

以動機發展自我系統模型探討臺灣八年級學生數學學習表現
 影響因素之驗證性分析：以TIMSS 2015 為例

Confirmatory Factor analysis of Influential Factors in Mathematics
 Achievement Based on Self-System Model of Motivational

Development for 8th Graders in Taiwan Using TIMSS 2015 Database

丁慧玓 游錦雲
 臺北市立大學心理與諮商學系

1.研究動機：

影響學生學習表現的相關因素，一直是國內外學者重要的研究領域之一。由Skinner、Furrer、Marchand與Kindermann（2008）所提出的動機發展自我系統模型（self-system model of motivation development, SSMMD），以「脈絡-自我-行動-結果」為架構，說明影響學生學習表現的可能因素。其中，脈絡因素聚焦在師生互動；自我因素為能力感、自主性、價值觀或態度；行動因素係指情緒與行為兩方面對學習的投入程度。SSMMD已獲國外研究支持，本研究欲探究該模型應用於臺灣的適用性。

國際數學與科學趨勢調查（TIMSS）每四年一次調查參與國四年級與八年級之數學及科學學習成果，幫助參與國了解學生學習狀況及影響因素。臺灣於2015年已是第5次參與。由於TIMSS抽樣及施測結果具有代表性，且提供了多元變項，適合做為研究影響臺灣學生學習成果相關因素的資料來源。

綜合以上，本研究將以TIMSS 2015臺灣區八年級學生數學成就測驗之資料為樣本，進行SSMMD與本國學生資料之適配性的驗證性分析。

2.研究目的：

本研究希望檢視：以SSMMD「脈絡（教師支持）- 自我（能力信念與價值信念）- 行動（學習投入）- 結果」模型建構影響八年級數學成就之影響因素，其測量模型與樣本資料的整體適配性如何？以及教師支持、能力信念、價值信念與學習投入等四構面及相關測量指標的信度與效度如何？

3.研究方法：

本研究採次級資料庫分析，樣本來自TIMSS 2015年臺灣八年級學生背景問卷與數學成績，有效樣本數為5711。研究構面包括教師支持、能力信念、價值信念與學習投入，經文獻探討各構面內涵及配合TIMSS提供之變項，從學生背景問卷中選出18題作為測量指標，來測量以上四構面。測量模型如圖1。

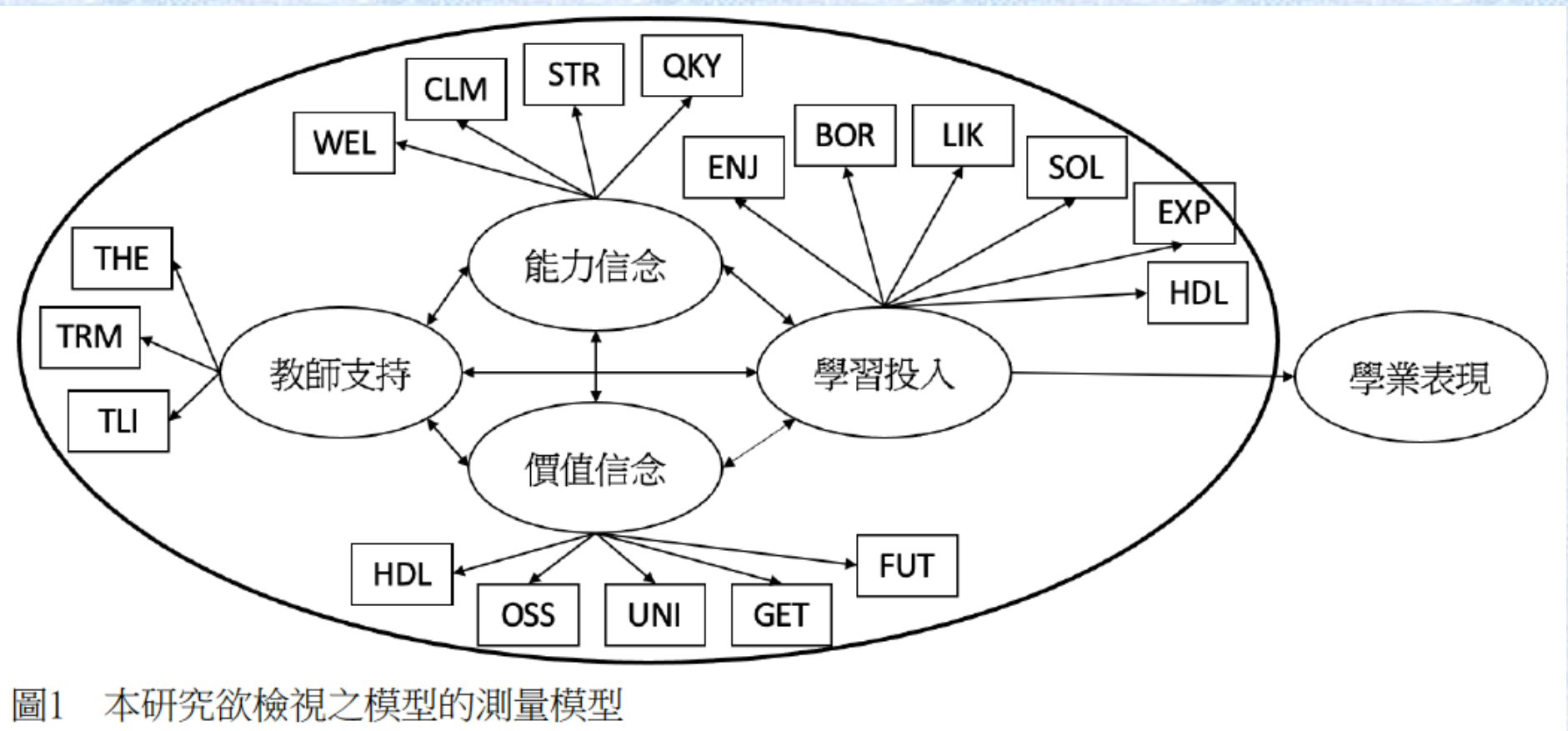


圖1 本研究欲檢視之模型的測量模型

本研究使用MPLUS 8.0軟體，採具強韌標準誤的最大概似法進行分析。以 χ^2 達顯著或 χ^2/df 小於2或5、CFI大於.95、TLI大於.95、RMSEA小於.06、SRMR小於.08（Hu & Bentler, 1999; Schermelleh-Engel, Moosbrugger, & Müller, 2003）作為判定測量模型具良

好整體適配度的標準。而測量模型內在結構信效度的標準為：(1)各測量指標的因素負荷量應達顯著水準；(2)指標信度大於.20為可接受；(3)建構信度大於.60；(4)平均變異抽取量大於.50。

4.研究結果：

以驗證性因素分析進行測量模型（M1）的整體適配度評估，結果顯示與資料並不適配。經將反向題之誤差相關納入模型（M2）及刪除1題具有較明顯交叉負荷量之指標後，調整為4構面、17題之模型（M3）。

經整體適配性評估的結果顯示，M3模型與資料的適配性良好。各模型之整體適配度指標如表1。

MODEL	χ^2	df	CFI	TLI	RMSEA [90%CI]	SRMR	AIC	BIC
M1 18題	3894.444	129	.918	.902	.072 [.070~.073]	.053	211806.243	212205.200
M2 18題 ^a	2099.344	127	.957	.948	.052 [.050~.054]	.048	209299.542	209711.797
M3 17題 ^b	1449.307	111	.969	.962	.046 [.044~.048]	.042	196893.338	197285.645

^a加入CLM與STR、NNL與BOR的誤差相關

^b刪除HDL

進一步評估M3模型的信效度，結果顯示：17題、四構面的M3模型於聚斂效度、指標信度、建構信度、平均變異抽取量均符合可接受到良好的標準。各信效度估計值如表2。

因素／指標	標準化負荷	指標信度	誤差變異	建構信度	平均變異抽取
教師支持				.85	.65
THE	.78	.61	.39		
TRM	.87	.75	.25		
TLI	.77	.59	.41		
能力信念				.88	.65
WEL	.88	.77	.23		
CLM	.69	.47	.53		
STR	.77	.60	.40		
QKY	.88	.77	.23		
實用價值				.85	.59
OSS	.61	.37	.63		
UNI	.83	.68	.32		
GET	.84	.71	.29		
FUT	.76	.58	.42		
學習投入				.92	.65
ENJ	.90	.82	.18		
NNL	.66	.44	.56		
BOR	.72	.51	.49		
LIK	.93	.87	.13		
SOL	.87	.75	.25		
EXP	.72	.51	.49		

另外，M3模型之各構面間均具有顯著正相關，介於.243~.837之間，且相關係數之95%信賴區間均不包含1，顯示各構面間均具有區別效度。

綜合以上，以17個題項測量四個構面之模型，與台灣八年級學生的資料具有適配性，各構面與相關題項之信度及效度都相當良好，顯示依據SSMMD「脈絡-自我-行動-結果」理論所建立影響臺灣八年級學生數學學習表現因素之模型，獲得本研究支持。

建議未來可繼續進行本模型之結構模型的評估，完整建構影響學生數學學習成就因素之「脈絡—自我—行動—結果」模型，並瞭解模型中各構念對學習成就的預測或中介效果，以能進一步提出對實務工作的具體建議。