



以自我決定理論驗證八年級數學教師變項之測量模式： TIMSS 2015資料為例

Verification of the Measurement Models for Eighth-Grade Math Teachers Based on Self-Determination Theory: Using the Data of 2015 TIMSS

張湘苓 游錦雲

臺北市立大學心理與諮商學系

1.研究動機：

教學本是師生之間交流互動所產生的，教與學的關係應互為主體性（邱婕歆、吳連賞，2017）。Deci 與 Ryan (1985, 2000)提出「自我決定理論」(Self-determination theory，SDT)，探討人類內、外在動機的促發歷程，認為當個體滿足三個基本的心理需求(自主感、勝任感及關聯感)可促發自我的內在動機，以發展成完整的自我(Ryan, Ryan, Di Domenico, & Deci, 2019)。近年來有不少研究使用SDT解釋教師給予學生滿足三個心理需求的教學環境對學生學習成就會有影響。但Gagné 與 Deci (2005)認為促使教師使用自主支持學生的教學方法，先需讓教師滿足心理基本需求及促發內在動機。TIMSS 2015年的問卷背景報告中首次提到自我決定理論(Hooper, Mullis, Martin, & Fishbein, 2015)，也增加讓學生自主的教學方式之題項。但過去尚未有TIMSS研究使用SDT理論解釋教師教學及教師基本心理需求間關係。因此本研究欲以SDT理論為架構討論TIMSS教師三基本需求、內在動機和自主支持教學之變項關係，並檢驗題目之信效度。

2.研究目的：

本研究先檢驗TIMSS 2015教師資料因素結構及初步信效度。並以SDT理論模型驗證測量模型之適配度。以做為未來討論教師變項間關係的基礎。並能提供教師教學實務上的建議。

3.研究方法：

本研究採次級資料庫分析。分析TIMSS 2015年教師資料，樣本數為216位台灣八年級數學教師。先以探索性因素分析(EFA)方式分析TIMSS題項之因素結構且初步確認題項是否為同一構面。並依據SDT理論挑選「教師自主感」、「教師勝任感」、「教師關聯感」、「教師內在動機」、「教師自主支持教學」五個構面進行驗證性因素分析(CFA)的測量模型檢驗並計算建構信度與平均變異抽取量以完整檢視題項信、效度。

4.研究結果：

本研究的五個變項所採用的題項之Cronbach's α 值均高於.70，教師自主感 α 為.872；教師勝任感 α 為.846；教師關聯感 α 為.841；教師內在動機 α 為.912；教師自主支持教學 α 為.763。顯示良好的內部一致性。

進行因素萃取前，檢視KMO顯示為.872，Bartlett球型檢定 $\chi^2 = 2798.869$ ， $df=300$ ， $p < .001$ 表示題項間有關連，適合做因素分析。並使用EFA中的最大概似法，萃取出五個因素可以解釋總變異量56.639%。在教師自主感各題項的因素負荷量介於.645~.962，顯示為同一個構面。教師勝任感各題項因素負荷量介於.375~.821。教師關聯感題項因素負荷量落在.494~.849。教師內在動機則是介於.711~.887之間。最後，教師自主支持教學五題中僅有一題「把課程內容與學生的日常生活連結起來」有較低因素負荷量.327，其餘題項介於.60~.750。整體而言五個構面題項皆有良好效度。

以CFA分析結果顯示基本適配度方面，本測量模型未有負的誤差變異數。標準化因素負荷量介於.448~.932之間，各觀察變項的標準誤介於.021~.062之間。並無違反估計，有良好基本模式適配度。

整體適配度方面， $\chi^2 = 363.344$ ， $df=242$ ， $p < .001$ ，未大於建議值.05，顯示模型與觀察值未適配。但由於 χ^2 易受樣本大而顯著，Bagozzi 與 Yi (1988)建議在 χ^2 / df 小於2或5可算是適配良好。此研究模型 $\chi^2 / df = 1.5014$ ，表示適配良好。RMSEA為0.048(CI=0.038~0.058)，小於.05達良好適配，CFI為0.952、TLI為0.945雖不達.95，但達.90以上可視為適配。最後，SRMR為.052，小於.08也屬良好適配指標(Hu & Bentler, 1999)

內在結構適配度方面，各題項標準化因素負荷量皆達顯著水準($p < .001$)，代表各測量變項間確實為有意義的潛在變項。而建構信度代表各題項間有好的內部一致性，在本研究中五個構面皆達0.7達0.6高標準以上，表示達良好可信的建構信度。最後，平均變異抽取量方面，除教師自主支持教學偏低(0.410)未達0.5以上標準，剩下四個構面的皆達0.5以上，表示其變項具有良好的聚合效度。

整體而言，本研究以SDT理論檢驗TIMSS 2015教師資料的整體測量模型適配度達良好的標準，是個適配合宜的測量模式。內在結構的聚合效度較低，可能因教師自主支持教學中有題目有因素負荷量偏低，未達適配指標，但建構信度達到高標準以上，顯示以模型具有不錯的內在品質。可作為進一步討論結構模型之基礎。

表1 教師各構面與題項之信、效度分析摘要表

| 構面與題項 | 標準誤 | 標準化負荷量 | 指標信度 | 誤差變異量 | 建構信度 | 平均變異數抽取量 |
|----------------------|-------|--------|-------|--------|--------|----------|
| 教師自主感 | | | | | 0.8911 | 0.733 |
| 在設計規劃教學上學校領導與教師合作的程度 | 0.021 | 0.932 | 0.869 | 0.131 | | |
| 學校領導對教師之教學所提供的支持 | 0.025 | 0.867 | 0.751 | 0.248 | | |
| 學校領導對教師專業發展所提供的支持 | 0.032 | 0.761 | 0.579 | 0.420 | | |
| 教師勝任感 | | | | | 0.8499 | 0.488 |
| 激勵學生學數學 | 0.035 | 0.762 | 0.581 | 0.419 | | |
| 向學生示範各種不同的解題策略 | 0.050 | 0.578 | 0.334 | 0.666 | | |
| 調整自己的教學以引起學生的興趣 | 0.041 | 0.695 | 0.483 | 0.517 | | |
| 幫助學生領會學習數學的價值 | 0.031 | 0.803 | 0.645 | 0.355 | | |
| 讓數學與學生生活相關 | 0.046 | 0.638 | 0.407 | 0.593 | | |
| 發展學生的高層次思考技能 | 0.041 | 0.693 | 0.480 | 0.520 | | |
| 教師關聯感 | | | | | 0.8446 | 0.525 |
| 協同合作，一起規劃和準備教材 | 0.041 | 0.711 | 0.506 | 0.495 | | |
| 分享自己教學經驗的心得 | 0.053 | 0.554 | 0.307 | 0.693 | | |
| 合作嘗試創新的構想 | 0.031 | 0.820 | 0.672 | 0.328 | | |
| 小組合作，一起落實課程 | 0.031 | 0.816 | 0.666 | 0.334 | | |
| 與其他年級教師合作確保學習的連貫性 | 0.042 | 0.690 | 0.476 | 0.524 | | |
| 教師內在動機 | | | | | 0.914 | 0.681 |
| 我樂於以教師為業 | 0.023 | 0.855 | 0.731 | 0.269 | | |
| 身為本校的教師，我感到滿意 | 0.036 | 0.722 | 0.521 | 0.479 | | |
| 我覺得我的工作充滿意義與目的 | 0.021 | 0.872 | 0.760 | 0.240 | | |
| 我對我的工作充滿熱忱 | 0.023 | 0.854 | 0.729 | 0.271 | | |
| 我以自己的工作為榮 | 0.027 | 0.814 | 0.663 | 0.337 | | |
| 教師自主支持教學 | | | | | 0.7713 | 0.410 |
| 把課程內容與學生的日常生活連結起來 | 0.062 | 0.448 | 0.200 | 0.7993 | | |
| 要求學生解釋他們的答案 | 0.050 | 0.628 | 0.394 | 0.606 | | |
| 鼓勵課堂上學生間的討論 | 0.047 | 0.673 | 0.453 | 0.547 | | |
| 要求學生決定自己解決問題的步驟 | 0.051 | 0.623 | 0.388 | 0.612 | | |
| 鼓勵學生在課堂上發表意見 | 0.039 | 0.783 | 0.613 | 0.387 | | |