
TIMSS 2015 臺灣國中八年級學生數學 成就及其相關因素之探討(7)

曹博盛

國立臺灣師範大學 數學系

【轉載自：國際數學與科學教育成就趨勢調查 2015 國家報告第六章
(P.207-276)】

第八節 結論與建議

一、結論

綜合前面各節所述，我們有以下幾點結論：

(一) 我國八年級學生的數學整體成就高居第三名，與 TIMSS 2011 的結果比較，名次維持不變，但得分平均卻是退步 10 分。

此次我國的平均得分是 599 分，在全部參加評比的三十九個國家中排名第三，表現仍然極為亮麗，但與第一的新加坡 621 分的差異達到統計上的顯著水準，但與第二韓國的 606 分相比，兩國之間的差異未達到統計上的顯著水準。TIMSS 2011 的數學整體成就雖然也是第三名（得分平均 609 分）比較，但前三名的整體成就得分平均的差異卻是未達到統計顯著水準。而且新加坡、香港、日本整體成就得分平均都是進步，韓國雖然和臺灣一樣是退步，但卻沒有臺灣退步得多，這些都值得警惕。

(二) 數學各內容主題的成就也相當不錯，都是前五名。

從「數」這個主題來看，臺灣排名第四（平均得分 590 分），在「代數」主題，臺灣排名第二（平均得分 613 分），至於「幾何」主題，臺灣表現則是第三（平均得分為 607 分），最後在「數據與機率」這個主題，臺灣排名第五（平均得分 588 分）。與臺灣 TIMSS 2011 結果比較，除了「數據與機率」主題平均得分進步 4 分之外，在其他三個主題表現的平均得分都有退步，而且「代數」與「幾何」主題平均得分的減少量更達到統計上的顯著水準。「數」主題退步 8 分但未達到統計上的顯著水準。

(三) 在各認知領域的表現也相當不錯，也都是前四名。

在「認識」這個領域，臺灣排名第四（平均得分 598 分），在「應用」領域，臺灣排名第三（平均得分 602 分），至於「推理」領域，臺灣表現排名也是第三（平均得分均為 602 分）。將此結果與臺灣 TIMSS 2011 的結果比較，在各認知領域的表現的平均得分都有減少，而且「認識」與「應用」領域平均得分的減少量均達到統計上的顯著水準。「推理」領域平均得分退步 7 分但未達到統計上的顯著水準。

(四) 達到各級國際基準點的人數百分比上，表現相當優異。

臺灣達到優級表現的人數百分比（44%）是第二高；累積達到高級以上表現的百分比（72%）則落在新加坡（81%）、韓國（75%）與香港（75%）之後，已落居到第四位；而累積達到中級以上表現的百分比（88%）則更是掉到第五位，至於累積達到初級以上表現的百分比（97%）還好維持第五位，當然未達初級表現的百分比（3%）也是第五位。與 TIMSS 2011 結果比較，除了達到優級表現的人數百分比顯著減少，其他各級國際基準點的人數百分比，最多只有 1% 的變動，都未達到統計上的顯著水準。

(五) 性別並非影響數學成就的主要因素。

臺灣八年級學生在 TIMSS 2011 中整體的數學成平均得分就來看，女生（599 分）和男生（599 分）相同。若就各內容主題來看，「代數」（差 7 分）、「幾何」（差 6 分）這兩個主題上的平均得分女生都較男生高，但均未達到統計上的顯著水準。男生在「數」（差 9 分）這個主題上的平均得分較女生好，且達到統計上的顯著水準。至於「數據與機率」（差 4 分）的平均得分也是男生較女生高，不過未達到統計上的顯著水準。若就各認知領域來看，臺灣的八年級女生在「認識」這個認知領域上的平均的分與男生相同；在「推理」這個認知領域上的平均得分女生較男生高；在「應用」這個認知領域上男生的平均得分較女生高，但這兩個領域的得分差距則均未達到統計上的顯著水準。

(六) 就數學老師的教學而言，老師教得越吸引學生去學習，學生的數學成就越好。

在臺灣八年級學生心目中，認為他們的老師教學非常吸引他們去學習的學生佔 23%，他們的平均得分 606 分；認為他們的老師教學能吸引他們去學習的學生佔 52%，他們的平均得分 602 分；至於認為他們的老師教學不能吸引他們去學習的學生佔 25%，他們的平均得分 565 分。

（七）臺灣八年級學生數學學習興趣偏低。

臺灣八年級學生只有 11% 喜歡學習數學，國際排名倒數第五名，這些學生的平均得分高達 666 分；至於有一些喜歡學習數學的臺灣八年級學生有 33%，平均得分為 633 分；而不喜歡學習數學的八年級學生則有 56%，平均得分則為 566 分。這個結果的確都反映出臺灣八年級學生不喜歡數學的學生超過一半，但是只要他們對於數學擁有較正向態度，這樣的學生有較高的學習成就。這些現象與 TIMSS 2011、2007、2003 的結果比較也是雷同，而領先群的其他亞洲國家也都有類似隱憂。

（八）對於數學學習仍然相當缺乏自信心。

臺灣八年級學生顯示有高數學自信的人數百分比（9%）低於國際平均水準（14%），排名倒數第六，這類學生的平均得分高達 688 分；有數學自信的人數百分比（30%）低於國際平均水準（43%），排名倒數第二，這類學生的平均得分高達 647 分；沒有數學自信的人數百分比（60%）是第三高，高於國際平均水準（43%），這類學生的平均得分是 562 分。而且與 TIMSS 2011、2007、2003 的結果比較，對自己的數學學習缺乏自信心的學生人數百分比越來越高，不過我們臺灣學生，對數學越有高度自信心，他們的數學學習成就平均得分就愈高。

（九）對於數學的評價（重視程度）仍然有偏低的趨勢。

臺灣八年級學生對數學非常重視的人數百分比只有 10%（排名倒數第一），重視數學的人數百分比則有 49%，不重視數學的人數百分比則是 41%。在非常重視數學與不重視數學這兩類，與國際的平均差異甚大（非常重視數學 42%，重視數學 45%，不重視數學 13%），而且與 TIMSS 2011、2007、2003 的結果比較，對於數學非常重視的學生人數百分比一直下降，除了新加坡（34%）以外，香港（19%）、韓國（13%）、日本（11%）的八年級學生對於數學非常重視的人數百分比也都遠低於國際的平均。所以對數學重視的程度較高，也不保證其數學成就表現就更好。

（十）學生家庭教育資源越多數學學習成就越高。

我國有 15% 的八年級學生有豐富的家庭教育資源支援學生數學學習，有 73% 的八年級學生有一些家庭教育資源支援學生數學學習，均高於國際的八年級學生人數百分比。若與領先全的其他四個國家比較，可以看到有豐富家庭資源的學生人數百分比最高的是韓國（37%），其次是日本（19%），而香港（12%）和新加坡（12%）的有豐富家庭教育資源的學生百分比則比我國稍微差一些。此外，TIMSS 2011 調查結果也顯示每一個國家都

是學生擁有的家庭教育資源越多數學學習成就越高。

(十一) 學生家中使用考試時所用的語言時間頻率越高，數學學習成就越高。

由於分類方法不清楚，在「總是」(always)、「幾乎總是」(almost always)造成困擾，若按照 TIMSS 2011 將這兩類合併，此結論在每一個參與的國家都成立。臺灣有 91% 八年級學生在家總是或幾乎總是使用國語進行溝通，他們的數學學習成就得分平均分別是 606 分。有時候使用的人數佔 9%，他們的數學學習成就得分平均分別是 530 分。

(十二) 學生對於自我教育的期望越高，數學學習成就越高。

臺灣八年級學生自我教育的期望分成學士後的學位(佔 27%)、學士(佔 46%)、專科畢業(佔 5%)、高中畢業(佔 12%)四個等級，對應學生的數學平均得分依序是 674 分、611 分、573 分、492 分，呼應大眾「對於未來自我教育的期望越高的八年級學生，他們的數學成就平均得分就越高」的看法。國際上其他國家也是有類似的結果。

(十三) 學生寫回家作業的時間，每週 45 分到三小時的學生，數學學習成就越高。

對於回家作業每週花費時間，臺灣八年級的學生花費三個小時以上佔 15%，數學成就平均是 608 分。而低於每週花費 45 分鐘以上，但不到三個小時的學生(佔 44%)，他們的數學成就平均是 613 分。當然每週花費不到 45 分的學生(佔 41%)，他們的數學成就平均是 582 分。我國的結果與國際平均的表現一致：每週花費 45 分到 3 小時的這一群八年級學生(佔 36%)的數學成就平均 491 分高於其他兩群的學生。

總之，臺灣八年級學生在 TIMSS 2015 的數學整體成就排名第三，表現仍然相當亮麗，與 TIMSS 2011 的結果相較名次沒有改變，但是平均得分卻是有顯著退步。不過從學生自信心不足，以及對數學的興趣與重視程度低落來講，顯然我國八年級學生在數學學習的情意面向的表現仍有相當大的改善空間。

二、建議

根據以上結論，提供以下建議給教育主管機關、數學課程改革的決策者以及關心數學教育發展的人做為參考。

我國自 1999 參加 IEA 所主辦的 TIMSS 調查研究以來，雖然八年級的學生總體成就幾乎都維持在前三名，但「數據與機率」以及「數」這兩個主題仍需加強。從 1999 到 2015 中間經過數次課程修改，對學生數學學習成就大致上並未造成很多負面的影響，但是在情意方面的表現卻是逐次趨向更加負面的方向，建議應積極面對檢討其成因。TIMSS 國際

數學與科學成就研究結果提供我國數學教育與科學教育界一面很好的鏡子，讓我們可以看到各方面的缺失，建議我國應持續參與參與此項研究計畫。

參考文獻

- 曹博盛(2012)。TIMSS 2011 八年級學生的數學成就及其相關因素之探討。林陳涌主編：TIMSS 2011 國際數學與科學教育成就趨勢調查國家報告(186-245 頁)。台北市：國立臺灣師範大學科學教育研究中心。
- 曹博盛(2009)。TIMSS 2007 八年級學生的數學成就及其相關因素之探討。張俊彥主編：TIMSS 2007 國際數學與科學教育成就趨勢調查國家報告(141-183 頁)。台北市：國立臺灣師範大學科學教育研究中心。
- 曹博盛(2006)。TIMSS 2003 臺灣國中二年級學生的數學成就及其相關因素之探討。張秋男主編：TIMSS 2003 國際數學與科學教育成就趨勢調查國家報告(55-94 頁)。台北市：國立臺灣師範大學科學教育研究中心。
- 教育部(民 99)。國民中小學九年一貫課程綱要：數學學習領域。台北市：教育部。
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in 8th Grade Mathematics* . Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>.

【完】