

教師支持、數學自我效能及數學興趣 對職業意向之影響*

賴英娟

國立成功大學
教育研究所

摘 要

本研究的目的係探討教師支持、數學自我效能、數學興趣對職業意向之影響，並針對所建構之模式進行適配度考驗。研究樣本乃取自「國際數學與科學教育成就趨勢調查」資料庫所釋出之2003年台灣八年級數學科的學生資料，共計5,217人。結果發現：(1)教師支持除了對數學自我效能、數學興趣具有直接影響外，亦能透過數學自我效能與數學興趣對職業意向產生間接影響；(2)數學自我效能對數學興趣與職業意向具有直接影響外，亦會透過數學興趣對職業意向產生間接影響；(3)數學興趣對職業意向具有直接影響；(4)本研究所建構之理論模式與蒐集之觀察資料相適配。最後，本研究依據研究結果進行討論，並提出相關建議以供參考。

關鍵詞：教師支持、數學自我效能、數學興趣、職業意向、TIMSS

* 本文初稿曾發表於「台灣心理學會第四十八屆心理學年會」，感謝TIMSS研究團隊提供資料以供學術研究之用。

壹、緒論

近年來生涯規劃的觀念已受到重視（田秀蘭，2003），有關未來職業選擇、學習輔導及生活適應等生涯輔導課題已成為學校輔導的重要工作。隨著經濟不景氣、青少年的失業問題及外在環境的變遷，使得青少年對於自我及未來充滿了不確定性（吳芝儀，2000a，2000b）。因此，有關職業意向的建立與探索，及其相關課題之研究與輔導工作之重要性昭然若揭。為協助學子成功建立適當的職業意向，學校師長應適時地提供介入與輔導，協助其瞭解個人的能力信念、興趣、特質，據以建立合宜的職業意向，以避免學子徘徊於徬徨無助的感受之中。

各學習階段的青少年必須對其未來教育與生涯進行選擇，例如：國中畢業時選擇進入普通高中、職業學校或五專；高中時選擇人文組或理工組；進入大學時選擇何種科系；畢業後選擇特定職業／專業領域等（王秀槐，2002）。此外，金樹人、王淑敏、方紫薇和林蔚芳（1993）認為國中生正處於生涯發展抉擇階段，不論就業或升學，其所選擇的學校類別，就讀之科系或行業都會影響其一生。另 Schoon（2001）在英國地區進行一個長達 17 年的追蹤研究，共計 7649 人，發現 16 歲的職業意向可以有效預測 33 歲時的職業選擇。此外，Ginzberg（1972）亦強調職業選擇過程中早期選擇的重要性。由此可知，青少年的職業意向對其未來的影響甚巨。由於處於探索期的國二學生正值生涯與職業探索的階段，是以探討影響青少年未來的職業意向實為重要課題。

迄今有許多不同生涯發展的理論觀點，以探討個人的職業選擇與行為。惟在眾多理論中，社會認知取向的生涯理論觀點廣受重視。由於社會認知取向的生涯理論（Social Cognitive Career Theory, SCCT）強調個體的職業發展乃是個人與環境交互作用的動態歷程（Lent, Brown, & Hackett, 1994），同時兼顧情境與個人對生涯的影響，故其理論模型具有實務應用上的價值。因此，本研究採用社會認知取向的生涯理論觀點，以建構青少年職業意向之模式。

綜觀國外生涯發展之相關研究發現，Betz 和 Hackett (1981) 係最早將 Bandura 的自我效能理論應用於生涯輔導工作中，並發展出生涯自我效能理論。隨後 Lent、Brown 和 Hackett 等人亦以 Bandura 的自我效能理論為基礎，探討個人對能力上的預期、生涯興趣、目標選擇、行為及工作表現之間的關係，並經由一系列的研究發展出社會認知取向的生涯理論 (Lent, Brown, & Hackett, 1994, 1996, 2000)。此外，Lent 和 Brown (2006) 主張社會認知取向的生涯輔導理論應包含：自我效能、結果預期、興趣、目標及社會環境的支持與阻礙等因素。顯見個體自我效能與興趣，以及社會環境的支持對於職業意向的判斷相當重要。

雖國外已有不少研究探討社會取向的生涯理論模式對青少年未來職業選擇的發展 (Lent & Brown, 2006; Lent et al., 1994, 2000; Navarro, Flores, & Worthington, 2007)。但 Lent 等人認為需要更多不同文化族群來檢驗 SCCT 模式的可行性 (Lent et al., 2000)。此外，以往研究指出青少年對於未來課程的選擇或職業選擇扮演著關鍵的階段 (田秀蘭, 2003; 金樹人等人, 1993; Ginzberg, 1972; Lent et al., 2001; Schoon, 2001; Turner & Lapan, 2005)。反觀國內研究，對於國中生未來數學相關職業意向的影響因素 (如教師支持、數學自我效能、數學興趣) 則甚少探討。因此，本研究擬從教師支持與學科學習的角度切入，探討影響職業意向的理論模型。本研究主張社會環境 (教師支持) 能透過數學自我效能、數學興趣進而間接影響學生職業意向。此外，由於本研究所探討的因素均為教育人員可資介入調整的變項 (如教師支持、數學自我效能、數學興趣等)，亦即可透過教學輔導予以改善、提升與維持，因此在學校輔導上更具實務應用的價值。

綜上說明，本研究將探討教師支持、數學自我效能及數學興趣對職業意向之影響及其結構關係並依據研究結果提供建議及輔導策略。具體言之，本研究所要探討的研究問題如下：(一) 教師支持對數學自我效能與數學興趣有何影響？(二) 數學自我效能對數學興趣和職業意向有何影響？(三) 數學興趣對

職業意向有何影響？(四) 本研究所建構之「教師支持、數學自我效能及數學興趣對職業意向之影響」理論模式與蒐集的觀察資料相適配？本研究茲將各變項的相關文獻內容依序分述如下。

一、教師支持對數學自我效能、數學興趣之關連性

House (1981) 認為社會支持是一種人際的交流，包括情感的關懷、工具性的協助、訊息、和評估。而在課室學習中，教師的支持是影響學生學習與自我效能的關鍵因素 (Ali & McWhirter, 2006)。Klem 和 Connell (2004) 認為教師支持是指學生所知覺到教師在學校中對其關心與瞭解，例如：教師關心我在學校做些什麼。另外，Farmer (1985) 主張教師支持是指學生知覺到教師對其學業成就和未來計畫的支持。例如：當我需要幫助時，學校教師會迅速給予協助。Farmer 研究發現，對於 12 歲的中學生而言，教師對個體的影響力勝過於父母親的影響力。由此可見，國中的生涯發展階段，其所知覺到的教師支持是一個重要的預測因子與影響因素。

研究顯示，學生所知覺到教師的支持對個體的職業自我效能有其影響力 (Ali & McWhirter, 2006; Lent et al., 2001; Metheny, McWhirter, & O'Neil, 2008)。例如：Ali 和 McWhirter (2006) 研究顯示，教師支持與職業／教育自我效能有顯著且正向的關連存在。Metheny 等人 (2008) 研究主張，知覺到教師的支持對於職業相關選擇的自我效能感是重要的。此外，Lent 等人 (2001) 社會認知取向的生涯輔導理論研究發現，有效的外在環境支持 (包含家人、朋友、重要楷模及良師益友)，將能促使個體數學自我效能的提升。換言之，教師支持對個體數學自我效能具有影響力。然而，Navarro 等人 (2007) 研究顯示，教師支持對於中學生數學自我效能的預測效果未達顯著水準。綜上，教師支持對數學自我效能的影響力尚有待進一步的考驗。因此，有待更多實證研究予以探討。

Metheny 等人 (2008) 認為，當青少年在學校學習、從事活動時，教師是提供學生支持的重要來源之一。此外，吳芝儀 (2000a) 亦認為，當個體處於生涯未定時，學校教師或諮商師給予適時的協助，將有助於釐清自己的興趣、能力，換言之，教師的協助與支持將有助於個體探索自己的興趣。另 Yeung 和 McInerney (1999) 研究發現，個人知覺到的教師支持對其興趣有正向的影響。顯見教師支持在學生中學的興趣培養與維持是重要的階段。據此，本研究推論個體知覺到較多的教師支持，其數學興趣亦會較高。

二、數學自我效能對數學興趣、職業意向之關連性

Bandura (1982, 1986) 主張自我效能是指個體在特定任務或特定情境中，對自己的能力是否具備完成特定任務的主觀評價。此外，Bandura (1997) 強調自我效能具有情境與領域的特定性。由是可知，在不同的學科學習或學習活動則將產生不同的自我效能信念（譬如，在數學方面具有高自我效能的學生未必有高的英文自我效能）。基於此，本研究將數學自我效能定義為學生在數學科學習時，對自己能力與表現的自我評估。

由於自我效能係屬特定領域的概念 (Bandura, 1986; Linnenbrink & Pintrich, 2002; Pintrich & Schunk, 2002)，因此不論就研究的自我效能 (Bishop & Bieschke, 1998) 或非傳統的職業自我效能 (Flores, Navarro, Smith, & Ploszaj, 2006) 對興趣皆有良好的預測效果。研究顯示，個人的數學自我效能愈高，其對數學愈感興趣 (Lent et al., 2001; Navarro et al., 2007; Özyürek, 2005)。例如，Lent 等人 (2001) 指出，個體的自我效能感（數學自我效能與因應效能）能夠有效地預測興趣（數學／科學）。此外，Navarro 等人 (2007) 研究亦發現，數學／科學自我效能對數學／科學興趣具有正向的影響效果。另 Özyürek (2005) 針對 590 位土耳其高中生進行研究，則發現數學自我效能感能夠正向的預測數學興趣。雖國外過去研究顯示，個體數學自我效能對數學興趣具有正向的預測

效果。惟國內國中生數學自我效能對於數學興趣之實證研究付之闕如，因此有待進一步探討。

近來研究指出，自我效能與職業選擇有密切的關連（Bandura, Barbarabelli, Caprara, & Pastorelli, 2001; Navarro et al., 2007; Nota, Ferrari, Solberg, & Soresi, 2007）。譬如，Navarro 等人（2007）針對墨西哥青少年進行研究，發現個體的數學／科學自我效能信念（math/ science self-efficacy）對其數學／科學之目標及職業意向選擇具有正向的影響力，可見自我效能在生涯發展歷程中扮演著重要的角色。再者，Bandura 等人（2001）針對 272 位孩童進行研究，發現自我效能對孩童未來的職業選擇具有正向的預測效果。另 Bandura（2000）亦主張，自我效能信念會影響個體對任務的選擇、努力及堅持等行為，是以可知個體自我效能將會影響其未來職業選擇等意向與態度。基於此，本研究推論數學自我效能感將能有效預測數學相關之職業意向。

三、數學興趣對職業意向之關連性

Schunk、Pintrich 和 Meec（2008）將個人興趣視為對某種科目的偏好、對學科領域的整體愛好、個人喜愛以及學科的重要性或對個人的重要性。Renninger（1992）則認為興趣是指個人對某一科目或主題的偏愛或喜好，並且個人須認知到此活動具有重要的價值，並擁有活動所需的高先備知識。另 Hidi（2006）認為興趣係指人們與其喜好事物之間的交互影響狀態，一旦個體對某目標或事物感到興趣時，則會提高其注意力、集中及喜好程度於該事物之上。綜上述說明，本研究之數學興趣是指個人對數學科的整體愛好或偏好，且對數學科感到興趣時，會提高其注意力及喜好程度。

研究指出，個體的興趣將有助於個人的職業歷程發展（田秀蘭，2003；吳芝儀，2000a；吳鐵雄、陳淑美、張景媛，1993；Lent & Brown, 2006; Navarro et al., 2007）。例如：田秀蘭（2003）針對社會認知生涯模式進行驗證時，發現

興趣對職業選擇傾向具有較高的預測力。其次，Lent 和 Brown（2006）則指出，個體在進入職場之前，興趣將是職業選擇的前因。再者，吳芝儀（2000a）亦認為當個人同時具備不同領域所需之能力時，在眾多職業選擇中，個人往往會以興趣作對職業領域的衡量依據。最後，Navarro 等人（2007）研究亦發現，數學／自然興趣對選修數學／自然相關課程與未來職業選擇具有正向的預測效果。基於上述說明，本研究假定數學興趣對於其數學相關之職業意向具有正向的預測效果。

貳、研究方法

一、資料來源

本研究採用國際教育成就調查委員會 (IEA) 所推動之 2003 年「國際數學與科學教育成就趨勢調查」(Trends in Mathematics and Science Study, TIMSS) 的台灣八年級（國中二年級）數學科學生問卷與資料，施測期間自 2003 年 5 月 19 至 6 月 6 日止。該資料抽取國中 150 所，每校一班，男生為 2,762 人，女生為 2,617 人，共計 5,379 位學生，平均年齡為 14.2 歲（張秋男，2005）。該資料庫為國際性大型資料庫，資料可信且具有代表性。本研究於資料分析前針對資料進行處理，將每一變項有遺漏值均予以刪除，共刪除 162 人，故有效樣本數共計 5,217 人。

二、整體模式與模型辨識

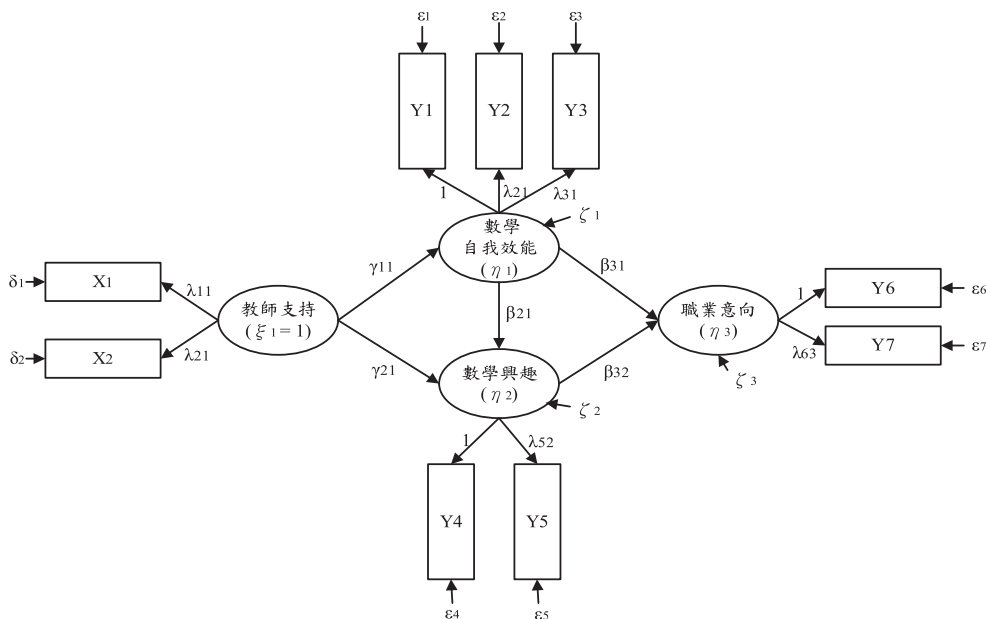
（一）模式界定

本研究以相關文獻為理論基礎所建構的教師支持、數學自我效能及數學興趣對職業意向之影響模式包含一個潛在自變項（教師支持）及三個潛在依變項（數學自我效能、數學興趣及職業意向）（詳如圖一）。另本研究基於多元指

標原則，所有的潛在變項至少均透過兩個以上的觀察指標予以估計，如教師支持以 X1 與 X2 為觀察指標；數學自我效能以 Y1、Y2、Y3 為觀察指標；數學興趣以 Y4、Y5 為觀察指標；職業意向則以 Y6 與 Y7 為觀察指標。本研究將潛在自變項的變異數設定為 1，每一個潛在依變項的第一個因素負荷量設定為 1，其餘的因素負荷量則被自由估計，且觀察變項與潛在變項的影響皆為單維假設。

(二) 模型辨識

本研究的假設模型包含 2 個外衍測量變項與 7 個內衍測量變項，共計 9 個觀察變項，因此將產生 45 個測量資料數 ($DP = 1/2 * 9 * 10$)，由圖一可知本模式中之估計參數有 23 個，因此 $t < 45$ ，呈現過度辨識 (over identification)，符合 Bollen 的 t 法則，顯示本研究的模式設定是適當的。



圖一 教師支持、數學自我效能、數學興趣及職業意向之結構關係模式圖

三、變項測量與計分方式

(一) 教師支持

本研究將教師支持定義為學生所知覺到教師在學校中對其關心、瞭解及期望，在測量方面則選取「我們學校的老師都很關心學生」(X1)和「我們學校的老師都希望學生盡力做好」(X2)二個測量指標予以估計。各題項之計分方式如下：受試者填答「很同意」者給1分、答「有點同意」者給2分、答「不太同意」者給3分、答「很不同意」者給4分。研究者為利於進行資料分析，把分數予以轉換。填答者分數愈高，代表學生感受到較多的教師支持。

(二) 數學自我效能

本研究將數學自我效能定義為學生在數學科學習時，對自己能力與表現的自我評估。在測量方面則從「TIMSS 2003」學生問卷中選取「我的數學不錯」(Y1)、「數學不是我擅長的科目之一」(Y2)及「與數學有關的事我學得很快」(Y3)三個測量指標予以估計。各題項之計分方式如下：受試者填答「很同意」者給1分、答「有點同意」者給2分、答「不太同意」者給3分、答「很不同意」者給4分。為利進行資料分析，將Y1、Y3兩題的量尺分數以予轉換，另Y2為則維持原來的計分方式。受試者的分數愈高，則代表數學自我效能愈高。

(三) 數學興趣

本研究之數學興趣是指個人對數學科的整體愛好或偏好，且對數學科感到興趣時，會提高其注意力及喜好程度。數學興趣乃篩選自TIMSS 2003數學科學生問卷中的「我希望在學校多上一些數學課」(Y4)與「我喜歡學數學」(Y5)兩個測量指標予以估計。各題項之計分係採用Likert四點尺度進行測量，上揭題目之得分將予以轉置。填答者的得分越高者，則顯示個體對數學科愈感興趣。

(四) 職業意向

本研究之職業意向係指學生未來投身或追求數學領域相關之職業的傾向。題項採用 TIMSS 2003 數學科學生問卷中的「我喜歡從事運用數學的職業」(Y6)及「我需要把數學學好才能得到我想要的職業」(Y7)二題作為測量指標。各題項之計分方式如下：受試者填答「很同意」者給 1 分、答「有點同意」者給 2 分、答「不太同意」者給 3 分、答「很不同意」者給 4 分。上開題目之得分將予以轉換，以利進行資料分析。填答者得分越高者，表示個體愈傾向投入數學相關之職業。

四、資料分析與處理

本研究除採用統計套裝軟體 SPSS 15.0 進行描述性統計分析（如偏態、峰度、Kolmogorov-Smirnov 檢定、Normal Q-Q Plot）、Pearson 積差相關分析考驗外，並以 Jöreskog 與 Sörbom 所發展的「LISREL8.52 版」的統計套裝軟體，進行整體模型的考驗，並以 .05 為統計考驗的顯著水準。

參、研究結果

一、常態分配檢定

由於 LISREL 電腦套裝軟體的預設參數估計法為最大概似估計法（maximum likelihood estimation, ML），其對於多變項常態性假設有嚴格的要求。若違反常態分配的假設時，則應採用加權最小平方法（generally weighted least squares, WLS）較為適當（余民寧，2006）。因此，本研究在進行模型適配度考驗前，先以 SPSS 15.0 及 SAS 9.2 統計套裝軟體檢驗觀察資料是否符合常態分配。依據 Kline（1998）的判斷準則指出，當偏態的絕對值小於 3.0，峰度的絕對值小於 10.0 時，一般可視為單變量常態分配。由表一可得知，本研究的 9

個觀察變項無論是偏態或峰度均符合 Kline 所主張的檢定標準。另以 SAS 9.2 對各觀察點至樣本平均值的馬式距離平方繪製總樣本的卡方圖發現，資料並未偏離直線，顯示符合多變量常態分配。因此，本研究採用 LISREL 預設的 ML 參數估計法作為參數估計與模型適配度考驗的方法。

表一

各變項之描述統計及相關係數摘要表

變項		平均數	標準差	偏態	峰度	變項間相關係數										
						X1	X2	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6			
教師支持	X1	3.09	.86	-.71	-.13	1										
	X2	3.49	.69	-1.40	1.98	.58*	1									
數學自我效能	Y1	2.40	.89	.08	-.75	.12*	.10*	1								
	Y2	2.20	1.10	.35	-1.23	.07*	.03*	.61*	1							
	Y3	2.25	.89	.27	-.66	.13*	.12*	.68*	.58*	1						
數學興趣	Y4	2.22	.89	.28	-.68	.25*	.19*	.45*	.38*	.49*	1					
	Y5	2.31	.99	.18	-1.02	.20*	.17*	.65*	.58*	.67*	.64*	1				
職業意向	Y6	2.10	.83	.51	-.16	.16*	.10*	.49*	.42*	.54*	.48*	.57*	1			
	Y7	2.45	.93	.10	-.84	.19*	.17*	.29*	.22*	.33*	.37*	.36*	.55*	1		

* $p < .05$

二、測量變項的相關

本研究採用 Pearson 積差相關探討 9 個測量變項間相關的強弱與方向。依據 Cohen (1988) 相關程度的判斷標準，相關值介於絕對值 .50 以上為高相關；介於絕對值 .30 至 .49 間為中度相關；介於絕對值 .10 至 .29 間則為低度相關。由表一可得知，各個測量變項間之相關係數均達 .05 顯著水準，教師支持的二個測量指標間呈現高相關；數學自我效能的三個測量指標間呈高相關；數學興趣的二個測量指標間呈現高相關；最後，職業意向的二個測量指標間亦呈高相

關。此外，各變項間正負向之關連性皆為研究者所預期。

三、整體模式適配度考驗

根據文獻指出，結構方程模式之模型適配度考驗的相關評估準則，可從違犯估計考驗、整體適配度及內在適配度三方面進行評鑑（Bagozzi & Yi, 1988; Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1998）。以下將針對三方面分別論述：

（一）違犯估計考驗

首先，模式進行評估前需確定所有的參數估計是否符合基本的適配標準。由表二可得知，本研究之教師支持、數學自我效能及數學興趣對職業意向理論模式的參數估計結果並沒有負的誤差變異，亦沒有過大的標準誤，符合「理論模式沒有負的誤差變異」、「標準誤不宜過大」之評估標準（Bagozzi & Yi, 1988; Hair et al., 1998）。其次，本研究所有的參數之間相關的絕對值並未出現接近 1 的情況，因此亦符合基本適配度的檢定標準。此外，本研究之理論模型的所有因素負荷量介於 .59 ~ .94 間亦符合介於 .50 至 .95 的標準。綜上所述，本研究所建構的教師支持、數學自我效能及數學興趣對職業意向模式之參數估計部分呈現良好的結果，故將進一步探討模式整體適配度考驗和內在適配度考驗。

（二）整體適配度考驗

根據陳正昌、程炳林、陳新豐、劉子鍵（2007）與 Hair 等人（1998），整體模式適配度考驗包含絕對適配度（measures of absolute fit）、精簡適配度（parsimonious fit measures）、增量適配度（incremental fit measures）等三方面予以評鑑，茲分別敘述如下：

就絕對適配度考驗而言，本研究所提的理論模式與觀察資料契合度之卡方值達顯著水準， $\chi^2_{(df=22)} = 491.41$ ， $N = 5217$ ， $p < .05$ ，顯示理論模式與觀察資料相適配的虛無假設應被拒絕，此一結果主要係因 χ^2 會隨著樣本數過大而易

表二

模式所有估計參數顯著性考驗及完全標準化估計值

參數	SS 解	標準誤	t 值	SC 解	參數	SS 解	標準誤	t 值	SC 解
λ_{11}^x	.73	.02	30.47*	.85	β_{32}	.44	.03	12.50*	.44
λ_{21}^x	.47	.02	28.58*	.65	δ_1	.20	.03	6.23*	.27
λ_{11}^y	.73	.....	.....	.82	δ_2	.26	.01	17.81*	.53
λ_{21}^y	.78	.01	54.42*	.71	ϵ_1	.26	.01	35.98*	.33
λ_{31}^y	.74	.01	65.44*	.83	ϵ_2	.59	.01	43.66*	.49
λ_{42}^y	.62	.....	.....	.70	ϵ_3	.24	.01	34.30*	.30
λ_{52}^y	.90	.02	54.17*	.91	ϵ_4	.40	.01	44.01*	.51
λ_{63}^y	.78	.....	.....	.94	ϵ_5	.16	.01	15.84*	.16
λ_{73}^y	.54	.02	33.53*	.59	ϵ_6	.08	.01	5.50*	.11
γ_{11}	.17	.02	9.77*	.17	ϵ_7	.56	.01	43.16*	.65
γ_{21}	.15	.01	12.19*	.15	ζ_1	.97	.03	34.13*	.97
β_{21}	.83	.02	44.02*	.83	ζ_2	.24	.01	17.40*	.24
β_{31}	.28	.03	8.01*	.28	ζ_3	.52	.03	20.20*	.52

* $p < .05$

達顯著。然而就其它模型契合度評鑑指標而言，本研究所提之模型的 GFI 為 .98 符合 .90 之檢定標準；其次，SRMR 指數為 .035 低於 .05 之標準。再者，AGFI 為 .96 符合 .90 之檢定水準。綜上，本研究之絕對適合度考驗結果顯示，理論模式與觀察資料是相適配的。

在精簡適配度檢驗方面，雖卡方自由度比大於 3 之檢定標準，但 AIC 指數為 537.41，比獨立模式的 31842.21 還小很多，符合「理論模型 AIC 必須小於獨立模式的 AIC」之檢定標準。其次，PGFI 為 .48 則未達 .50 之檢定門檻。此外，PNFI 則為 .60 均符合 .50 以上的檢定標準。綜上所述，本研究理論模式的精簡適配檢定已達可接受之檢定標準。

就增量適配度考驗而言，結果顯示本研究所建構之模式的 NNFI 為 .98 符合 .90 之檢定標準。其次，本研究之 NFI、CFI 及 IFI 皆為 .99，均大於 .90 的評鑑標準。綜合上述各指標結果顯示，本研究所建構的教師支持、數學自我效能及數學興趣對職業意向模式與觀察資料相適配的。

(三) 內在適配度考驗

Hair 等人 (1998) 主張模型之內在適配度考驗應從測量模型適配度 (measurement model fit)、結構模型適配度 (structural model fit) 兩方面予以評鑑，茲分別詳述如下：

測量模式適配度考驗而言，由表三可知，所有的因素負荷量 (亦即 λ 值) 的估計結果均達 .05 之顯著水準，符合「因素負荷量應達顯著」之評鑑標準。其次，本研究的 9 個觀察指標中，除了 3 個的個別信度低於 .50 標準外，其餘 6 個觀察指標的個別信度介於 .50 與 .88 之間，符合大於 .50 的檢定標準。再者，潛在變項之平均變異抽取量上，教師支持、數學自我效能、數學興趣及職業意向分別為 .59、.62、.66、.62，均符合潛在變項的變異抽取量應達 .50 以上。最後，本研究的四個潛在變項的成分信度皆達評鑑標準，分別介於 .75 與 .83 間，顯示本研究的四個潛在變項具有良好的信度。綜合上述結果可知，本研究「教師支持、數學自我效能、數學興趣對職業意向之影響模式」的測量模型具有不錯的內在品質。

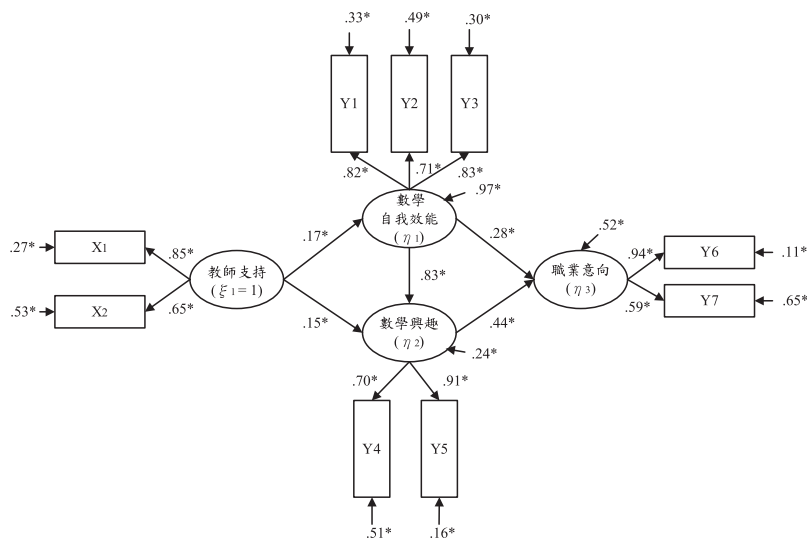
就結構係數的顯著性而論，由圖二可知，本研究教師支持、數學自我效能、數學興趣對職業意向模式所估計的結構參數中，所有的結構參數皆達 .05 顯著水準。三個內衍潛在變項多元相關平方值分別為 .03、.76 及 .48。

四、模式各潛在變項間之效果

本研究除了進行上述整體模式適配度考驗外，更分別針對各潛在變項間的直接效果、間接效果及全體效果三個部分予以說明。

表三
因素負荷量、觀察指標信度、潛在變項之平均變抽取量及成分信度分析表

變項	因素負荷量	觀察指標 信度	潛在變項之平 均變異抽取量	潛在變項之成 分信度
教師支持 (ζ_1)			.59	.75
X1	.85	.72		
X2	.68	.46		
數學自我效能 (η_1)			.62	.83
Y1	.82	.67		
Y2	.71	.50		
Y3	.83	.69		
數學興趣 (η_2)			.66	.79
Y4	.70	.49		
Y5	.91	.83		
職業意向 (η_3)			.62	.75
Y6	.94	.88		
Y7	.59	.35		



圖二 理論模型之完全標準化路徑係數圖 (SC解)

(一) 各潛在變項間之直接效果

在教師支持、數學自我效能及數學興趣對職業意向之影響模式中，由圖二與表四可知，就教師支持的直接效果而言，教師支持對數學自我效能 ($\gamma_{11} = .17, t = 9.77, p < .05$) 的直接效果達顯著水準。此外，教師支持對數學興趣 ($\gamma_{21} = .15, t = 12.19, p < .05$) 的直接效果亦達顯著水準，由此可知，學生感受到較多的教師支持將會有較高的數學興趣。再者，就數學自我效能的直接效果論之，數學自我效能對數學興趣 ($\beta_{21} = .83, t = 44.02, p < .05$) 的直接效果達顯著水準，亦即當個體的數學自我效能愈高時，其對數學科的學習興趣也會較高。此外，數學自我效能對職業意向 ($\beta_{31} = .28, t = 8.01, p < .05$) 的直接效果亦達顯著水準。最後，就數學興趣的直接效果而論，數學興趣對職業意向 ($\beta_{32} = .44, t = 12.50, p < .05$) 的直接效果亦達顯著水準，換言之，當個體的數學興趣愈高，則其從事數學相關之職業的傾向也會較高。

表四

各潛在變項間之直接效果、間接及全體效果分析一覽表

自變項	依變項 (內衍潛在變項)		
	數學自我效能 (η_1)	數學興趣 (η_2)	職業意向 (η_3)
外 教師支持 (ξ_1)			
衍 直接效果	.17 (9.77*)	.15 (12.19*)	
變 間接效果		.14 (9.68*)	.17 (13.92*)
項 全體效果	.17 (9.77*)	.29 (16.36*)	.17 (13.92*)
內 數學自我效能 (η_1)			
衍 直接效果		.83 (44.02*)	.28 (8.01*)
變 間接效果			.36 (12.18*)
項 全體效果		.83 (44.02*)	.64 (43.48*)
內 數學興趣 (η_2)			
衍 直接效果			.44 (12.50*)
變 間接效果			
項 全體效果			.44 (12.50*)

* $p < .05$

(二) 各潛在變項間之間接效果

由表四可知，教師支持透過數學自我效能對數學興趣的間接效果為 .14 ($t = 9.68, p < .05$) 達顯著水準。易言之，教師支持將會透過數學自我效能進而間接地影響學生的數學興趣。此外，教師支持透過數學自我效能、數學興趣對職業意向的間接效果為 .17 ($t = 13.92, p < .05$) 達顯著水準。就數學自我效能而言，數學自我效能將能透過數學興趣對職業意向產生間接效果為 .36 ($t = 12.18, p < .05$)。由此可見，數學自我效能愈高者，其往往能產生較高的數學興趣，並且傾向投入數學相關的職業領域意向亦較高。

(三) 各潛在變項間之全體效果

整合教師支持的直接效果與間接效果（參閱表四），教師支持對數學自我效能、數學興趣及職業意向，各變項的標準化全體效果分別如下：教師支持對數學自我效能的全體效果值為 .17；教師支持對數學興趣的全體效果值 .29；教師支持對職業意向的全體效果值為 .17，且其全體效果皆達 .05 的顯著水準。由此可知，教師支持的多寡對數學自我效能、數學興趣及職業意向具有正向的影響。就數學自我效能而言，數學自我效能對數學興趣的全體效果值則為 .83；數學自我效能對職業意向的全體效果值為 .64，且均達 .05 之顯著水準。顯見，數學自我效能對於數學興趣及數學相關之職業意向具有高度的預測效果。最後，數學興趣對職業意向的全體效果值為 .44，且達 .05 的顯著水準。由此可見，個體的數學科興趣愈高，則其未來投入數學相關之職業傾向也會較高。

肆、討論與建議

一、討論

依據研究結果，本研究歸結出以下數個研究發現並予以討論：

首先，就教師支持對數學自我效能、數學興趣之關連而論，本研究假定教師支持對數學自我效能具有正向且顯著的影響效果，此一結果與 Lent 等人（2001）之研究大抵相符。究其原因，係因教師支持對個人而言具有情感的關懷、課業及未來生涯規劃的協助，因此將能有效提升個人的數學自我效能感。另本研究發現當學生感受到較多的教師支持將會直接影響其數學興趣，而此一結果與 Yeung 和 McInerney（1999）研究發現一致，當學生知覺到較多的教師支持，其會直接且正向的影響其興趣。換言之，教師的支持將有助個體數學自我效能感及數學興趣的提升。

其次，數學自我效能對數學興趣、職業意向之關連性而言，本研究假定個體的數學自我效能愈高，其會有較高的數學興趣，此一結果與 Lent 等人（2001）與 Özyürek（2005）的實證結果相印證。例如，Özyürek（2005）的研究指出，當個人的數學自我效能愈高時，其對數學則會愈感興趣。另 Ginzberg 在職業選擇發展階段主張，青少年中期將會整合其能力與興趣，以進一步發展特定的職業領域（吳芝儀，2000a）。由此可知，數學自我效能與數學興趣的關係十分密切。此外，本研究亦發現數學自我效能對職業意向具有正向且顯著的關連存在。此一結果與國外發現頗為一致（Bandura et al., 2001; Navarro et al., 2007）。究其原因，青少年會依據自我的能力做為未來職業選擇的判斷依據（吳芝儀，2000a），由此可知，當個體的數學自我效能愈高時，其對於數學相關領域的職業亦會較具有勝任感與自信心，進而傾向選擇數學相關之領域工作。Bandura 等人（2001）亦發現，自我效能對個體未來的職業選擇具有正向的預測力。由此可見，個體的數學自我效能愈高，則其愈有信心選擇數學相關的職業。

此外，本研究發現數學興趣對職業意向具有正向且顯著的預測效果，此一結果與國內外研究理論文獻大致吻合（田秀蘭，2003；吳芝儀，2000a；吳鐵雄等人，1993；Lent & Brown, 2006; Navarro et al., 2007）。例如：在眾多職業選擇中，個人往往會以興趣做為職業選擇的優先考量（吳芝儀，2000a）。此外，

田秀蘭（2003）針對社會認知生涯模式進行驗證時，發現興趣對職業選擇傾向具有良好的預測效果。另外，Navarro 等人（2007）研究亦發現，當個體的數學／自然興趣愈高時，其追求數學／科學科目的選修與未來職業的選擇的意向亦會較高。由此可知，個體的數學興趣對數學相關之職業意向具有正向的預測效果。

綜上所述，本研究發現教師支持對數學自我效能與數學興趣皆有直接效果，換言之，教師所給予的支持與協助愈多者，學生的數學自我效能將會愈高，對數學科的學習亦會愈感興趣。其次，教師支持亦能透過數學自我效能與數學興趣，影響其投入數學相關職業的選擇，換言之，外在環境（教師支持）是透過個體內在的認知評估與自我效能、數學興趣的中介，進而影響職業意向。再者，數學自我效能除了對數學興趣與職業意向具有直接效果外，其亦會透過數學興趣對職業意向產生間接的影響。最後，數學興趣對於個體的職業意向具有正向的影響，換言之，當個體的數學興趣愈高，其愈傾向於從事數學相關領域之職業選擇。

二、建議

（一）教育與輔導上的建議

1. 教師宜提供更多的支持與鼓勵

結果顯示，教師支持、數學自我效能及數學興趣對職業意向具有顯著的預測效果。因此，本研究建議教師應適時地提供學生支持與鼓勵，以促使學生建立自我效能與價值，並強化學習者的能力與信心。此外，教師的支持對學生而言不僅是情感的關懷，並能引導學生整合其能力與數學興趣，以朝向自己喜好且能勝任的職業領域邁進，是以能對課業動機與未來生涯與職業意向有所助益。

2. 提升學生的數學自我效能與數學興趣

本研究發現，國中生的數學自我效能信念對數學興趣及數學職業意向之影響具有不錯的解釋力。由於個體會依據其自身的能力做為未來職業選擇的依據，故在實務輔導工作上，當教師發現學生對與數學有關的職業意向較高時，應適時地透過口語說服或提供真實的成功經驗，以提高學生的數學自我效能，並引發其對數學感興趣，進而促發其對數學相關的事務與職業的喜好。

3. 建立完善的生涯輔導機制

隨著社會環境的變遷、經濟不景氣及失業問題，使得青少年對於自己的未來充滿不安。因此，有關於學生的生涯規劃與職業探索顯得格外重要。青少年在學習過程中，教師應協助與輔導學生瞭解自我的能力、興趣，據以建立適當的生涯規劃與職業意向，以避免對未來生涯進路感到惶恐。

（二）未來研究建議

1. 納入其他有預測力的變項

由於本研究使用資料庫的資料進行分析，因此其它對個人職業意向具有重要影響之變項未能納入估計。例如，就外在環境支持的部分，本研究僅以教師支持予以探討，研究者建議未來可將父母、同儕支持因素等納入模式。此外，Lent 和 Brown（2006）的 SSCT 模式中論及社會環境的支持（另包含父母親的收入）與阻礙對選擇的目標和行動具有直接影響。換言之，社經地位可能成為個體未來生涯發展的影響因素之一。因此，建議未來研究可將上述可能具有影響力的變項一併納入模式。最後，由於本研究之教師支持對數學自我效能之直接效果甚低，可能係因教師支持並非特定領域使然，因此，建議後續研究應著眼於特定領域的支持。

2. 進行跨年級或長期追蹤之研究

本研究是屬於橫斷性研究，著重於國中二年級的職業意向及其相關因素之

探討，未能瞭解不同學習階段的影響機制與模型，且無法窺知個體在不同階段之就業與生涯發展上需求的變化情形。因此，建議未來可以進行跨年級或進行長期追蹤之研究，以利學校教師提供最適切的生涯輔導方案內涵。

3.發展生涯輔導方案，以利學子對未來生涯做準備

本研究所發展的教師支持、數學自我效能及數學興趣對職業意向之影響模式，主要以學術性研究為主，缺乏生涯輔導方案之規劃與實踐。因此，希冀未來對於生涯輔導有志者，能以本研究之發現模式作為立論基礎，並發展有助於學生生涯輔導的工具與方案（例如：興趣、能力、性向等測量工具），以協助青少年發展並維持自己的潛能和建立正向的態度，進而對未來職業選擇或生涯發展及早做準備。

針對本文之任何回應、回饋或意見，請直接聯繫：賴英娟，台南市大學路1號（國立成功大學教育研究所），e-mail：lajenjen@gmail.com。

收件日期：97年12月03日

複審一日期：98年03月02日

複審二日期：98年05月16日

通過日期：98年07月14日

參考文獻

- 王秀槐 (2002)。人我之際：台灣大學生的生涯建構歷程。 *本土心理學研究*，**17**，165-242。
- 田秀蘭 (2003)。社會認知生涯理論之興趣模式驗證研究。 *教育心理學報*，**34** (2)，247-266。
- 余民寧 (2006)。 *潛在變項模式：SIMPLIS 的應用*。台北：高等教育。
- 吳芝儀 (2000a)。 *生涯輔導與諮商：理論與實務*。嘉義：濤石文化。
- 吳芝儀 (2000b)。 *生涯探索與規劃：我的生涯手冊*。嘉義：濤石文化。
- 吳鐵雄、陳淑美、張景媛 (1993)。中學興趣量表編制報告。 *教育心理學報*，**26**，107-124。
- 金樹人、王淑敏、方紫薇、林蔚芳 (1993)。國民中學生涯輔導計畫規劃之研究。 *教育心理學報*，**25**，125-200。
- 張秋男 (主編) (2005)。 *國際數學與科學教育成就趨勢調查 2003*。台北：國立臺灣師範大學科教中心。
- 陳正昌、程炳林、陳新豐、劉子鍵 (2007)。 *多變量分析方法：統計軟體應用*。台北：五南。
- Ali, S. R., & McWhirter, E. H. (2006). Rural appalachian youth's vocational/ educational postsecondary aspirations: Applying social cognitive career theory. *Journal of Career Development*, *33*(2), 87-111.
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academic of Marketing Science*, *16*, 74-94.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, *37*, 122-147.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Bandura, A. (2000). Exercise of human agency through collective efficacy. *Current Directions in Psychological Science, 9*, 75-78.
- Bandura, A., Barbarabelli, C., Caprara, G., & Pastorelli, C. (2001). Self-efficacy beliefs as shapers of children's aspirations and career trajectories. *Child Development, 72*(1), 187-206.
- Betz, N. E., & Hackett, G. (1981). The relationship of career-related self-efficacy expectations to perceived career options in college women and men. *Journal of Counseling Psychology, 28*, 399-410.
- Bishop, R. M., & Bieschke, K. J. (1998). Applying social cognitive theory to interest in research among counseling psychology doctoral students: A path analysis. *Journal of Counseling Psychology, 45*(2), 182-188.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Farmer, H. (1985). Model of career and achievement motivation for women and men. *Journal of Counseling Psychology, 32*(3), 363-390.
- Flores, L. Y., Navarro, R. L., Smith, J. L., & Ploszaj, A. M. (2006). Testing a model of nontraditional career choice goals with Mexican American adolescent men. *Journal of Career Assessment, 14*(2), 214-234.
- Ginzberg, E. (1972). Toward a theory of occupational choice: A restatement. *Vocational Guidance Quarterly, 20*, 167-176.
- Hair, J. F. Jr., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Hidi, S. (2006). Interest: A unique motivational variable. *Educational Research Review, 1*, 69-82.
- House, J. S. (1981). *Work stress and social support*. Reading, MA: Addison-

Wesley.

- Klem, A. M., & Connell, J. P. (2004). Relationships matter: Linking teacher support to student engagement and achievement. *Journal of School Health, 74*(7), 262-273.
- Kline, R. B. (1998). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: The Guilford Press.
- Lent, R. W., & Brown, S. D. (2006). On conceptualizing and assessing social cognitive constructs in career research: A measurement guide. *Journal of Career Assessment, 14*(1), 12-35.
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior, 45*, 79-122.
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1996). Career development from social cognitive perspective. In D. Brown & L. Brooks (Eds.), *Career choice and development* (pp. 373-422). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (2000). Contextual supports and barriers to career choice: A social cognitive analysis. *Journal of Counseling Psychology, 47*, 36-49.
- Lent, R. W., Brown, S. D., Brenner, B., Chopra, S. B., Davis, T., Talleyrand, R., & Suthakaran, V. (2001). The role of contextual supports and barriers in the choice of math/ science educational options: A test of social cognitive hypotheses. *Journal of Counseling Psychology, 48*(4), 474-483.
- Linnenbrink, E. A., & Pintrich, P. R. (2002). Motivation as an enabler for academic success. *School Psychology Review, 31*(3), 313-327.
- Metheny, J., McWhirter, E. H., & O'Neil, M. E. (2008). Measuring perceived teacher support and its influence on adolescent career development. *Journal*

of Career Assessment, 16(2), 218-237.

- Navarro, R. L., Flores, L. Y., & Worthington, R. L. (2007). Mexican American middle school students' goal intentions in mathematics and science: A test of social cognitive career theory. *Journal of Counseling Psychology*, 54(3), 320-335.
- Nota, L., Ferrari, L., Solberg, V. S. H., & Soresi, S. (2007). Career search self-efficacy, family support, and career in decision with Italian youth. *Journal of Career Assessment*, 15, 181-193.
- Özyürek, R. (2005). Informative sources of math-related self-efficacy expectations and their relationship with math-related self-efficacy, interest, and preference. *International Journal of Psychology*, 40(3), 145-156.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Renninger, K. A. (1992). Individual interest and development: Implications for theory and practice. In K. A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp. 61-395). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schoon, I. (2001). Teenage job aspirations and career attainment in adulthood: A 17-year follow-up study of teenagers who aspired to become scientists, health professionals, or engineers. *International Journal of Behavioral Development*, 25(2), 124-132.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., & Meece, J. (2008). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (3rd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Turner, S. L., & Lapan, R. T. (2005). Evaluation of an intervention to increase non-traditional career interests and career-related self-efficacy among middle-school adolescents. *Journal of Vocational Behavior*, 66, 516-531.

Yeung, A. S., & McInerney, D. M. (1999, February). *Student's perceived support from teacher: Impacts on academic achievement, interest in schoolwork, attendance, and self-esteem*. Paper presented at the International Conference on Teacher Education, Hong Kong, China.

The Effects of Teacher Support, Math Self-Efficacy, and Math Interest on Career Intention

Ying-Chuan Lai

National Cheng Kung University

Abstract

This study investigates the impact of teacher support, math self-efficacy, and math interest on career intention on the validity of the theoretical model that the researcher proposed. There were 5,217 participants drawn from a pool of eighth grade students from the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) database in 2003. The results revealed the following: (1) Teacher support not only influenced math self-efficacy and math interest directly, but also had indirect influence on career intention through math self-efficacy and math interest. (2) Math self-efficacy had direct effects on math interest and career intention, and it also had indirect influence on career intention through math interest. (3) Math interest influenced career intention directly. (4) The theoretical model proposed in the study had a good model-data fit. Finally, the detailed results and suggestions for further research and implementation are discussed.

Keywords : career intention, math interest, math self-efficacy, teacher support, TIMSS