



未來職業意圖受「情境」影響？ 以社會認知生涯理論分析 TIMSS 2011 年 數學資料

趙珮晴

大學入學考試中心

余民寧

國立政治大學
教育學系

摘要

瞭解選擇數學領域的原因，可讓學生評估自己、教師鼓勵學生，以此達到適性發展的目的。本研究以國際數學與科學教育成就趨勢調查 2011 年八年級 5,042 位學生資料，進行社會認知生涯理論驗證，接著加入學校、教師和父母情境影響變項，採取部分最小平方結構方程式模型進行分析。研究結果顯示：符合社會認知生涯理論的興趣模型和選擇模型主要路徑假設，數學職業選擇意圖受結果期待與學習興趣的直接影響，而自我效能則是產生較多間接影響；加入情境因素後，只有教師教學對自我效能具中等重要性，但要透過學習興趣、自我效能或結果期待來對數學職業意圖產生影響，直接影響的效果量偏低；其他如「學校氣氛」和「父母協助」等因素，其直接或間接影響效果也都微乎其微。本研究依據研究結果，提出相關建議。

關鍵詞：社會認知生涯理論、部分最小平方結構方程式模型、國際數學與科學教育成就趨勢調查、情境、數學

壹、緒論

「適性發展」日益重要，即期盼青少年能夠認識自己，為自己的生涯做出抉擇（楊俐容，2013）。關於分析學生興趣影響因素、選擇就讀主修領域或未來職業原因，諸多研究都是運用社會認知生涯理論（social cognitive career theory, SCCT），來瞭解環境與個人交互作用所導致的職業發展結果（Ali & Menke, 2014; Atadero, Rambo-Hernandez, & Balgopal, 2015; Lent, Brown, & Hackett, 1994, 2000; Lent, Brown, Nota, & Soresi, 2003）。Lent、Lopez、Lopez 與 Sheu（2008）統整近年來有關 SCCT 的研究，發現研究樣本愈來愈廣泛，不再侷限單一領域或群體，以往 SCCT 研究多聚焦於大學新鮮人，現在是向上延伸至研究生，或向下開始接觸青少年學生；Lent、Paixão、da Silva 與 Leitão（2010）亦表示，SCCT 研究過去多以美國大學生為研究對象，應該向下理解青少年受教過程，理解形成興趣和意圖因素。

臺灣國中生成職業意圖原因值得關注，此為 E. H. Erikson 心理社會期發展論（psychosocial developmental theory）的自我認同（identity）與混亂（confusion）階段，順利者自我統合成功，可找到適合自己的生涯方向，也有安身立命穩定感（張春興，1996）。而 Super（1953, 1964, 1980）的職業發展理論（career development theory）以生命彩虹（life-span）隱喻個人的職業發展，要透過經歷、改變、成長，才能做出合適的生涯抉擇，所以從小到大的每個階段經歷，都可能與未來職業息息相關。社會認知模型（social cognitive model）的職業自我管理（career self-management）也贊同 Super 關注的每個職涯歷程，包含準備、進入、適應和改變，並相信青少年會以積極態度正視自己的興趣（Ireland & Lent, 2018; Lent & Brown, 2013）。

臺灣八年級學生在國際數學與科學教育成就趨勢調查（Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS）的數學成績排名：2003 年第 4 名、2007 年第 1 名、2011 年第 3 名、2015 年第 3 名，可見臺灣數學成績的國際排名亮眼（王韻齡，2016；國立臺灣師範大學科學教育中心，2017）；然而，臺灣學生對數理的興趣與自信卻是倒數的，高成就卻低興趣的背後，可能是透過不斷練習取得良好成績的結果（王韻齡，2016）。此現象恐將不利臺灣數理領域的人才培養，因為 SCCT 假設自我效能、學習興趣、結果期待才是人才願意投入鑽研的直接關鍵因素（Lent et al., 1994, 2000; Lent, Brown, Nota et al., 2003; Lent et al., 2008），而非成績成就。因此，本研究以臺灣國中學生資料驗證 SCCT，除了探討影響數學學習興趣的因素外，也欲瞭解影響數學職業意圖因素，以利後續人才培育。

此外，Son、Lee 與 Kim（2014）以 384 位南韓高中學生進行分析，發現知覺壓力、健康情形與成績之間有顯著影響關係，而相關情境阻礙會影響職業方向選擇。然而，情境相關因素如何影響職業意圖的選擇？SCCT 加入情境因素的模型中，主張情境的助力和阻力對於選擇結果會有直接影響（Lent et al., 1994），也會透過自我效能對選擇結果產生間接影響（Lent et

al., 2008; Lent et al., 2010)；但是，論科技、機械和數學領域的數據實證結果，以情境因素產生間接影響較獲得支持，多將情境因素分為助力與阻力兩類 (Lent et al., 2001; Lent, Brown, Schmidt et al., 2003; Lent et al., 2005; Lent et al., 2008)，考量情境因素其實是多元複雜的，本研究將分成學校、教師和父母情境因素分別探討之。

綜合上述，SCCT 近年來開始向下理解青少年受教過程並加入情境因素，理解影響自我效能、學習興趣和形成意圖的原因。有鑑於臺灣國中生正值自我認同與混亂階段，在數學領域也似乎有「高成就低興趣」的現象，故值得再深入驗證探討，以利後續人才培育、適性發展。據此，本研究目的有二：一、再次驗證 SCCT 的興趣模型和選擇模型；二、以研究目的的一為基礎，加入學校、教師和父母情境因素進行分析。

一、社會認知生涯理論及其相關研究

SCCT 是 Lent 等 (1994) 以 A. Bandura 的社會認知理論 (social cognitive theory, SCT) 為基礎，分成三種模型，分別是對某職業領域感到喜愛的「興趣模型」、將興趣轉換成具體職業意圖的「選擇模型」，以及選擇進入某職業領域展現專業表現的「職業成就模型」。所以 SCCT 參酌 SCT 個人、環境和行為之間的交互作用，解釋職業興趣的形成、規劃個人的教育選擇和職涯方向、選擇某職業領域的成就表現等 (Lent et al., 2008)。由於本研究的研究對象為國中生，故聚焦於興趣模型和選擇模型。

關於 SCCT 的「興趣模型」和「選擇模型」，統整 Lent 等 (2008, p. 53) 和 Lent 等 (2010) 歸納四條主要路徑：路徑 1：自我效能是勝任該領域的信念與信心，所以當個體對自己有信心時，會有較高期待當下行為可以獲得好結果，因此「自我效能」影響「結果期待」；路徑 2、3：長久穩定的「學習興趣」來自於個體表現信念 (自我效能) 和付出後的期待 (結果期待)，所以「學習興趣」受到「自我效能」和「結果期待」的影響；路徑 4：自我效能、結果期待、學習興趣交互影響著未來投入的方向和意圖，均是「職業意圖」的成因。關於 SCCT 四條主要路徑，詳如圖 1 所示。

目前，已有許多研究證實有關學習學業的自我效能會影響數學和科學的興趣與選擇結果 (Betz & Hackett, 1983; Gainor & Lent, 1998; Lent, Lopez, & Bieschke, 1991)。此外，亦獲得後設分析的數據支持 (Brown et al., 2008; Robbins et al., 2004)，以及跨性別族群的穩定性，如 Lent 等 (2005) 以機械工程學科的學生進行研究，發現不同性別和族群類型大學生的 SCCT 興趣和職業意圖模型都有良好的適配度。但也有 SCCT 部分路徑沒有顯著的結果，Lent 等 (2008) 以 1,208 位主修或企圖主修資訊科學的大學生進行調查，發現 SCCT 模型適配良好，可解釋學習興趣有 40%、職業意圖有 33% 的變異，而自我效能可有效預測結果期待，但結果期待並未能顯著預測學習興趣和職業意圖。

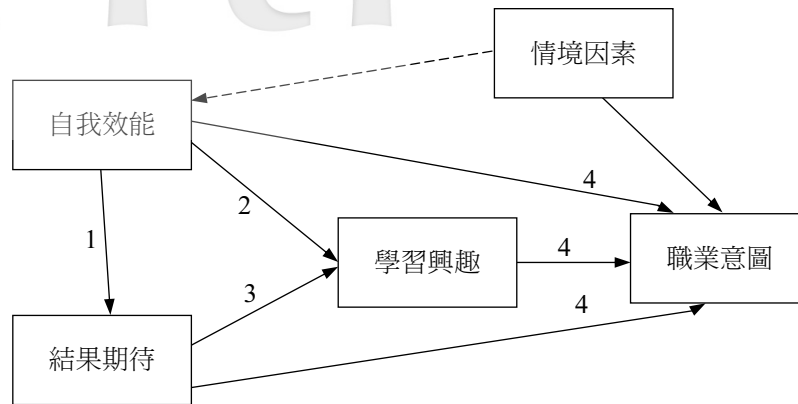


圖1. SCCT的興趣模型、選擇模型加入情境影響示意。實線為原本SCCT理論路徑；虛線為Lent等參考Bandura理論再加入SCCT；數字表示SCCT四條主要路徑。修改自“Social Cognitive Career Theory and the Prediction of Interests and Choice Goals in the Computing Disciplines,” by R. W. Lent, A. M. Lopez, F. G. Lopez, and H.-B. Sheu, 2008. *Journal of Vocational Behavior*, 73(1), p. 54. doi:10.1016/j.jvb.2008.01.002; “Predicting Occupational Interests and Choice Aspirations in Portuguese High School Students: A Test of Social Cognitive Career Theory,” by R. W. Lent, M. P. Paixão, J. T. da Silva, and L. M. Leitão, 2010. *Journal of Vocational Behavior*, 76(2), p. 245. doi:10.1016/j.jvb.2009.10.001。

余民寧、趙珮晴與陳嘉成（2010）以TIMSS 2003年臺灣國中生評量資料研究發現，SCCT的選擇模型中，數學職業選擇意圖受結果期待、學習興趣的直接影響，而數學成就、自我效能則是產生次多的間接影響；而余民寧與趙珮晴（2010）在影響未來選擇以科學作為職業意圖的研究，則發現呈現性別差異，女學生以科學學習興趣為主，而男學生則是要覺知學習科學的益處和效用。

綜合上述，SCCT用來解釋個人職業興趣和選擇的原因，並獲得許多研究數據的支持。本研究將以此作為分析國中生影響數學學習興趣及意圖的理論依據，並以TIMSS 2011年資料進一步驗證。

二、社會認知生涯理論的情境影響

過去10餘年，SCCT已累積許多實證研究，顯示透過個人變項的自我效能、結果期待、學習興趣可以強化一個人對某領域的投入，而情境的支持與阻礙也可能潛移默化影響個人（Lent et al., 1994; Lent et al., 2010）。對於情境因素，SCCT理論係假設情境的支持與阻礙會對選擇職業目標產生直接影響（Lent et al., 1994; Lent et al., 2008; Lent et al., 2010）；而Lent等（2008）、Lent等（2010）、Ireland與Lent（2018）援引Bandura（1999, 2000）的SCT提及個人認知、環境條件和有意識的行為會呈現三角交互關係（triadic reciprocity），所以情境因素可透過自我效能間接對職業意圖產生影響。關於SCCT的興趣模型、選擇模型加入情境影響示

意圖，詳如圖 1 所示。

在許多研究數據中，多支持情境因素是透過自我效能對選擇職業目標產生間接影響，但情境因素和選擇職業目標之間僅有微弱、甚至接近沒有直接影響關係存在（Lent et al., 2001; Lent, Brown, Schmidt et al., 2003; Lent et al., 2005; Lent et al., 2008; Miller et al., 2009）。如 Lent、Brown、Nota 等（2003）以六種職業性向 RIASEC（實用型（realistic）、研究型（investigative）、藝術型（artistic）、社會型（social）、企業型（enterprising）及事務型（conventional））對高中生進行驗證，發現情境的助力與阻力是透過學生的自我效能對學生的選擇目標產生間接影響力；Miller 等（2009）以 274 位大學生探討社會正義（social justice）領域的 SCCT 模型，發現助力的情境可以增加自我效能和結果期待，而阻力的情境無助於結果期待，但無論是情境的助力或阻力，都無法直接影響對社會正義的選擇結果，必須透過興趣或自我效能產生影響，與 Lent 等人的實證結果相似。

其他 SCCT 情境影響的模型分析，有些聚焦在某一地區或族群學生，並沒有一致的結果。有些結果指出少數族群容易受到情境阻礙（Ali & Menke, 2014; Luzzo & McWhirter, 2001; McWhirter, Torres, Salgado, & Valdez, 2007）；但也有些以城鄉或者性別進行比較，提出未必有如此絕對的結果（Perez-Felkner, McDonald, Schneider, & Grogan, 2012; Teng, Morgan, & Anderson, 2001）。Ali 與 Menke（2014）以九年級居住在兩個鄉村社區（55.3%是拉丁美洲裔）的高中學生進行 SCCT 模型考驗與分析，發現與之前研究有所差異，因為拉丁美洲裔的學生自我效能反而高於白人學生，雖然較易知覺情境阻礙，可是並不會直接影響選擇職業意圖。對此，Ali 與 Menke 認為是教師多採取鼓勵的方式，給予學生較高的職業意圖期望，所以消弭了族群間的差距。

Jiang 與 Zhang（2012）以 578 位科技職業中學主修電子能工程學的中國大陸學生進行調查，發現自我效能和結果期待並沒有直接影響選擇職業意圖，情境支持可以直接影響自我效能和職業意圖，但是情境阻礙沒有顯著影響；研究者推斷觀察變項設計是導致其他研究結果不一致的原因。Jiang 與 Zhang 進一步指出，中國大陸學生容易有失敗的學習經驗，亦即有較低的自我效能、結果期待和職業選擇意圖，尤其是職業學校的學生，因為學生通常會被灌輸學習一技之長來改善經濟情況；所以，情境支持比阻礙對自我效能和選擇職業意圖更有影響力，尤其是欠缺鼓勵的學生。

綜合上述，關於情境因素對 SCCT 的影響，Bandura 與 Lent 等人的理論係假設情境的支持與阻礙，會對選擇職業和自我效能產生直接影響關係；但在許多的研究數據中，多支持情境因素是透過自我效能對選擇職業目標產生間接影響，至於情境因素和選擇職業目標之間僅有微弱、甚至接近沒有直接影響關係存在（Lent et al., 2001; Lent et al., 2005; Lent, Brown, Schmidt et al., 2003; Lent et al., 2008; Miller et al., 2009）。據此，本研究欲以 TIMSS 2011 年資料，用於瞭解臺灣學生數學領域的情境因素影響情形。

三、部分最小平方方法結構方程式模型

過去的結構方程式模式 (structural equation modeling) 多以共變數分析為基礎，可稱為「共變數為基礎的結構方程式模型」(covariance-based structural equation modeling, CB-SEM)，估算參數的重點係放在求樣本與理論的共變數差距最小化，通常採取最大概似估計法 (maximum likelihood) 作為估計參數的方法；然而，還有另一種以變異數為基礎的最小平方分析法，稱為「部分最小平方方法結構方程式模型」(partial least squares structural equation modeling, PLS-SEM)，可以同時處理反映性 (reflective) 和形成性 (formative) 模型 (潘瑛如、方崇雄，2010；Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014)，其估算參數的方法類似一般最小平方方法 (ordinary least square) 的迴歸分析，但 PLS-SEM 和迴歸分析最大的差別在於，PLS-SEM 可以有一個以上的依變項，且多注重觀察變項和潛在變項之間的關係 (Hair et al., 2014; Mateos-Aparicio, 2011)。

PLS-SEM 係求自變項對依變項的解釋最大化，故著重在變項之間的權重關係估計，建議用在潛在變項指標數過多 (複雜的模型)、未假設資料型態及小樣本的時候，即使只有單一觀察變項的潛在變項，也沒有無法辨識的問題；然而，如果是採取 CB-SEM，就容易產生不適當的解或者無法有解的窘境，且對觀察變項資料需建立在常態性假設前提，故通常需要大樣本的要求 (潘瑛如、方崇雄，2010；Cassel, Hackl, & Westlund, 1999; Hair et al., 2014)。因此，Hair 等 (2014) 即指出，PLS-SEM 特別適用在初期發展模型或希冀解釋變異量最大化的時候，在其專書的第 15 頁也歸納出四個使用 PLS-SEM 的關鍵時機：資料 (data)、模型特性 (property)、PLS-SEM 的算法 (algorithm) 和模型評估 (evaluation)。

關於分析結果，PLS-SEM 應用在大樣本時，其結果將與 CB-SEM 的結果差不多 (潘瑛如、方崇雄，2010)。其他模擬研究亦顯示，PLS-SEM 和 CB-SEM 之間的差距非常小 (Hair et al., 2014; Reinartz, Haenlein, & Henseler, 2009)。有鑑於本研究潛在變項或觀察變項個數不少，屬於複雜模型，故採取 PLS-SEM 進行分析。以下茲分別說明其統計顯著考驗和適配評估的標準：

(一) PLS-SEM 以拔靴法進行統計顯著考驗

Garson (2014) 在其著作的第 13、14 和 40 頁中，指出由於 PLS-SEM 假設資料分布型態是未知的，係透過拔靴法 (bootstrap) 或 Jackknife 法，以重新取樣 (resampling) 方法進行統計顯著水準的考驗，所以不需要大樣本為前提；而拔靴法或 Jackknife 法估計出來的估計標準誤十分接近，只是有些軟體使用拔靴法 (如 smartPLS)，有些則用 Jackknife 法 (如 PLS-GUI)。由於本研究以 smartPLS 軟體進行分析，故採用拔靴法進行估計。

對於重新取樣方法所進行統計顯著水準的考驗結果，由於信賴區間會受分析資料影響，所以是資料導向 (data-driven) 結果，且會受到樣本隨機程度的影響 (Garson, 2014)，故不是真實的分布情形，也不能推估至其他資料。此外，拔靴法係隨機抽取子樣本 (subsample)，所

以可設定所欲取樣估計的次數。一般而言，最好取樣次數愈多，取樣樣本的穩定性愈高；因此，建議探索性研究或開創性研究以取樣 500 次以上為佳；至於驗證性的預測性研究，則最好在 5,000 次以上。但取樣次數愈多，分析資料所需時間也會愈長（Garson, 2014; Hair et al., 2014; Ringle, Wende, & Becker, 2015）。

綜合上述，本研究以 PLS-SEM 的拔靴法進行統計顯著考驗，且為驗證性的預測性研究，所以設定取樣次數為 5,000 次，希冀能得到較穩定的分析結果。

（二）PLS-SEM 的適配評估標準

PLS-SEM 不像 CB-SEM 有整體適配指標，所謂整體適配指標是指估計的模型與實際資料模型的契合程度，PLS-SEM 與一般最小平方法的迴歸分析很像，是以預測結果評估模型優劣（Cassel et al., 1999; Garson, 2014; Hair et al., 2014）。關於 PLS-SEM 的模型適配程度，Garson（2014）和 Hair 等（2014）均依據模型不同，提出三個方向：

1. 反映性模型的測量適配度（measurement fit for reflective model）

這是一般常用的研究取向，箭頭係由潛在變項指向觀察變項，適配指標有聚斂效度（convergent validity）、區辨效度（divergent validity）、組合信度（composite reliability）和觀察變項間的一致性。詳細適配標準如下：

(1) AVE 可以同時檢測聚斂效度和區辨效度，建議高於 .50 以上（Chin, 1998; Garson, 2014; Hair et al., 2014; Höck & Ringle, 2010）；如果 AVE 低於 .50，表示偏誤（error variance）恐超過解釋的變異（explained variance）。

(2) 組合信度介於 0~1，建議高於 .60 以上為佳（Chin, 1998; Garson, 2014; Höck & Ringle, 2010）；如果是驗證性質，甚至建議高於 .70 以上（Hair et al., 2014）。

(3) 觀察變項間的一致性 Cronbach's α 值：.80 以上非常好，.70 以上可以接受，.60 則是探索性取向（Garson, 2014）；觀察變項與潛在變項之間的負荷量，最好高於 .708 並達到統計顯著水準（Hair et al., 2014）。

2. 形成性模型的測量適配度（measurement fit for formative model）

與反映性模型相反，箭頭係由觀察變項指向潛在變項，適配指標有聚斂效度、觀察變項共線性（collinearity）以及與潛在變項的權重（weights）和關聯性（relevance）等。由於本研究為非形成性模型，故不詳細討論其適配標準。

3. 結構適配度（structural fit）

當上述 1. 和 2. 具有測量適配度時，再考慮結構適配度，主要探討潛在變項與潛在變項之間的關係與解釋力。Hair 等（2014）建議步驟如下：共線性（collinearity）檢定、結構路徑係數（structural path coefficients）的顯著性，最後才是解釋力的大小。

關於解釋力的大小， R^2 （R square）和校正 R^2 （R square adjusted）可以解釋潛在變項的變

異，因為 R^2 可能會有高估的現象，為了校正此偏差，所以有校正 R^2 (Garson, 2014; Hair et al., 2014)；此外，Garson (2014) 進一步指出若 R^2 高於 .80，就有多重共線性 (multicollinearity) 的可能。至於 f^2 效果量 (effect size)，在結構中具有重要性的解釋意涵，.02 以下表示很小，.15 以下為中等，高於 .35 表示很高 (Garson, 2014; Hair et al., 2014)。據此，本研究將採取 Garson (2014) 和 Hair 等 (2014) 的建議，由於本模型係為反映性模型及結構模型的組成，因此先呈現反映性模型的測量適配度，再來呈現結構適配度。

綜合上述，SCCT 可分析學生形成興趣和影響選擇未來職業意圖原因，Lent 等 (2008) 和 Lent 等 (2010) 統整近年有關 SCCT 的研究已向下從青少年開始理解，業有許多研究加入情境因素深入瞭解 (Jiang & Zhang, 2012; Lent et al., 2001; Lent, Brown, Schmidt et al., 2003; Lent et al., 2005; Lent et al., 2008; Miller et al., 2009)。有鑑於臺灣國中生在數學領域似乎有「高成就低興趣」現象，且正處於自我認同、方向探索時期，為了人才培育，值得再次驗證。過去臺灣以 SCCT 為基礎的研究尚未加入情境因素 (田秀蘭, 2003; 余民寧、趙珮晴, 2010; 余民寧等, 2010; 簡晉龍、任宗浩, 2011)；因此，本研究除了再次驗證 SCCT，將加入情境因素進一步探討，所得成果除可提供教育相關單位關心輔導學生外，亦可強化臺灣 SCCT 的相關研究。

貳、研究設計與方法

本研究將先說明 TIMSS 2011 年資料分析的背景，然後再闡述所擬使用的變項內涵，最後則是說明分析的統計方法。

一、分析資料：TIMSS 2011 年資料庫

臺灣於 1992 年申請加入國際教育學習成就調查委員會 (The International Association for the Evaluation of Education Achievement, IEA)，其中第四次舉辦的 2011 年 TIMSS 可用於瞭解臺灣學生數學領域上的學習表現與相關影響因素，亦可用此資料與世界各國進行交叉比較，以期提升臺灣學生的數學能力 (林陳涌, 2017; Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan, & Preuschoff, 2009)。

TIMSS 2011 年的調查對象為四年級 (9 歲) 與八年級 (13 歲) 學生，採取二階段分層叢集抽樣法 (two-stage stratified cluster analysis)：第一階段分層抽樣學校；第二階段則是叢集的校內班級抽樣，以抽到的班級全體施測；嚴格來說，並不是完全隨機抽樣，但因 TIMSS 要求抽樣人數不得少於 4,000 人，所以仍具有一定代表性 (林陳涌, 2017)。

本研究所用資料是 TIMSS 2011 年臺灣 150 所國中八年級 5,042 位學生的問卷資料，每所學校都是一班，僅有一所學校兩班，30 人以上的班級占 83.44%，班級人數介於 13~56 人之間，男生占 51.4%、女生占 48.6%。

二、變項內涵說明

綜合整理 Lent 等（1994）和 Lent 等（2008）SCCT 相關文獻的變項內涵：「自我效能」（self-efficacy）為相信自己可以勝任該領域的信念與評估成功的信心情況；「學習興趣」（learning interest）為喜歡也願意參與該領域的程度；「結果期待」（outcome expectation）為對當下行為行動後的預期結果；「選擇職業意圖」（choice goal and intention）選擇該領域的未來意圖。本研究據此選取 TIMSS 2011 年的八年級學生問卷題目：「自我效能」共 7 題，自評自己數學表現不錯，且與其他同學或科目比起來擅長、簡單和容易學習，如「我在數學方面通常表現不錯」、「與數學有關的事我學得很快」；「學習興趣」共 5 題，表示自己喜歡學習數學並覺得有趣，也會利用其他時間與機會接觸，如「我很喜歡學數學」、「我在數學中學到許多有趣的事」；「結果期待」共 2 題，認為學習數學有助於日常生活或學習其他科目，如「我認為學數學將會對我的日常生活有幫助」、「我需要用數學去學習其他學科」；「職業意圖」共 3 題，將來擬就業工作或擬就讀學校與數學有關，如「我希望將來的工作和運用數學有關」、「我需要學好數學才能得到我想要做的工作」。

至於情境影響因素，Lent 等（2008）測量的情境支持與阻礙因素，題目包括父母和重要他人等。本研究考量不同的對象與情境會有不同的影響程度，所以分開來一一討論：「父母協助」共 4 題，有父母會詢問、檢查和討論學校或功課，如「父母和我談論學校功課」、「父母檢查我是否做了作業」；「學校氣氛」共 3 題，喜歡學校也覺得是安全的地方，如「我喜歡待在學校裡」、「在學校裡我覺得安全」；「教師教學」共 5 題，教師講課內容有趣且容易瞭解，如「老師的講解容易瞭解」、「我對老師上課講的內容有興趣」。

上述所選取 TIMSS 2011 年的八年級學生問卷題目，如與變項內涵意思相反者，將進行反向計分，故分數愈高，表示同意程度愈高。變項的平均數、標準差及相關係數，詳如附錄。

三、分析方法

以部分最小平方結構方程式模型進行分析，使用 smartPLS 軟體，並以拔靴法進行統計顯著性的考驗，設定取樣次數為 5,000 次，以期獲得較穩定的結果。適配度檢視的標準則採取 Garson（2014）和 Hair 等（2014）的建議，考量本模型係為反映性模型以及結構模型的組成，因此，先呈現反映性模型的測量適配度：如 AVE、組合信度和 Cronbach's α ；接著，才是結構適配度，如解釋力大小的 R^2 、校正 R^2 、 f^2 效果量等。

參、研究結果與討論

本研究以 TIMSS 2011 年資料瞭解國中生選擇主修數學領域的原因，先驗證 SCCT；接著再加入學校、教師和父母情境影響因素，以分析情境因素的影響力。每次分析均先呈現反映

性模型的測量適配度，然後是結構適配度。

一、SCCT 的驗證

(一) 測量適配度

SCCT 的測量適配度分析結果如表 1 所示。由表 1 可知，AVE 均高於 .50 以上、組合信度高於 .70 以上，表示適配程度非常良好；Cronbach's α 只有「結果期待」接近 .70 達可接受標準，其他均高於 .80 以上呈現非常好。至於觀察變項與潛在變項之間的負荷量，僅有「學習興趣」一個觀察變項負荷量低於 .708，其他皆高於 .708 以上，且全部達到統計 $\alpha = .05$ 的顯著水準。

表 1

SCCT：測量適配度

潛在變項	AVE			組合信度			Cronbach's α			負荷量 高於 .708
	原始 樣本	抽樣 平均數	抽樣 標準誤	原始 樣本	抽樣 平均數	抽樣 標準誤	原始 樣本	抽樣 平均數	抽樣 標準誤	
學習興趣	.76	.76	.01	.94	.94	.00	.92	.92	.00	6/7符合
結果期待	.76	.76	.01	.86	.86	.00	.68	.68	.01	符合
職業意圖	.71	.71	.01	.88	.88	.00	.80	.80	.01	符合
自我效能	.67	.67	.01	.94	.94	.00	.92	.92	.00	符合

註：AVE、組合信度和 Cronbach's α 以拔靴法分析，得到的抽樣平均數除以抽樣標準誤之 t 值，均達統計 $\alpha = .01$ 的顯著水準。

(二) 結構適配度

SCCT 的潛在變項解釋力如表 2 所示。由表 2 可知，「學習興趣」的解釋力高達 .63，而「職業意圖」也接近一半，均低於 .80，顯示較無多重共線性情形。此外，由於「結果期待」僅有一個潛在自變項，所以解釋力僅有 .13。

表 2

SCCT：數學的潛在變項解釋力

潛在變項	R^2			校正 R^2		
	原始 樣本	抽樣 平均數	抽樣 標準誤	原始 樣本	抽樣 平均數	抽樣 標準誤
學習興趣	.63	.63	.01	.63	.63	.01
結果期待	.13	.13	.01	.13	.13	.01
職業意圖	.48	.48	.01	.48	.48	.01

註：上述以拔靴法分析，得到的抽樣平均數除以抽樣標準誤之 t 值，均達統計 $\alpha = .01$ 的顯著水準。

至於 SCCT 的潛在變項效果量和結構模型，如表 3 和圖 2 所示。 f^2 效果量是表示此路徑在結構中的重要性，以「職業意圖」而言，「結果期待」最重要，所以瞭解數學的重要性與其對日常助益，是未來會以此為主修或職業選擇的原因。至於「自我效能」，則需透過「學習興趣」或「結果期待」，才能對「職業意圖」產生影響。

表 3
SCCT 的潛在變項效果量

潛在變項路徑	直接效果			間接效果			總效果			f^2 效果量		
	原始樣本	抽樣平均數	抽樣標準誤	原始樣本	抽樣平均數	抽樣標準誤	原始樣本	抽樣平均數	抽樣標準誤	原始樣本	抽樣平均數	抽樣標準誤
學習興趣→職業意圖	.26	.26	.02				.26	.26	.02	.05	.05	.01
結果期待→學習興趣	.29	.29	.01				.29	.29	.01	.20	.20	.02
結果期待→職業意圖	.43	.43	.01	.08	.08	.01	.51	.51	.01	.26	.26	.02
自我效能→學習興趣	.63	.63	.01	.11	.11	.00	.74	.74	.01	.93	.93	.04
自我效能→結果期待	.37	.37	.01				.37	.37	.01	.15	.15	.01
自我效能→職業意圖	.13	.13	.02	.35	.35	.01	.48	.48	.01	.02	.02	.00

註：上述數值以拔靴法得到的抽樣平均數除以抽樣標準誤之 t 值，均達統計 $\alpha = .01$ 的顯著水準。

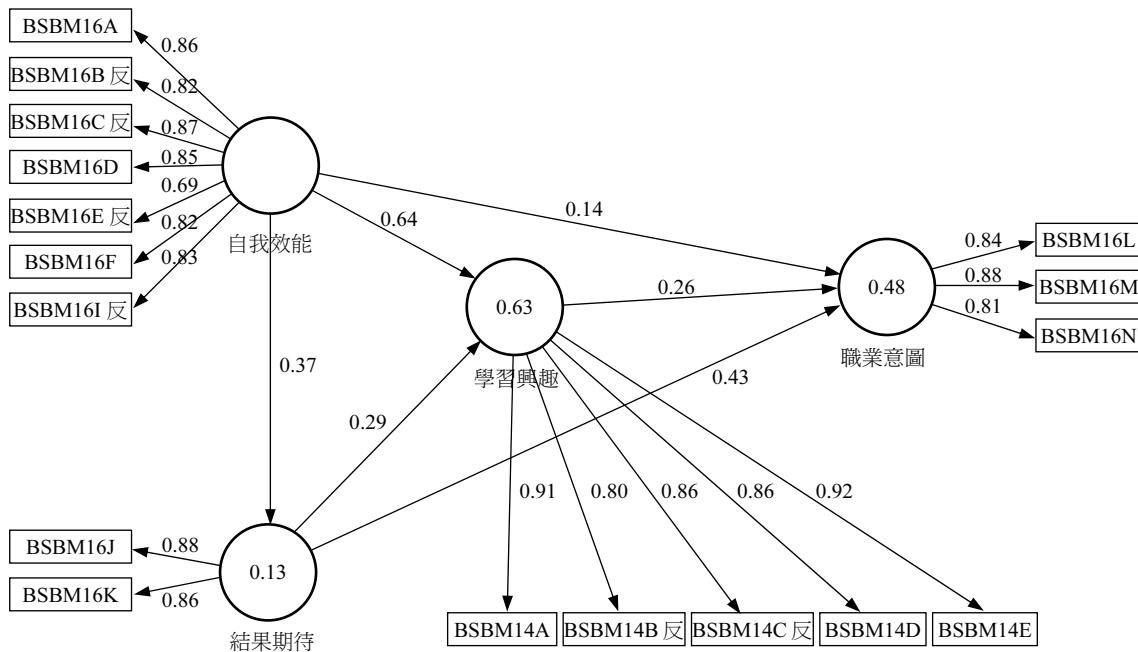


圖2. SCCT的結構模型示意。方框為觀察變項；圓圈為潛在變項；圓圈內數值為潛在變項的解釋力。上述數值以拔靴法得到的抽樣平均數除以抽樣標準誤之 t 值，均達統計 $\alpha = .01$ 的顯著水準。

(三) 討論

本研究符合 SCCT 的「興趣模型」和「選擇模型」主要路徑的假設，亦即自我效能會影響行為結果的期待、對該職業領域的興趣會受到自我效能和結果期待的影響；還有，選擇職業目標的意圖是自我效能、結果期待和學習興趣的綜合結果 (Lent et al., 1994; Lent et al., 2008)。至於直接效果和間接效果方面，如同余民寧等 (2010) 以 TIMSS 2003 年臺灣國中生資料分析結果，數學職業選擇意圖受結果期待、學習興趣的直接影響，而自我效能則是產生較多間接影響；但不同於 Lent 等 (2008) 以資訊科學主修調查，其結果期待沒有顯著預測學習興趣和職業意圖。

由此可知，本研究結果再次驗證 SCCT 的「興趣模型」和「選擇模型」，而臺灣學生在選擇數學職業領域的意圖上，無論是使用 TIMSS 2003 年或 TIMSS 2011 年的資料分析，都有相似的研究結果；顯見，此兩模型具有跨時間的穩定性與一致性。因此，如果要讓臺灣學生未來能夠選擇以數學領域作為職業志向的話，單靠強調對數學學習具有勝任感的自我效能是不足的，最終還是需要培養學生對學習數學的興趣，以及認知到對學習數學的有用性，因為自我效能會透過對結果期待與學習興趣，而間接對選擇數學職業意圖產生較大的影響力；而單靠自我效能對選擇數學職業意圖的直接影響，其影響力是相對較小的。然而，此結果僅限於數學領域，至於資訊科學是否如此，還有待資料分析結果來證實，不可直接逕以類推。

二、SCCT 加入情境因素

(一) 測量適配度

SCCT 加入情境因素的測量適配度分析結果如表 4 所示。由表 4 可知，AVE 均高於 .50 以上、組合信度高於 .70 以上，至於 Cronbach's α 除了「結果期待」接近 .70 以外，其他均高於 .70 以上，皆呈現可以接受的水準。至於觀察變項與潛在變項之間的負荷量，都達到統計 $\alpha = .05$ 的顯著水準，僅有部分觀察變項的負荷量未達 .71 以上。

(二) 結構適配度

數學 SCCT 加入情境因素的潛在變項解釋力如表 5 所示。由表 5 可知，「學習興趣」的解釋力高達 .63，而「職業意圖」也接近一半，且均低於 .80，顯示並無多重共線性情形。此外，「結果期待」和「自我效能」的解釋力僅有 .13 和 .31。

至於數學 SCCT 加入情境因素的潛在變項效果量和結構模型，如表 6 和圖 3 所示。 f^2 效果量是表示此路徑在結構中的重要性，在情境因素中，只有「教師教學」對自我效能有中等重要性，其他情境因素的重要性則很低。從效果量來看，「教師教學」也是需要透過「學習興趣」、「自我效能」或「結果期待」，才能對「職業意圖」產生影響，直接影響的效果量偏低；其他如「學校氣氛」和「父母協助」，則是直接或間接影響效果都微乎其微。

表 4

SCCT 加入情境因素：測量適配度

潛在變項	AVE			組合信度			Cronbach's α			負荷量 高於 .71
	原始 樣本	抽樣 平均數	抽樣 標準誤	原始 樣本	抽樣 平均數	抽樣 標準誤	原始 樣本	抽樣 平均數	抽樣 標準誤	
學校氣氛	.66	.66	.01	.85	.85	.00	.74	.74	.01	符合
教師教學	.53	.53	.01	.84	.84	.00	.76	.76	.01	2/5符合
父母協助	.61	.61	.01	.86	.86	.00	.79	.79	.01	3/4符合
學習興趣	.76	.76	.01	.94	.94	.00	.92	.92	.00	符合
結果期待	.76	.76	.01	.86	.86	.00	.68	.68	.01	符合
職業意圖	.71	.71	.01	.88	.88	.00	.80	.80	.01	符合
自我效能	.67	.67	.01	.94	.94	.00	.92	.92	.00	6/7符合

註：AVE、組合信度和 Cronbach's α 均以拔靴法分析，得到的抽樣平均數除以抽樣標準誤之 t 值，均達統計 $\alpha = .01$ 的顯著水準。

表 5

SCCT 加入情境因素：潛在變項解釋力

潛在變項	R^2			校正 R^2		
	原始 樣本	抽樣 平均數	抽樣 標準誤	原始 樣本	抽樣 平均數	抽樣 標準誤
學習興趣	.63	.63	.01	.63	.63	.01
結果期待	.13	.13	.01	.13	.13	.01
職業意圖	.49	.49	.01	.49	.49	.01
自我效能	.31	.31	.01	.31	.31	.01

註：上述以拔靴法分析，得到的抽樣平均數除以抽樣標準誤之 t 值，均達統計 $\alpha = .01$ 的顯著水準。

(三) 討論

SCCT 參酌 Bandura (1999, 2000) 的理論，假設情境會對選擇職業意圖產生直接影響，也會對自我效能產生影響關係 (Lent et al., 1994; Lent et al., 2008)；但在許多的研究數據中，情境因素和選擇職業意圖之間僅有微弱、甚至接近沒有直接影響的關係存在 (Lent et al., 2001; Lent, Brown, Schmidt et al., 2003; Lent et al., 2005; Lent et al., 2008; Miller et al., 2009)。本研究以 TIMSS 2011 年臺灣數學資料分析，如同上述，與 SCCT 情境影響假設不符，但是契合多數研究結果。

有研究將特定領域的興趣分成情境興趣 (situational interest) 和特質興趣 (individual interest)，前者指學生對課程教師的喜好；後者是學生對該領域的喜歡。結果發現情境興趣可讓學生長時間維持學習熱忱，而特質興趣則可讓學生願意投入特定領域之中，所以情境興趣

表 6

數學 SCCT 加入情境因素的潛在變項效果量

潛在變項路徑	直接效果			間接效果				總效果			f^2 效果量		
	原始 樣本	抽樣 平均數	抽樣 標準誤	原始 樣本	原始 樣本	抽樣 平均數	抽樣 標準誤	原始 樣本	原始 樣本	抽樣 平均數	抽樣 標準誤	原始 樣本	
學校氣氛→職業意圖	.00	.00	.01	-.02	-.02	.01	-.03	-.02	.01	.00	.00	.00	
學校氣氛→學習興趣				-.04	-.04	.01	-.04	-.04	.01				
學校氣氛→自我效能	-.05	-.05	.01				-.05	-.05	.01	.00	.00	.00	
學校氣氛→結果期待				-.02	-.02	.01	-.02	-.02	.01				
教師教學→職業意圖	.08	.08	.02	.25	.25	.01	.33	.33	.01	.01	.01	.00	
教師教學→學習興趣				.42	.42	.01	.42	.42	.01				
教師教學→自我效能	.57	.57	.01				.57	.57	.01	.38	.38	.02	
教師教學→結果期待				.21	.21	.01	.21	.21	.01				
父母協助→職業意圖	.05	.05	.01	.00	.00	.01	.05	.05	.01	.00	.00	.00	
父母協助→學習興趣				.00	.00	.01	.00	.00	.01				
父母協助→自我效能	.00	.00	.01				.00	.00	.01	.00	.00	.00	
父母協助→結果期待				.00	.00	.00	.00	.00	.00				
學習興趣→職業意圖	.21	.21	.02				.21	.21	.02	.03	.03	.01	
結果期待→學習興趣	.29	.29	.01				.29	.29	.01	.20	.20	.01	
結果期待→職業意圖	.41	.41	.01	.06	.06	.01	.48	.48	.01	.23	.23	.02	
自我效能→學習興趣	.63	.63	.01	.11	.11	.01	.74	.74	.01	.93	.93	.04	
自我效能→結果期待	.37	.37	.01				.37	.37	.01	.15	.16	.01	
自我效能→職業意圖	.13	.13	.02	.31	.31	.02	.43	.43	.01	.01	.01	.00	

註：上述數值以拔靴法得到的抽樣平均數除以抽樣標準誤之 t 值，未標示表示均達到統計 $\alpha = .05$ 的顯著水準，灰色網底則是未達統計顯著水準。

可預測特質興趣 (Hidi & Renninger, 2006; Riconscente, 2014)，證明情境僅具有潛移默化的效果，但難以直接影響未來的職業選擇意圖。

在各種情境中，本研究結果顯示數學教師教學有趣且清楚易懂，會直接影響學生學習數學的自信心和勝任感，而教師教學透過學習興趣、自我效能或結果期待也可對學生數學職業意圖產生間接影響。因此，不可小覷教師教學的影響力，尤其是低學業成就、貧窮困苦、偏遠地區，以及無重要他人支持的學生 (Croninger & Lee, 2001; Murray, 2009; Riconscente, 2014)。所以，數學教師可檢視學生喜歡數學程度，再運用新穎創意的教學內容、建構式教學策略、親自動手操作、電腦科技輔助、能與生活應用結合的教學內容等方法 (Ainley, Hidi, & Berndorff, 2002; Ali & Menke, 2014; Hidi, 1990; Mitchell, 1993; Nie & Lau, 2010; Riconscente, 2014)，以維持學生學習興趣。

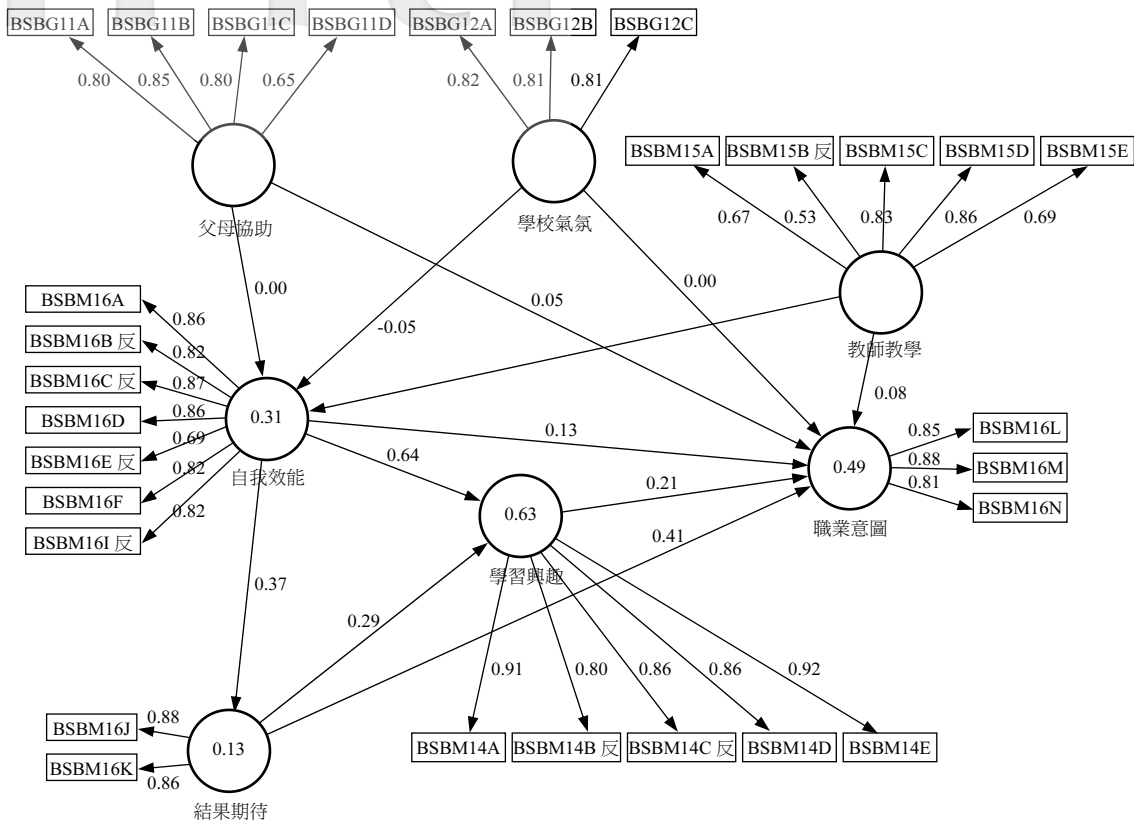


圖3. SCCT加入情境因素的結構模型示意。方框為觀察變項；圓圈為潛在變項；圓圈內數值為潛在變項的解釋力。上述數值以拔靴法得到的抽樣平均數除以抽樣標準誤之 t 值，除了學校氣氛→職業意圖、父母協助→自我效能的路徑外，其他均達統計 $\alpha = .05$ 的顯著水準。

至於學校氣氛和父母協助對自我效能或職業意圖的影響皆微乎其微。學校氣氛方面，邱怡蓁（2017）將組織氣氛分為外部客觀環境和內部成員知覺，本研究偏向後者，亦即內部成員觀察外部環境後，進而產生心理感受；同邱皓政（2002），從測量觀點，組織文化可透過組織成員知覺，測量組織氣氛。邱皓政以多元入學方案推動為例，校長是形塑組織氣氛的靈魂人物，可用權威影響教職人員，再由教職人員向學生進行教學；因此，本研究學校氣氛是內部成員的學生感受，而非行政人員、教職人員，或許是未有明顯影響效果的原因。至於父母協助，諸多研究顯示隨著臺灣青少年成長，父母影響力逐漸下降，如范綱華與伊慶春（2016）從13~20歲自尊成長曲線，發現母親支持在青少年早期影響大，父親則是中、晚期；林惠雅與蕭英玲（2017）以次級資料（secondary data）進行成長曲線模式分析，發現從國中七年級至高中三年級，青少年知覺親子關係滿意度直線下降，除非父母採用說明、監督、少體罰的教養行為；呂玉瑕與周玉慧（2015）認為，現代青少年比成人更有自主性別角色態度，父母角

色示範僅在青少年早期，後期則是自身的生活經驗；黃政仁與黃偉婷（2017）以臺灣某大學大一學生為對象進行分析，發現家庭資源愈豐富，大學智育與服務學習成效反而愈差，關鍵係在學生的學習態度。

肆、結論與建議

一、結論

瞭解選擇數學領域作為職業意圖的原因，可讓學生評估自己的志趣所在，也是教師鼓勵學生的依據，以此達到適性發展的目的。本研究以 TIMSS 2011 年八年級 5,042 位學生資料進行 SCCT 分析，接著加入學校、教師和父母等情境影響變項，試圖分析國中學生未來選擇數學領域作為職業意圖的因素；考量潛在變項或觀察變項個數不少，屬於複雜模型，所以採取 PLS-SEM 進行分析。本研究結果符合 SCCT 的興趣模型和選擇模型主要路徑的假設，數學職業選擇意圖深受結果期待、學習興趣的直接影響，而自我效能則僅能產生次多的間接影響；在情境因素中，只有教師教學對自我效能具中等重要性，但必須透過學習興趣、自我效能或結果期待，才能對數學職業意圖產生影響，直接影響的效果量偏低；其他如「學校氣氛」和「父母協助」等因素，其直接或間接影響效果皆微乎其微。

二、建議

（一）重視學生數學興趣與有用性是學生選擇數學職業意圖的直接關鍵

本研究結果再次驗證 SCCT，若要讓臺灣學生未來選擇以數學領域作為職業意圖的話，則喜歡數學及覺得數學有用，會具有直接的影響效果，至於對數學具有勝任感的自我效能，則是具有間接影響力。然而，此結果僅限於數學領域，不建議類推至其他學習領域。對此，顯示臺灣要培育數學人才，亮眼的數學成績無法吸引學生，反而是要讓學生喜歡數學，以及覺得學習數學是有用的，才是最具直接影響力的關鍵因素。所以，目前 TIMSS 數理領域所顯現「高成就低興趣」的臺灣教育現象（王韻齡，2016），或許是一種警訊，恐不利未來人才的培育，值得重視。

（二）數學教師教學影響學生自信心，間接影響選擇數學職業意圖

在各種情境因素中，數學教師教學有趣且清楚易懂，會直接影響學生學習數學的自信心和勝任感，而教師教學透過學習興趣、自我效能或結果期待，也可對學生數學職業意圖產生間接影響；因此，建議教師可檢視學生喜歡數學的程度，再運用新穎創意的教學內容、建構式教學策略、親自動手操作、電腦科技輔助、能與生活應用結合的教學內容等方法（Ainley et al., 2002; Ali & Menke, 2014; Hidi, 1990; Mitchell, 1993; Nie & Lau, 2010; Riconscente, 2014），以

維持學生學習興趣。至於學校氣氛、父母協助等因素，則對選擇數學職業意圖的影響微乎其微。

（三）未來研究可多方嘗試，提出更多研究證據

本研究結果係分析 TIMSS 2011 年八年級 5,042 位學生資料所得，係屬次級資料分析，優點是樣本較具代表性，但也恐有未能精確表達構念內涵的缺點；此外，以部分最小平方法結構方程式模型分析為資料導向結果，不能推估至其他資料（Garson, 2014），此為本研究的限制。建議未來可採取不同研究資料、變項、樣本或方法再次驗證，如近日釋出的 TIMSS 2015 年資料是否有相同的研究結果？學校氣氛、父母協助情境因素可能對國小學生較具影響力？本研究以職業選擇意圖為依變項，實際選擇職業領域時，是否受其他因素影響？性別差異存在？均有待未來持續加以探究。

誌謝

本研究感謝期刊與審查委員提供寶貴意見，以及行政院國家科學委員會補助局部經費（計畫編號：MOST106-2410-H-202-001 和 NSC102-2629-S-004-001-MY3）。

參考文獻

一、中文文獻

- 王韻齡 (2016)。TIMSS 國際評比台灣學生數學、科學成績佳，熱情自信敬陪末座。取自 <https://flipedu.parenting.com.tw/article/2960>
- 【Wang, Y.-L. (2016). *TIMSS international study: Taiwanese student had better mathematics and science achievement, but worse interest & confidence*. Retrieved from <https://flipedu.parenting.com.tw/article/2960>】
- 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。doi:10.6251/BEP.20021014
- 【Tien, H.-L. S. (2003). A social cognitive approach to high school students' career interests. *Bulletin of Educational Psychology*, 34(2), 247-266. doi:10.6251/BEP.20021014】
- 呂玉瑕、周玉慧 (2015)。二十一世紀臺灣青少年性別角色態度之形成與變遷。《臺灣社會學刊》，58，95-155。
- 【Lu, Y.-H., & Jou, Y.-H. (2015). The gender-role attitudes construction from adolescence to young adulthood in the 21th century's Taiwan. *Taiwanese Journal of Sociology*, 58, 95-155.】
- 余民寧、趙珮晴 (2010)。選擇科學職業意圖的性別差異分析—以 TIMSS 2003 台灣八年級學生為例。《諮商輔導學報：高師輔導所刊》，22，1-29。doi:10.6308/JCG.22.01
- 【Yu, M.-N., & Chao, P.-C. (2010). Gender differences in science career-choice intentions: The example of Taiwan's eighth graders in TIMSS 2003. *Journal of Counseling & Guidance*, 22, 1-29. doi:10.6308/JCG.22.01】
- 余民寧、趙珮晴、陳嘉成 (2010)。以社會認知生涯理論探討影響選擇數學職業意圖的因素。《教育科學研究期刊》，55 (3)，177-201。doi:10.3966/2073753X2010095503007
- 【Yu, M.-N., Chao, P.-C., & Chen, C.-C. (2010). Investigating the factors on mathematics career-choice intentions with the social cognitive career theory. *Journal of Research in Education Sciences*, 55(3), 177-201. doi:10.3966/2073753X2010095503007】
- 林陳涌 (主編) (2017)。《國際數學與科學教育成就趨勢調查國家報告 2011 (第二版)》。臺北市：國立臺灣師範大學科學教育中心。
- 【Lin, C.-Y. (Ed.). (2017). *TIMSS 2011 national report (2nd ed.)*. Taipei, Taiwan: National Taiwan Normal University Science Education Center.】
- 林惠雅、蕭英玲 (2017)。青少年時期親子關係滿意度的變化：生態脈絡的影響。《教育心理學報》，49 (1)，95-111。doi:10.6251/BEP.20161007
- 【Lin, H.-Y., & Hsiao, Y.-L. (2017). Changes in parent-child relationship satisfaction during adolescence: The effects of ecological contexts. *Bulletin of Educational Psychology*, 49(1), 95-111. doi:10.6251/BEP.20161007】
- 邱怡蓁 (2017)。臺北市國小教師知覺學校創新氣氛與創新教學關係之研究。《教育行政論壇》，9 (1)，28-48。
- 【Chiu, I.-C. (2017). A study on the relationship between innovative climate and innovative teaching among teachers' perceptions in elementary schools in Taipei City. *Forum of Educational Administration*, 9(1), 28-48.】
- 邱皓政 (2002)。學校組織創新氣氛的內涵與教師創造力的實踐：另一件國王的新衣？《應用心

理研究，15，191-224。

【Chiou, H.-J. (2002). The construct of the campus organizational climate for creativity and the teachers' creativity performance: Another "new cloth of the king"? *Research in Applied Psychology, 15*, 191-224.】

范綱華、伊慶春 (2016)。家庭與學校脈絡對臺灣青少年自尊發展軌跡的影響。《臺灣社會學刊》，60，55-98。

【Fan, G.-H., & Yi, C.-C. (2016). Developmental self-esteem trajectories among Taiwanese adolescents: Effects of family and school context. *Taiwanese Journal of Sociology, 60*, 55-98.】

國立臺灣師範大學科學教育中心 (2017)。國際數學與科學教育成就趨勢調查 2015：計畫簡介。

取自 <http://www.sec.ntnu.edu.tw/timss2015/introduce.aspx>

【Science Education Center, National Taiwan Normal University. (2017). *Trends in International Mathematics and Science Study 2015: Brief introduce*. Retrieved from <http://www.sec.ntnu.edu.tw/timss2015/introduce.aspx>】

黃政仁、黃偉婷 (2017)。家庭資源、學習態度、多元入學管道與學習成效關聯性之研究：以臺灣某大學為例。《教育科學研究期刊》，62 (4)，117-143。doi:10.6209/JORIES.2017.62(4).05

【Huang, C.-J., & Huang, W.-T. (2017). Relationships among family resources, learning attitudes, university admission channels, and learning performance: Case of a Taiwanese university. *Journal of Research in Education Sciences, 62*(4), 117-143. doi:10.6209/JORIES.2017.62(4).05】

張春興 (1996)。《教育心理學：三化取向的理論與實踐》。臺北市：東華。

【Chang, C.-H. (1996). *Educational psychology: Theory and practice of the trilateral approach*. Taipei, Taiwan: Tunghua.】

楊俐容 (2013)。生涯選擇，沒有「天作之合」。取自 <https://www.parenting.com.tw/article/5054723-%E7%94%9F%E6%B6%AF%E9%81%B8%E6%93%87%E6%BC%8C%E6%B2%92%E6%9C%89%E3%80%8C%E5%A4%A9%E4%BD%9C%E4%B9%8B%E5%90%88%E3%80%8D/?page=2>

【Yang, L.-J. (2013). *Career choice, doesn't match made in heaven*. Retrieved from <https://www.parenting.com.tw/article/5054723-%E7%94%9F%E6%B6%AF%E9%81%B8%E6%93%87%E6%BC%8C%E6%B2%92%E6%9C%89%E3%80%8C%E5%A4%A9%E4%BD%9C%E4%B9%8B%E5%90%88%E3%80%8D/?page=2>】

潘瑛如、方崇雄 (2010)。部分最小平方路徑分析法在教育研究上的應用。《研習資訊》，27 (5)，95-108。

【Pan, Y.-J., & Fang, C.-S. (2010). Education research with partial least-squares method. *Inservice Education Bulletin, 27*(5), 95-108.】

簡晉龍、任宗浩 (2011)。邁向科學之路？臺灣中學生性別對科學生涯選擇意向之影響。《科學教育學刊》，19 (5)，461-481。doi:10.6173/CJSE.2011.1905.04

【Chien, C.-L., & Jen, T.-H. (2011). Investigating the impact of secondary school students' gender on science-related career choice intentions in Taiwan—The case in PISA 2006. *Chinese Journal of Science Education, 19*(5), 461-481. doi:10.6173/CJSE.2011.1905.04】

二、外文文獻

Ainley, M., Hidi, S., & Berndorff, D. (2002). Interest, learning, and the psychological processes that mediate their relationship. *Journal of Educational Psychology, 94*(3), 545-561. doi:10.1037/

0022-0663.94.3.545

- Ali, S. R., & Menke, K. A. (2014). Rural Latino youth career development: An application of social cognitive career theory. *The Career Development Quarterly*, 62(2), 175-186. doi:10.1002/j.2161-0045.2014.00078.x
- Atadero, R. A., Rambo-Hernandez, K. E., & Balgopal, M. M. (2015). Using social cognitive career theory to assess student outcomes of group design projects in statics. *Journal of Engineering Education*, 104(1), 55-73. doi:10.1002/jee.20063
- Bandura, A. (1999). Social cognitive theory of personality. In L. A. Pervin & O. P. John (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research* (2nd ed., pp. 154-196). New York, NY: Guilford.
- Bandura, A. (2000). Exercise of human agency through collective efficacy. *Current Directions in Psychological Science*, 9(3), 75-78. doi:10.1111/1467-8721.00064
- Betz, N. E., & Hackett, G. (1983). The relationship of mathematics self-efficacy expectations to the selection of science-based college majors. *Journal of Vocational Behavior*, 23(3), 329-345. doi:10.1016/0001-8791(83)90046-5
- Brown, S. D., Tramayne, S., Hoxha, D., Telander, K., Fan, X., & Lent, R. W. (2008). Social cognitive predictors of college students' academic performance and persistence: A meta-analytic path analysis. *Journal of Vocational Behavior*, 72, 298-308. doi:10.1016/j.jvb.2007.09.003
- Cassel, C., Hackl, P., & Westlund, A. H. (1999). Robustness of partial least-squares method for estimating latent variable quality structures. *Journal of Applied Statistics*, 26(4), 435-446. doi:10.1080/02664769922322
- Chin, W. W. (1998). *The partial least squares approach to structural equation modeling*. In G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295-336). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Croninger, R. G., & Lee, V. E. (2001). Social capital and dropping out of high school: Benefits to at-risk students of teachers' support and guidance. *Teachers College Record*, 103(4), 548-581. doi:10.1111/0161-4681.00127
- Gainor, K. A., & Lent, R. W. (1998). Social cognitive expectations and racial identity attitudes in predicting the math choice intentions of black college students. *Journal of Counseling Psychology*, 45(4), 403-413. doi:10.1037/0022-0167.45.4.403
- Garson, G. D. (2014). *Partial least squares: Regression and structural equation models*. Asheboro, NC: Statistical Associates.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2014). *A primer on partial least squares*

- structural equation modeling (PLS-SEM)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hidi, S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research, 60*(4), 549-571. doi:10.3102/00346543060004549
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist, 41*(2), 111-127. doi:10.1207/s15326985ep4102_4
- Höck, M., & Ringle, C. M. (2010). Local strategic networks in the software industry: An empirical analysis of the value continuum. *International Journal of Knowledge Management Studies, 4*(2), 132-151. doi:10.1054/IJKMS.2010.030789
- Ireland, G. W., & Lent, R. W. (2018). Career exploration and decision-making learning experiences: A test of the career self-management model. *Journal of Vocational Behavior, 106*, 37-47. doi:10.1016/j.jvb.2017.11.004
- Jiang, Z.-P., & Zhang, Z.-R. (2012). Using social cognitive career theory to predict the academic interests and goals of Chinese middle vocational-technical school students. *Public Personnel Management, 41*(5), 59-68. doi:10.1177/009102601204100506
- Lent, R. W., & Brown, S. D. (2013). Social cognitive model of career self-management: Toward a unifying view of adaptive career behavior across the life span. *Journal of Counseling Psychology, 60*(4), 557-568. doi:10.1037/a0033446
- 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*(1), 79-122. doi:10.1006/jvbe.1994.1027
- 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*(1), 36-49. doi:10.1037/0022-0167.47.1.36
- Lent, R. W., Brown, S. D., Brenner, B., Chopra, S. B., Davis, T., ...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. doi:10.1037/0022-0167.48.4.474
- Lent, R. W., Brown, S. D., Nota, L., & Soresi, S. (2003). Testing social cognitive interest and choice hypotheses across Holland types in Italian high school students. *Journal of Vocational Behavior, 62*(1), 101-118. doi:10.1016/S0001-8791(02)00057-X
- Lent, R. W., Brown, S. D., Schmidt, J., Brenner, B., Lyons, H., & Treistman, D. (2003). Relation of contextual supports and barriers to choice behavior in engineering majors: Test of alternative social cognitive models. *Journal of Counseling Psychology, 50*(4), 458-465. doi:10.1037/0022-

0167.50.4.458

- Lent, R. W., Brown, S. D., Sheu, H.-B., Schmidt, J., Brenner, B. R., ...Treistman, D. (2005). Social cognitive predictors of academic interests and goals in engineering: Utility for women and students at historically black universities. *Journal of Counseling Psychology, 52*(1), 84-92. doi:10.1037/0022-0167.52.1.84
- Lent, R. W., Lopez, A. M., Lopez, F. G., & Sheu, H.-B. (2008). Social cognitive career theory and the prediction of interests and choice goals in the computing disciplines. *Journal of Vocational Behavior, 73*(1), 52-62. doi:10.1016/j.jvb.2008.01.002
- Lent, R. W., Lopez, F. G., & Bieschke, K. J. (1991). Mathematics self-efficacy: Sources and relation to science-based career choice. *Journal of Counseling Psychology, 38*(4), 424-430. doi:10.1037/0022-0167.38.4.424
- Lent, R. W., Paixão, M. P., da Silva, J. T., & Leitão, L. M. (2010). Predicting occupational interests and choice aspirations in Portuguese high school students: A test of social cognitive career theory. *Journal of Vocational Behavior, 76*(2), 244-251. doi:10.1016/j.jvb.2009.10.001
- Luzzo, D. A., & McWhirter, E. H. (2001). Sex and ethnic differences in the perception of educational and career-related barriers and levels of coping efficacy. *Journal of Counseling & Development, 79*(1), 61-67. doi:10.1002/j.1556-6676.2001.tb01944.x
- Mateos-Aparicio, G. (2011). Partial least squares (PLS) methods: Origins, evolution, and application to sciences. *Communications in Statistics-Theory and Methods, 40*(13), 2305-2317. doi:10.1080/03610921003778225
- McWhirter, E. H., Torres, D. M., Salgado, S., & Valdez, M. (2007). Perceived barriers and postsecondary plans in Mexican American and White adolescents. *Journal of Career Assessment, 15*(1), 119-138. doi:10.1177/1069072706294537
- Miller, M. J., Sendrowitz, K., Connacher, C., Blanco, S., de la Peña, C. M., Bernardi, S., & Morere, L. (2009). College students' social justice interest and commitment: A social-cognitive perspective. *Journal of Counseling Psychology, 56*(4), 495-507. doi:10.1037/a0017220
- Mitchell, M. (1993). Situational interest: Its multifaceted structure in the secondary school mathematics classroom. *Journal of Educational Psychology, 85*(3), 424-436. doi:10.1037/0022-0663.85.3.424
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., & Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 assessment frameworks*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center & Lynch School of Education, Boston College.
- Murray, C. (2009). Parent and teacher relationships as predictors of school engagement and

- functioning among low income urban youth. *Journal of Early Adolescence*, 29(3), 376-404. doi:10.1177/0272431608322940
- Nie, Y., & Lau, S. (2010). Differential relations of constructivist and didactic instruction to students' cognition, motivation, and achievement. *Learning and Instruction*, 20(5), 411-423. doi:10.1016/j.learninstruc.2009.04.002
- Perez-Felkner, L., McDonald, S.-K., Schneider, B., & Grogan, E. (2012). Female and male adolescents' subjective orientations to mathematics and the influence of those orientations on postsecondary majors. *Developmental Psychology*, 48(6), 1658-1673. doi:10.1037/a0027020
- Reinartz, W., Haenlein, M., & Henseler, J. (2009). An empirical comparison of the efficacy of covariance-based and variance-based SEM. *International Journal of Research in Marketing*, 26(4), 332-344. doi:10.1016/j.ijresmar.2009.08.001
- Riconscente, M. M. (2014). Effects of perceived teacher practices on Latino high school students' interest, self-efficacy, and achievement in mathematics. *Journal of Experimental Education*, 82(1), 51-73. doi:10.1080/00220973.2013.813358
- Ringle, C. M., Wende, S., & Becker, J.-M. (2015). *Smart PLS 3*. Boenningstedt, Germany: SmartPLS GmbH.
- Robbins, S. B., Lauver, K., Le, H., Davis, D., Langley, R., & Carlstrom, A. (2004). Do psychosocial and study skill factors predict college outcomes? A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 130(2), 261-288. doi:10.1037/0033-2909.130.2.261
- Son, H.-K., Lee, H., & Kim, M. (2014). Factors affecting mental health and behavioral problems in high school students: Based on a social cognitive career theory. *Child Health Nursing Research*, 20(4), 314-321. doi:10.4094/chnr.2014.20.4.314
- Super, D. E. (1953). A theory of vocational development. *American Psychologist*, 8(5), 185-190. doi:10.1037/h0056046
- Super, D. E. (1964). A developmental approach to vocational guidance: Recent theory and results. *Vocational Guidance Quarterly*, 13(1), 1-10. doi:10.1002/j.2164-585X.1964.tb00688.x
- Super, D. E. (1980). A life-span, life-space approach to career development. *Journal of Vocational Behavior*, 16(3), 282-298. doi:10.1016/0001-8791(80)90056-1
- Teng, L. Y., Morgan, G. A., & Anderson, S. K. (2001). Career development among ethnic and age groups of community college students. *Journal of Career Development*, 28(2), 115-127. doi:10.1177/089484530102800203

附錄 變項的平均數、標準差及相關係數

觀察變項	平均數	標準差	有效個數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29					
1 BSBM14A	2.39	1.00	5027	1.00																																	
2 BSBM14B反	2.48	1.06	5029	.63**	1.00																																
3 BSBM14C反	2.50	1.02	5016	.70**	.72**	1.00																															
4 BSBM14D	2.55	0.95	5004	.73**	.58**	.66**	1.00																														
5 BSBM14E	2.36	1.02	5020	.88**	.64**	.70**	.76**	1.00																													
6 BSBM16A	2.39	0.95	5033	.68**	.47**	.53**	.55**	.66**	1.00																												
7 BSBM16B反	2.44	1.04	5032	.52**	.44**	.46**	.40**	.51**	.65**	1.00																											
8 BSBM16C反	2.15	1.11	5025	.62**	.50**	.55**	.47**	.61**	.68**	.74**	1.00																										
9 BSBM16D	2.25	0.93	5024	.67**	.48**	.53**	.56**	.67**	.73**	.61**	.65**	1.00																									
10 BSBM16E反	2.45	1.00	5015	.44**	.41**	.44**	.37**	.45**	.49**	.55**	.59**	.49**	1.00																								
11 BSBM16F	2.04	0.88	5002	.62**	.45**	.49**	.52**	.62**	.69**	.58**	.63**	.72**	.46**	1.00																							
12 BSBM16I反	2.25	1.10	5032	.60**	.51**	.55**	.47**	.60**	.61**	.65**	.74**	.62**	.59**	.58**	1.00																						
13 BSBM16J	3.02	0.86	5035	.43**	.42**	.39**	.47**	.44**	.34**	.21**	.23**	.34**	.18**	.31**	.24**	1.00																					
14 BSBM16K	2.54	0.92	5030	.38**	.33**	.32**	.41**	.39**	.33**	.20**	.21**	.32**	.14**	.31**	.20**	.52**	1.00																				
15 BSBM16L	2.67	0.98	5013	.43**	.35**	.36**	.42**	.43**	.38**	.28**	.26**	.36**	.14**	.36**	.23**	.45**	.48**	1.00																			
16 BSBM16M	2.52	0.95	5028	.38**	.32**	.32**	.40**	.38**	.31**	.21**	.22**	.32**	.12**	.31**	.20**	.49**	.46**	.70**	1.00																		
17 BSBM16N	1.99	0.90	5034	.56**	.48**	.48**	.53**	.57**	.49**	.37**	.45**	.52**	.33**	.50**	.43**	.44**	.41**	.46**	.55**	1.00																	
18 BSBG11A	2.66	1.09	5036	.18**	.11**	.12**	.16**	.17**	.14**	.08**	.08**	.15**	.04**	.15**	.06**	.15**	.12**	.16**	.14**	.134**	1.00																
19 BSBG11B	2.40	1.09	5031	.20**	.13**	.14**	.18**	.18**	.19**	.16**	.11**	.17**	.05**	.18**	.09**	.17**	.15**	.21**	.17**	.134**	.60**	1.00															
20 BSBG11C	2.67	1.22	5028	.18**	.13**	.14**	.18**	.18**	.16**	.08**	.08**	.15**	.03**	.15**	.07**	.16**	.15**	.19**	.14**	.120**	.48**	.52**	1.00														
21 BSBG11D	2.25	1.25	5026	.11**	.06**	.07**	.12**	.10**	.07**	.00	.01	.07**	-.02	.07**	.00	.11**	.09**	.11**	.13**	.106**	.37**	.43**	.48**	1.00													
22 BSBG12A	2.83	0.83	5028	.27**	.22**	.22**	.26**	.26**	.17**	.08**	.00**	.18**	.08**	.16**	.09**	.19**	.18**	.18**	.16**	.167**	.18**	.17**	.17**	.10**	1.00												
23 BSBG12B	2.76	0.86	5026	.21**	.15**	.15**	.22**	.20**	.15**	.07**	.07**	.17**	.07**	.14**	.05**	.17**	.16**	.16**	.136**	.14**	.15**	.15**	.16**	.08**	.51**	1.00											
24 BSBG12C	3.29	0.79	5025	.22**	.18**	.18**	.26**	.21**	.17**	.07**	.07**	.15**	.06**	.14**	.06**	.24**	.19**	.20**	.17**	.148**	.17**	.19**	.11**	.45**	.51**	.100	1.00										
25 BSBM15A	3.20	0.78	5033	.38**	.28**	.28**	.34**	.40**	.39**	.37**	.22**	.22**	.33**	.17**	.31**	.21**	.36**	.28**	.25**	.19**	.22**	.22**	.14**	.25**	.25**	.32**	.32**	1.00									
26 BSBM15B反	2.10	0.88	5032	.38**	.42**	.42**	.37**	.38**	.29**	.28**	.29**	.28**	.26**	.28**	.28**	.23**	.17**	.23**	.20**	.288**	.11**	.13**	.12**	.08**	.17**	.15**	.15**	.18**	1.00								
27 BSBM15C	2.69	0.92	5020	.53**	.38**	.44**	.50**	.53**	.52**	.40**	.40**	.51**	.31**	.48**	.38**	.36**	.32**	.37**	.30**	.376**	.17**	.22**	.20**	.12**	.24**	.22**	.23**	.50**	.27**	1.00							
28 BSBM15D	2.39	0.95	5025	.58**	.45**	.52**	.61**	.58**	.45**	.28**	.33**	.45**	.27**	.43**	.34**	.39**	.34**	.35**	.32**	.430**	.17**	.21**	.19**	.14**	.29**	.24**	.25**	.44**	.34**	.63**	1.00						
29 BSBM15E	2.09	0.90	5031	.38**	.29**	.33**	.41**	.39**	.29**	.15**	.21**	.30**	.16**	.31**	.19**	.26**	.26**	.23**	.24**	.326**	.17**	.18**	.18**	.16**	.22**	.21**	.21**	.32**	.23**	.43**	.60**	1.00					

註：觀察變項有「反」字，業經反向計分處理。

** $p < .01$.

Is Career-Choice Intention Affected by “Situation”? Analyzing TIMSS 2011 With Social Cognitive Career Theory

Pei-Ching Chao

College Entrance Examination Center

Min-Ning Yu

Department of Education,
National Chengchi University

Abstract

Understanding the reasons for selecting mathematics as their intended career can help students become familiar with their own goals and help teachers encourage their students to achieve “talent development.” By using data from TIMSS 2011 (2011 Trends in International Mathematics and Science) on 5,042 eighth-grade students from Taiwan, the current study confirmed the Social Cognitive Career Theory (SCCT) and accounted for situational variables, such as school, teacher, and parent characteristics. The partial least squares structural equation modeling results confirmed the main path hypotheses of SCCT and demonstrated that math outcome expectations and interests have a direct effect on the students’ career-choice intention, whereas self-efficacy has an indirect effect. SCCT included situational variables to demonstrate that teacher instruction had moderate implications on self-efficacy and an indirect effect on the career-choice intention, with regard to student interests, self-efficacy, and outcome expectations. Other situational variables, such as school atmosphere and parental support, had little-to-no effect on the career-choice intention. Finally, some conclusions and suggested applications were stated.

Keywords: mathematics, partial least squares structural equation modeling, situation, social cognitive career theory, trends in international mathematics and science study