

TIMSS 趨勢分析的省思

【文／測驗及評量研究中心副研究員兼主任 任宗浩、助理研究員 陳冠銘】

「國際數學與科學教育成就調查」(Trends in International Mathematics and Science Study, 簡稱 TIMSS) 主要針對各參加國四年級、八年級兩個年段學生的數學和科學學習成就進行調查、跨國分析與比較。TIMSS 調查每四年一次，參加國可自由選擇所欲參加的年段進行調查。臺灣於第三屆 TIMSS 後續調查(稱為 TIMSS REPEAT, 或簡稱 TIMSS-R) 時，首次參加八年級學生的調查外，接下來四屆(TIMSS 2003、TIMSS 2007、TIMSS 2011 和 TIMSS 2015) 均同時調查四年級和八年級兩個年段。

一、亞洲五國(或地區)成就表現趨勢

以最近三屆調查成就表現排名來看，臺灣與亞洲鄰近四個參加國家(或地區)，包括日本、新加坡、韓國和香港，幾乎囊括全球前五名。值得注意的是四年級學生的成就表現趨勢上(圖 1)，日本與新加坡的數學成就表現呈顯著上升，日本的科學成就表現亦顯著上升；而八年級學生的成就表現趨勢上(圖 2)，日本、新加坡和香港在數學和科學均呈現顯著上升。臺灣在此三屆、兩個年段學生的數學和科學成就則呈穩定發展。

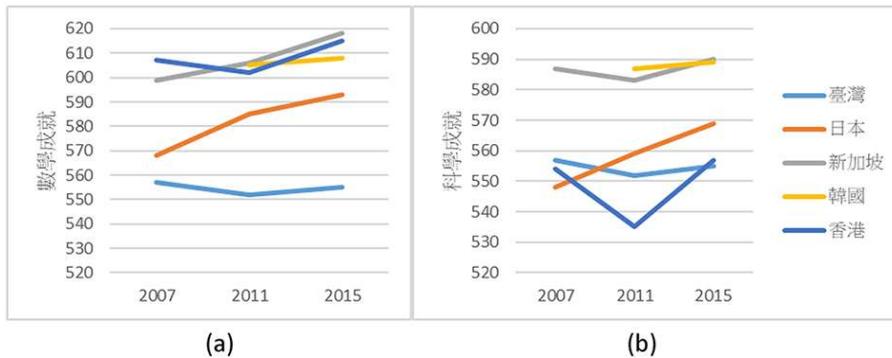


圖 1. 亞洲五國四年級(a)數學(b)科學成就變化趨勢

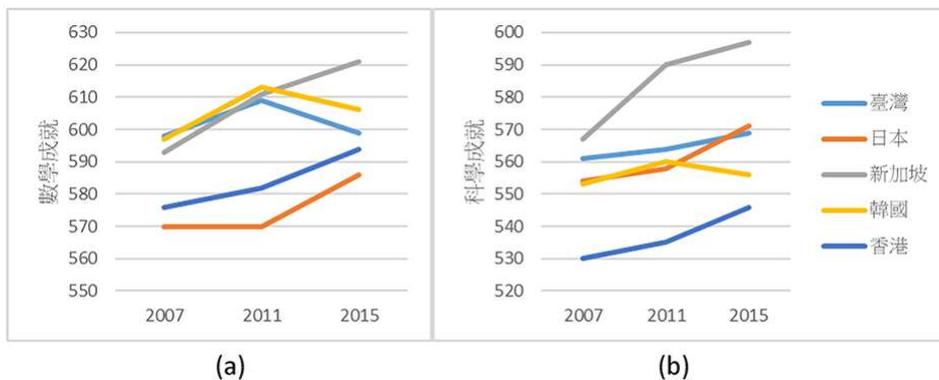


圖 2. 亞洲五國八年級(a)數學(b)科學成就變化趨勢

二、亞洲五國(或地區)學生能力差異程度的趨勢變化

經由整體學生成就表現分布的變異量，可供了解學生能力分布的差異程度。TIMSS 2015 臺灣四年級學生數學(5442)和科學(5053)成就表現的差異程度(圖 3)，與日本、韓國、香港相似；但在八年級學生數學成就表現上

(圖 4)，能力差異程度自 2007 年 (11135) 至 2015 年 (11183) 均普遍高於全球多數國家。此外，新加坡、韓國和香港八年級學生的數學能力差異不斷縮小，日本、新加坡和香港八年級學生的科學能力差異也有下降的趨勢。

如何減少學生能力的差異程度，讓落後的學生持續進步甚而趕上成就好的學生，是教育的理想目標。日本、新加坡、韓國和香港對於減少學生學習落差的相關政策，應可作為臺灣教育政策參考的重要依據。

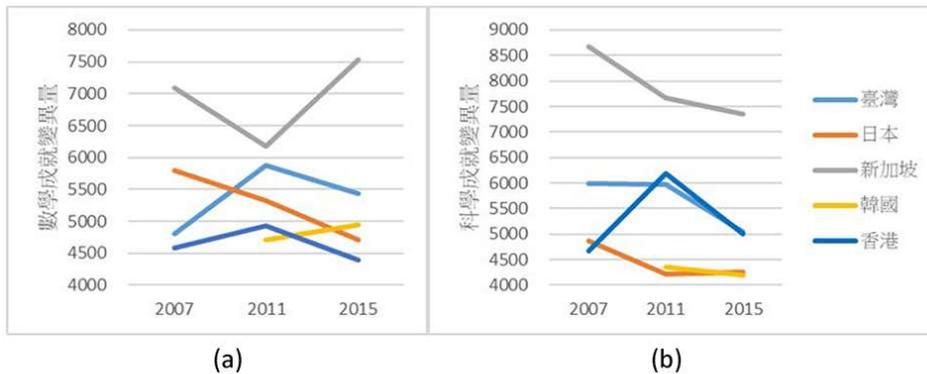


圖 3. 亞洲五國四年級(a)數學(b)科學成績變異量變化趨勢

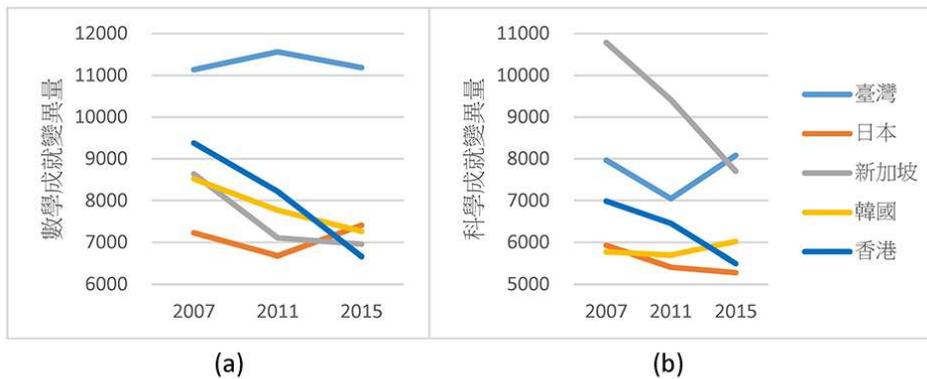


圖 4. 亞洲五國家八年級(a)數學(b)科學成績變異量變化趨勢

三、亞洲五國（或地區）校內相關係數的趨勢

校內相關係數可供判斷校內學生能力的均質程度。當數值高時，代表該校學生能力彼此很均質，因此利用該校學生的平均表現便可推測校內學生的個別表現。反之，當校內相關係數小時，顯示校內學生能力差異大，便無法根據該校學生的平均表現預測個別學生表現。TIMSS 2015 的調查結果顯示，臺灣四年級學生數學和科學成就的校內相關係數分別為 0.12 和 0.11，比全球多數國家小；八年級數學和科學成就的校內相關係數則分別為 0.32 和 0.29，在全球參加國屬中等。

就校內均質程度的變化趨勢來看，臺灣、日本、新加坡和香港在四年級學生的數學和科學成就表現上，校內相關係數大致穩定（圖 5）。但八年級的校內相關係數則顯示臺灣有逐年增加趨勢，新加坡和韓國維持穩定，日本和香港則逐年降低（圖 6）。是何種原因導致這樣的變化，值得深入研究。

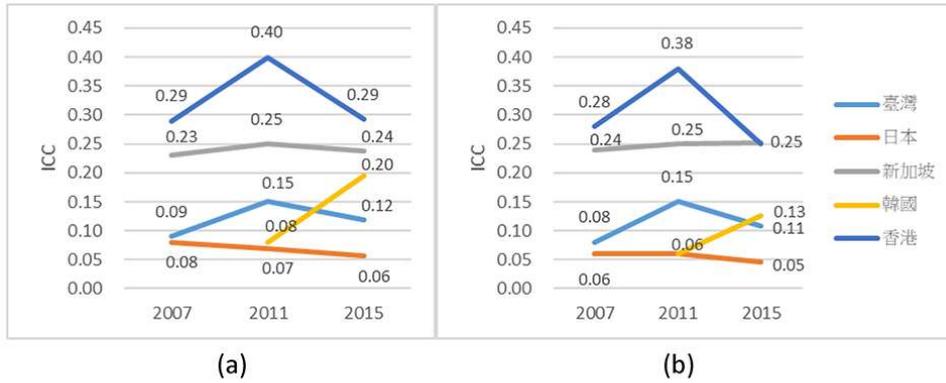


圖 5. 亞洲五國家四年級(a)數學(b)科學成就校內相關係數 (ICC) 變化趨勢

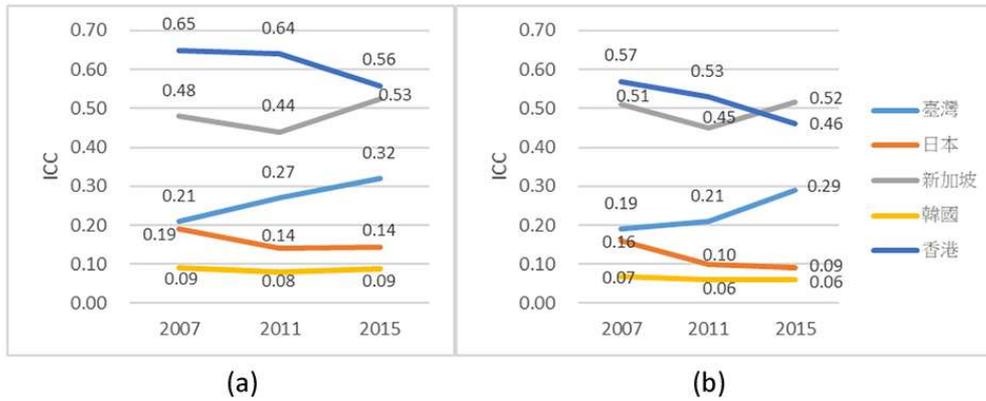


圖 6. 亞洲五國家八年級(a)數學(b)科學成就

四、結語

國際評比除了關注整體學生的平均表現外，還有許多值得檢視的指標，例如跨屆成就表現、能力分布差異以及校內相關等趨勢。藉由跨屆趨勢的分析探討，日本和新加坡學生的成就表現不僅優異並持續攀升，且能力分布的差異程度逐漸縮減。但兩個國家的課程制度卻有不同：新加坡採能力分流分校的規劃，校內學生能力均質性高；日本則採常態入學，故不同學校間學生能力的分布極為相似、校內學生能力則差異較大。臺灣正面臨推動新課綱的挑戰，經由國際評比結果，借鏡其他國家的成功經驗，可讓臺灣於推動新課綱時，收事半功倍之效。

註：

本文數據主要摘錄於

任宗浩、陳冠銘（民 106）。第三章：研究設計與資料分析。載於張俊彥（主編），**TIMSS 2015 國家報告**。臺北市：國立臺灣師範大學。