學者林生傳（1995）針對臺灣地區高中升學率分配的成因與預測做探討，顯示優良校風對學生學業成就有正向影響。學校座落在位置適宜、歷史悠久、保有良好文化傳統的地區，較能吸引優秀師資，而且採取較多輔導措施和作法，如設置獎學金、升學輔導、校友座談、保送甄選等，能吸引較佳的學生入學，因此有助於提高學生的升學率。此結論和林俊瑩（2008）以潛在變項模式（SEM）和階層線型結構模式（HLM）針對 TEPS 第一波國中學生所進行的分析結果相呼應。

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，研究也發現在學校因素方面，學校校風對學業成就成長量有直接正向的影響，表示學校校風越佳，問題行為、缺席曠課的學生越少，學生對老師越尊重，學生越認真學習，家長配合度越高，學生學業成就表現會越好，對於學生成就的成長量越有利。

（四）教師教學困擾

教師工作非常多樣且複雜，包含許多活動，例如課前準備、上課教學、生活輔導、兼辦行政管理、研習進修活動，以及家長的臨時要求或干預等繁重事物（吳明清、吳毓瑩、蔡敏玲、張煌熙、詹婷姬、林旦聖、林偉人，1996），以致於常常會面臨到許多困擾。

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，研究發現在學校因素方面，教學困擾對學業成就成長量有直接負向的影響，代表教師有較少的教學困擾，學生在學業成就的表現越差，有礙於學生學業成長量的成長。此項分析與盧富美（1991，1992）、鐘梅菁（2002）的研究結果相符合，反映出教學困擾越少的教師，並非真正代表沒有教學方面的困擾，有可能是刻意忽略所遭遇到之困擾，也沒有積極尋求改善的方法，可能因此影響到教師教學以及身心調適，甚至有礙於學生學業的成長。相對的，教師如果能自覺教學工作以及學校行政上所面臨到的困擾，可能會造成學生學習上負面的影響，則會促使教師進行檢討反思，反而有助於學生在學習上的成長。當教師將教師在教學上的困擾，轉化成對學生的用心，將有助於學生學業上的成長（盧富美，1991，1992；鐘梅菁，2002）。

（五）教學創新

「教學創新」是指教師對原來所使用的傳統教學教材或教學內容，能夠有所調整，引用舊的觀念或想法，創造出新的事物、方法或工具於教學上，激發學生的內在學習興趣，引起學習動機，並且培養學生主動學習態度，使其有良好的學業表現（林偉文，2007；簡紅珠，2007）。

整個教學過程中，隨著時代、資訊科技的與時俱進，學生獲得知識的來源不再拘泥於單一方式，各種教學策略或是教學方法都是一種手段。林奕民（2002）認為，若教師能秉持民主開放的胸襟，在教學上力求創新，激發學生的好奇心，啓迪其批判思考及解決問題的能力，學生的學業成就也會有良好表現。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，在學校因素的討論上，透過因素分析將教學創新的兩個觀察指標，取名為「創新教材教法」與「協同合作教學」。

歸納上述諸多討論，可以發現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。在使用 TEPS 所做的研究中，除了王枝燦（2009）使用第一波、第二波與第三波、第四波學生追蹤樣本資料及家長第一波、第三波與第四波追蹤樣本資料，分析家庭結構變遷對於青少年子女學習成就之影響；林詩琪（2006）、張繼寧（2009）、郭淑娟（2007）、勞賢賢（2006）、黃敏雄（2007, 2008）、蔡淑芳（2007）、謝亞恆（2008）、關秉寅與李敦義（2008）、蘇曉蓉（2008）、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。在本研究第二部份的分析中，我們欲依據 TEPS 的縱貫資料特性、同時利用四波資料進行分析，瞭解國中生學習能力的表現及發展軌跡，並探究影響學生能力表現與發展軌跡的因素或變項。

參、研究方法

一、資料來源

本研究使用的是 TEPS 資料庫中的學生及其家長、科任教師的填答資料，以及這些學生在四波數學能力測驗卷上的評量資料；所分析的是 2001 年的國一樣本，TEPS 之後分別在 2003 年、2005 年及 2007 年對此樣本進行追蹤調查，因此，我們共有此樣本在四波時間點的測量資料，有豐富的資訊提供我們進行縱貫性的分析研究。

TEPS 先採取分層隨機的抽樣方法，區分國中、高中、高職、五專等四種學程，個別抽出樣本學校，再從被抽取的學校中，隨機抽取樣本班級，再從樣本班級中隨機抽出 15 名學生進行施測。抽樣排除特殊教育班級及因身心障礙無法填寫問卷或測驗卷的學生。TEPS 第一波的實際完訪學校共有 333 所，實際完訪班級數及學生數分別是 1244 班及 20055 人（張荳雲，2008）。之後 TEPS 於 2003 年針對第一波的學生進行第二波的追蹤調查，而這些樣本在第三波測量時已進入高中職及五專就讀，並分散在全國各地，若要全數追蹤，成本相當高。TEPS 團隊在權衡利弊下，抽出約 4000 名學生進行追蹤，並稱為追蹤樣本（Core Panel，簡稱 CP）（張荳雲，2008），本研究使用的是現場使用版（正式版）資料。此版本所釋出的第一波國中學生人數共有 15582 人，第三波至第四波所釋出的 CP 人數各為 3746 與 3645。

此外，分析能力測驗並非一般的學科測驗，主要是測量學生解決問題的能力，並盡可能確保題項內容是各類學校學生皆有接觸過的知識（張荳雲，2008）。TEPS 的能力測驗所要評量的是學生經學習後展現的能力，與國際性學生評量計畫（The Programme for International Student Assessment，簡稱 PISA）的能力素養概念相似。TEPS 研究人員也曾分析這些能力測驗與基測分數間的相關，發現估計值高達 .80¹，顯示試題應能適切反應學生於學校課程及教學過程中所累積的能力與成就。TEPS 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。

¹由於資料保密關係，TEPS 並未公開基測相關資料及其相關分析結果，此資訊是由與 TEPS 團隊成員中的私下對話得知。