
TIMSS 2011 臺灣八年級學生的數學 成就及其相關因素之探討(I)

曹博盛

國立臺灣師範大學 數學系

【轉載自：TIMSS 2011 國際數學與科學教育成就趨勢調查 (pp.186-245)】

我國參與由國際教育成就評量協會 (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 簡稱 IEA) 所主辦的國際數學與科學教育成就評比趨勢研究 (Trends in International Mathematics and Science Study) 是從 1999 年開始。當時是參加 TIMSS-R 評量研究計畫 (Repeat of The Third International Mathematics and Science Study, 簡稱 TIMSS 1999), 它是延續 1995 的第三次國際數學與科學教育成就評比研究。從此 IEA 開始像奧林匹克運動會一樣, 每隔 4 年舉辦一次國際數學與科學的教育成就評比研究活動, 並以趨勢 (trends) 當成每次活動的主要研究方向。到 2012 年為止, 除了 TIMSS 1999 之外, 我國已參加過 TIMSS 2003 (Trends in International Mathematics and Science Study 2003)、TIMSS 2007 (Trends in International Mathematics and Science Study 2007) 與 TIMSS 2011 (Trends in International Mathematics and Science Study 2011) 三次的評比活動, 目前也正在積極參與 TIMSS 2015 (Trends in International Mathematics and Science Study 2015)。因此本文之內容將包括在 2011 年的國際數學與科學教育成就評比趨勢研究中, 我國八年級學生在數學學習成就的表現, 以及其他與此表現有關因素的探討, 並且將相關的結果與 1999 年、2003 年及 2007 年的結果作一比較, 以瞭解這十二年來, 特別是最近這四年 (2007 到 2011), 我國八年級學生在數學成就方面, 呈現了甚麼樣的趨勢。本章共分八節, 第一節是探討整體八年級的數學成就表現與趨勢比較, 第二節是探討在數學各內容領域的成就表現, 第三節是探討在各數學認知領域的成就表現, 第四節則是探討八年級數學成就國際基準點分布與趨勢比較, 第五節則是數學學習的性別差異分析, 第六節是探討我國八年級學生對數學的態度與數學成就的關係, 第七節是探討我國八年級學生的其他背景因素與數學成就的關係, 第八節是結論與建議, 乃是綜合整理本章前面各節有關 TIMSS 2011 我國八年級學生數學成就與相關因素之結論與建議。

第一節 整體數學成就與趨勢比較

一、TIMSS 2011 八年級學生數學成就表現

首先我們來看圖 6-1，它代表臺灣八年級學生的成就分佈，我們發現整個分布呈現負偏態，也就是分數較多集中在高分部分。

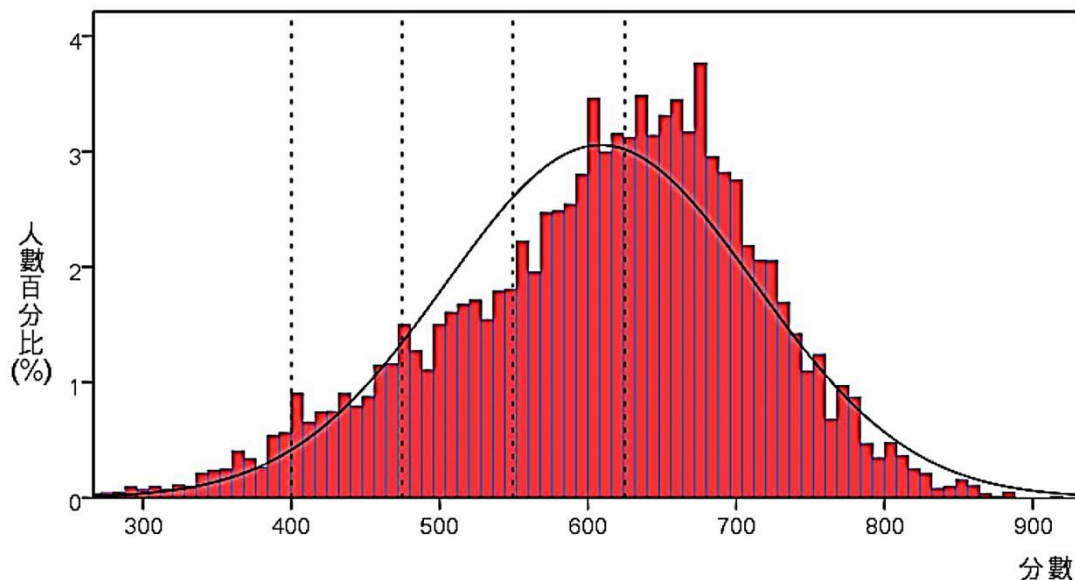


圖 6-1 臺灣八年級學生的數學成就整體表現分佈圖

接著我們來看我國八年級學生的數學整體成就與其他參與國家或地區的比較。表 6-1 呈現方式與 TIMSS 2007 的表格相同。此次我國的平均得分是 609 分，在全部參加評比的四十五個國家或地區中排名第三，表現仍然極為亮麗，且與第一的韓國 613 分及第二的新加坡 611 分相比，這三個國家之間的差異並未達到顯著水準，詳見 Mullis 等人（2012）在第 42 頁的 Exhibit 1.2 與第 44 頁的 Exhibit 1.3。從表中也可看到這些國家或地區的平均量尺分數之間差異相當大，從平均得分最高的韓國的 613 分到平均得分最低的迦納的 331 分，兩者之間的差距高達 282 分。不過比起 TIMSS 2007 的差距 307 分，顯然已經又縮小許多，因為 TIMSS 2003 參加國家或地區的最高與最低量尺平均分數差距是 341 分。此外，這一次評比中，大多數參與的國家或地區的平均量尺分數相較於它們在 TIMSS 2007 時的平均量尺分數都有提高。

從表 6-1 中的成就分布圖來看，有一點值得注意的老問題，就是我國八年級學生的分佈全距比起很多國家大。這個現象與 TIMSS 2003、2007 的結果相同，表示這八年來，在縮短學生的數學成就差異來說，並未獲得相當程度的改善，因此如何提升那些有數學學習困難學生的學習成就，仍是未來需要持續努力的一環，因此教育部在 2005 年開始推動的「攜手計畫」，以及衍伸的「國民中小學的補救教學實施方案」，都是應該要切實執行的措施。

表 6-1 所有八年級參與國家的學生數學整體成就

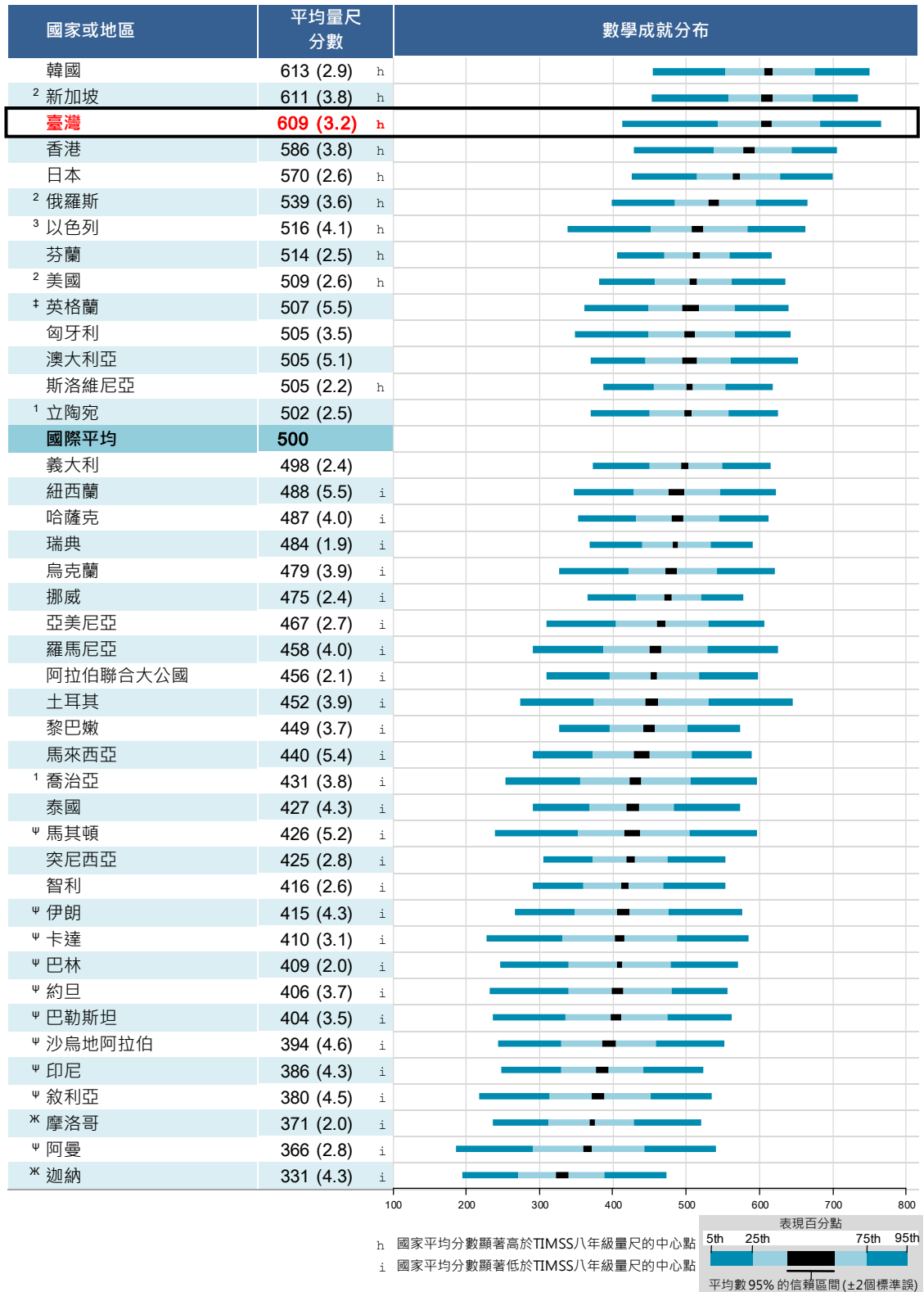
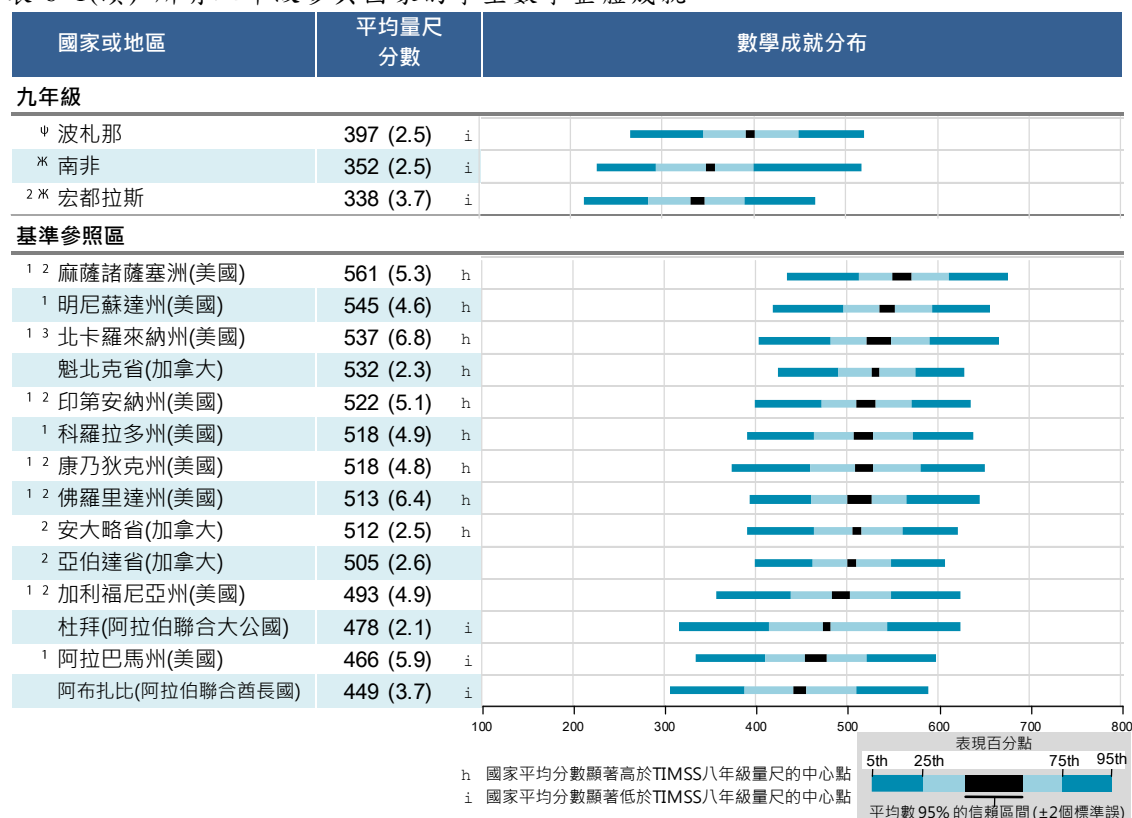


表 6-1(續) 所有八年級參與國家的學生數學整體成就



資料來源：Martin, Mullis, Foy, & Arora, 2012, pp. 42~43.

*：平均成績並非可信的測量結果，因為接受調查的低成就學生超過 25%。

Ψ：對於平均成就的可信度持保留態度，因接受調查的低成就學生比率雖然未達 25%，但超過 15%。

欲瞭解目標母體範圍的註記 1、2 及 3，詳見附錄 C.3。欲瞭解抽樣原則與參與樣本的註記 †、‡、和 ¶，詳見附錄 C.9。
() 括號內為標準誤。呈現上因四捨五入，可能會有不一致的現象。

二、八年級學生數學成就表現趨勢

表 6-2 是呈現所有參加國家或地區的八年級學生在 TIMSS 2011、TIMSS 2007、TIMSS 2003 和 TIMSS 1999 的整體數學成就的趨勢。這個表取自於 Mullis 等人 (2012) 所編輯的 TIMSS 2011 International Mathematics Report (pp. 56-59)。

從表 6-2 看出從 2007 年到 2011 年臺灣八年級學生的數學平均得分進步 11 分，此進步已達統計上顯著水準，希望這種好現象能繼續保持下去。前五名的其他國家：韓國進步 16 分，新加坡進步 18 分，香港進步 13 分，而日本則是沒有改變。至於從第六名到第十名的國家表現：蘇俄進步 27 分，以色列進步 53 分，芬蘭未參加 TIMSS 2007，但相較於 TIMSS 1995 則是退步 6 分，美國進步 1 分，英格蘭退步 7 分，至於第 11 名的匈牙利 (TIMSS 2007 時的第 6 名) 則是退步 12 分。

表 6-2 八年級學生於 TIMSS 2011、2007、2003 與 TIMSS 1999 整體數學成就趨勢

國家或地區	平均量尺分數	整體數學成就之趨勢				數學成就分布
		2007	2003	1999	1995	
亞美尼亞						
2011	467 (2.7)		-12 i			
2003	478 (3.0)					
澳大利亞						
2011	505 (5.1)	9	0		-4	
2007	496 (3.9)		-8		-13 i	
2003	505 (4.6)				-4	
‡ 1995	509 (3.7)					
巴林						
ψ 2011	409 (2.0)	11 h	8 h			
2007	398 (1.6)		-3			
2003	401 (1.7)					
智利						
2011	416 (2.6)		29 h	24 h		
2003	387 (3.3)			-6		
1999	392 (4.4)					
臺灣						
2011	609 (3.2)	11 h	24 h	24 h		
2007	598 (4.5)		13 h	13 h		
2003	585 (4.6)			0		
1999	585 (4.0)					
英格蘭						
‡ 2011	507 (5.5)	-7	8	10	9	
† 2007	513 (4.8)		15 h	17 h	16 h	
¶ 2003	498 (4.7)			2	1	
† 1999	496 (4.1)				-1	
3† 1995	498 (3.0)					
芬蘭(七年級)						
2011	482 (3.0)			-38 i		
1999	520 (2.7)					
喬治亞						
1 2011	431 (3.8)	22 h				
1 2007	410 (5.9)					
香港						
2011	586 (3.8)	13	0	4	17 h	
† 2007	572 (5.8)		-14 i	-10	4	
† 2003	586 (3.3)			4	17 h	
† 1999	582 (4.3)				13	
1995	569 (6.1)					
匈牙利						
2011	505 (3.5)	-12 i	-24 i	-27 i	-22 i	
2007	517 (3.5)		-12 i	-15 i	-10 i	
2 2003	529 (3.2)			-2	3	
1999	532 (3.7)				5	
1995	527 (3.2)					
印尼						
ψ 2011	386 (4.3)	-11				
1 2007	397 (3.8)					

100 200 300 400 500 600 700 800

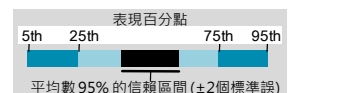
表 6-2(續) 八年級學生於 TIMSS 2011、2007、2003 與 TIMSS 1999 整體數學成就趨勢

國家或地區	平均量尺分數	整體數學成就之趨勢				數學成就分布
		2007	2003	1999	1995	
美國						
² 2011	509 (2.6)	1	5	8	17 ^h	
^{2†} 2007	508 (2.8)		4	7	16 ^h	
[‡] 2003	504 (3.3)			3	12 ^h	
	502 (4.0)				9	
[†] 1995	492 (4.7)					
基準參照區						
亞伯達省(加拿大)						
^ψ 2011	505 (2.6)			-26 ⁱ	-22 ⁱ	
	531 (6.3)				4	
	527 (3.9)					
安大略省(加拿大)						
² 2011	512 (2.5)	-6	-9 ⁱ	-5	11 ^h	
² 2007	517 (3.5)		-4	1	17 ^h	
² 2003	521 (3.1)			4	20 ^h	
	517 (3.0)				16 ^h	
	501 (2.9)					
魁北克省(加拿大)						
	532 (2.3)	3	-12 ⁱ	-34 ⁱ	-25 ⁱ	
³ 2007	528 (3.5)		-15 ⁱ	-38 ⁱ	-28 ⁱ	
	543 (3.0)			-23 ⁱ	-13 ⁱ	
	566 (5.3)				9	
	556 (5.9)					
杜拜(阿拉伯聯合大公國)						
	478 (2.1)	17 ^h				
[‡] 2007	461 (2.4)					
康乃狄克州(美國)						
¹ 2011	518 (4.8)			5		
	512 (9.1)					
印第安納州(美國)						
^{1 2} 2011	522 (5.1)		13	7		
² 2003	508 (5.2)			-6		
^{2†} 1999	515 (7.2)					
麻薩諸塞州(美國)						
^{1 2} 2011	561 (5.3)	13		47 ^h		
² 2007	547 (4.6)			34 ^h		
	513 (5.9)					
明尼蘇達州(美國)						
¹ 2011	545 (4.6)	12			26 ^h	
^{2†} 2007	532 (4.4)				14	
[†] 1995	518 (7.3)					
北卡羅來納州(美國)						
^{1 3} 2011	537 (6.8)			42 ^h		
	495 (7.0)					

資料來源：Mullis, et al., 2012, pp. 56~59.

^ψ：對於平均成就的信度持保留態度，因接受調查的低成就學生比率雖然未達 25%，但超過 15%。

此註記是自 2011 年的趨勢資料才開始標註，因此 2011 年以前的數據並無此註記。



若從 TIMSS 1999 到 TIMSS2011 的進步趨勢來看前五名國家地區的狀況則有相當多變化：韓國進步 26 分，新加坡進步 7 分，臺灣進步 24 分，香港進步 4 分，而日本則是退步 9 分，臺灣的八年級學生學習數學整體成就是呈現令人欣喜的進步趨勢！不過韓國從 1995 年開始，每次評比都有進步，也是一件值得我們關切的現象，尤其是 TIMSS 1999 到 TIMSS 2003 進步 2 分，TIMSS 2003 到 TIMSS 2007 進步 8 分，TIMSS 2007 到 TIMSS 2011 進步 16 分，所呈現進步的趨勢是相當驚人，值得我們更進一步去探索。香港前幾次的結果都是呈現成長趨勢，但 2007 年卻顯著退步達 14 分，不過到 2011 年卻進步 13 分，顯然又是一個相當有趣且值得關注的現象。前三次評比都拿第 1 名的新加坡，到 2007 年卻是則是顯著退步達 13 分，相當令人訝異！但是到 2011 年卻大幅進步 16 分，同樣也是一個相當有趣且值得關注的現象。至於日本則是逐次下降，到 2007 總算停止退步，不過已經連續三次（TIMSS 2003、2007、2011）數學平均量尺分數是停滯不動。

第二節 數學各內容領域成就表現及趨勢

一、八年級學生數學各內容領域成就表現

八年級數學所涵蓋的內容有數、代數、幾何以及數據與機率等 4 個內容領域。詳細的說明可參考第一章中的 TIMSS 2011 的數學評量架構。表 6-3 是 TIMSS 2007 八年級學生在數學各內容領域成就表現。此表取自於 Mullis 等人（2012）所編輯的 TIMSS 2011 International Mathematics Report（pp. 144-146）。

由表 6-3 所顯示 TIMSS 2011 的結果，可知臺灣八年級學生在數、代數、幾何、數據與機率這四個內容領域的表現相當不錯，都遠遠超過 TIMSS 國際量尺中心點分數（500 分）：在「數」這個領域，臺灣排名第三（平均得分 598 分），在「代數」領域，臺灣排名第一（平均得分 628 分），至於「幾何」領域，臺灣表現也是第一（平均得分 625 分），最後在「數據與機率」這個領域，臺灣排名第三（平均得分 584 分）。若與韓國八年級的學生比較，則可發現韓國在「數」與「數據與機率」排名第一，「幾何」與「代數」排名第二。我國則在「數」與「數據與機率」排名第三，而「幾何」與「代數」則是排名第一。

表 6-3 八年級學生於 TIMSS 2011 數學各內容領域成就表現

國家或地區	整體數學 平均量尺 分數	數		代數		幾何		數據與機率	
		平均量尺 分數	整體數學 分數差異	平均量尺 分數	整體數學 分數差異	平均量尺 分數	整體數學 分數差異	平均量尺 分數	整體數學 分數差異
韓國	613 (2.9)	618 (2.6)	5 (1.2) h	617 (3.2)	4 (1.6) h	612 (2.7)	-1 (2.0)	616 (2.5)	3 (1.4) h
² 新加坡	611 (3.8)	611 (3.6)	0 (1.4)	614 (4.1)	3 (0.9) h	609 (3.9)	-2 (1.9)	607 (4.4)	-4 (1.3) i
臺灣	609 (3.2)	598 (3.1)	-12 (1.0) i	628 (3.8)	19 (1.5) h	625 (3.7)	16 (1.3) h	584 (3.0)	-25 (1.7) i
香港	586 (3.8)	588 (3.7)	2 (1.2) h	583 (3.9)	-3 (1.2) i	597 (4.3)	12 (1.3) h	581 (4.1)	-4 (1.6) i

表 6-3(續) 八年級學生於 TIMSS 2011 數學各內容領域成就表現

國家或地區	整體數學			代數		幾何		數據與機率	
	平均量尺分數	平均量尺分數	整體數學分數差異	平均量尺分數	整體數學分數差異	平均量尺分數	整體數學分數差異	平均量尺分數	整體數學分數差異
日本	570 (2.6)	557 (3.0)	-13 (1.6) i	570 (3.0)	0 (1.6)	586 (3.5)	16 (2.4) h	579 (3.0)	10 (2.5) h
² 俄羅斯	539 (3.6)	534 (3.2)	-5 (1.0) i	556 (3.7)	17 (1.7) h	533 (4.0)	-6 (1.8) i	511 (3.9)	-28 (1.6) i
³ 以色列	516 (4.1)	518 (4.0)	2 (1.1)	521 (4.7)	5 (1.7) h	496 (4.6)	-20 (1.6) i	515 (4.8)	0 (2.1)
芬蘭	514 (2.5)	527 (2.4)	13 (1.1) h	492 (2.9)	-22 (1.5) i	502 (2.9)	-12 (1.2) i	542 (3.1)	28 (2.1) h
² 美國	509 (2.6)	514 (3.0)	4 (1.0) h	512 (2.6)	2 (1.0) h	485 (2.7)	-25 (0.7) i	527 (3.3)	18 (1.1) h
⁴ 英格蘭	507 (5.5)	512 (5.8)	5 (1.4) h	489 (5.7)	-17 (1.5) i	498 (5.7)	-9 (2.7) i	543 (6.8)	36 (2.8) h
匈牙利	505 (3.5)	510 (3.9)	5 (1.1) h	496 (4.0)	-8 (1.8) i	501 (4.1)	-3 (2.2)	517 (4.3)	12 (2.3) h
澳大利亞	505 (5.1)	513 (5.4)	8 (0.9) h	489 (5.3)	-16 (1.6) i	499 (5.4)	-6 (1.7) i	534 (5.9)	30 (1.8) h
斯洛維尼亞	505 (2.2)	511 (2.5)	6 (1.1) h	493 (2.6)	-12 (1.8) i	504 (3.1)	-1 (2.0)	518 (3.3)	13 (2.1) h
¹ 立陶宛	502 (2.5)	501 (2.5)	-1 (1.5)	492 (2.8)	-10 (1.5) i	500 (3.1)	-3 (1.2) i	515 (2.8)	13 (2.2) h
義大利	498 (2.4)	496 (2.9)	-2 (1.7)	491 (2.7)	-8 (1.3) i	512 (3.5)	14 (2.5) h	499 (3.2)	1 (2.3)
紐西蘭	488 (5.5)	492 (5.9)	5 (1.2) h	472 (5.5)	-16 (1.2) i	483 (5.5)	-5 (2.1) i	513 (6.7)	26 (2.9) h
哈薩克	487 (4.0)	479 (4.0)	-8 (1.8) i	506 (4.4)	19 (1.4) h	491 (4.4)	4 (1.4) h	444 (4.5)	-43 (1.6) i
瑞典	484 (1.9)	504 (1.8)	19 (1.0) h	459 (2.2)	-26 (1.2) i	456 (2.3)	-28 (1.3) i	504 (2.7)	20 (1.2) h
烏克蘭	479 (3.9)	472 (4.1)	-7 (1.8) i	487 (4.4)	8 (1.6) h	476 (4.3)	-3 (1.6) i	471 (4.0)	-8 (2.2) i
挪威	475 (2.4)	492 (2.8)	18 (1.1) h	432 (2.7)	-43 (1.3) i	461 (3.5)	-14 (1.8) i	513 (3.6)	39 (2.6) h
亞美尼亞	467 (2.7)	474 (2.4)	7 (1.0) h	496 (2.8)	29 (1.1) h	450 (3.3)	-16 (1.7) i	376 (3.7)	-90 (1.8) i
羅馬尼亞	458 (4.0)	448 (4.1)	-10 (1.7) i	477 (4.3)	19 (1.6) h	453 (4.5)	-5 (1.5) i	429 (4.0)	-29 (1.2) i
阿拉伯聯合大公國	456 (2.1)	459 (2.2)	3 (0.8) h	468 (2.2)	12 (1.3) h	431 (2.4)	-25 (1.1) i	440 (2.4)	-15 (0.6) i
土耳其	452 (3.9)	435 (3.9)	-18 (1.5) i	455 (4.2)	2 (1.2) h	454 (4.3)	2 (1.5)	467 (4.0)	15 (1.5) h
黎巴嫩	449 (3.7)	451 (3.8)	2 (1.9)	471 (3.8)	22 (1.5) h	447 (3.8)	-2 (2.1)	393 (5.2)	-56 (2.5) i
馬來西亞	440 (5.4)	451 (5.8)	11 (1.2) h	430 (5.2)	-10 (1.3) i	432 (6.4)	-8 (1.5) i	429 (5.3)	-11 (1.2) i
¹ 喬治亞	431 (3.8)	435 (3.5)	4 (1.5) h	450 (3.8)	19 (1.6) h	406 (4.2)	-25 (2.2) i	392 (4.5)	-39 (2.3) i
泰國	427 (4.3)	425 (4.6)	-2 (1.0) i	425 (4.3)	-2 (1.2)	415 (5.4)	-12 (2.8) i	431 (4.1)	3 (1.9)
^u 馬其頓	426 (5.2)	418 (5.1)	-8 (2.3) i	448 (5.3)	22 (2.3) h	419 (6.0)	-7 (2.4) i	389 (5.9)	-37 (3.6) i
突尼西亞	425 (2.8)	431 (2.8)	6 (1.8) h	419 (2.9)	-6 (1.7) i	426 (3.2)	1 (1.4)	398 (3.3)	-27 (1.7) i
智利	416 (2.6)	413 (2.9)	-4 (1.2) i	403 (3.6)	-14 (2.1) i	419 (3.1)	3 (2.2)	426 (3.1)	9 (1.8) h
^u 伊朗	415 (4.3)	402 (4.9)	-13 (2.7) i	422 (4.3)	7 (1.9) h	437 (4.8)	22 (2.6) h	393 (4.9)	-22 (3.0) i
^u 卡達	410 (3.1)	408 (3.4)	-1 (1.9)	425 (2.8)	15 (1.9) h	387 (3.6)	-22 (2.6) i	390 (3.6)	-20 (1.7) i
^u 巴林	409 (2.0)	397 (1.7)	-13 (1.4) i	424 (1.7)	15 (1.2) h	398 (2.6)	-11 (1.9) i	407 (2.6)	-2 (2.1)
^u 約旦	406 (3.7)	390 (3.8)	-15 (1.4) i	432 (3.9)	26 (1.1) h	407 (3.7)	1 (1.1)	379 (3.7)	-26 (1.5) i
^u 巴勒斯坦	404 (3.5)	400 (3.4)	-5 (1.2) i	419 (3.3)	14 (1.6) h	416 (3.6)	12 (1.8) h	368 (3.6)	-36 (1.3) i
^u 沙烏地阿拉伯	394 (4.6)	393 (4.8)	-1 (1.9)	399 (4.9)	6 (1.3) h	364 (5.3)	-30 (2.0) i	387 (5.1)	-7 (2.7) i
^u 印尼	386 (4.3)	375 (4.8)	-11 (2.0) i	392 (3.8)	6 (1.3) h	377 (5.3)	-9 (2.3) i	376 (4.8)	-10 (2.2) i
^u 敘利亞	380 (4.5)	373 (4.0)	-7 (1.8) i	391 (4.9)	11 (2.8) h	386 (5.0)	6 (2.5) h	343 (4.7)	-37 (1.8) i
^u 摩洛哥	371 (2.0)	379 (2.6)	8 (1.3) h	357 (2.7)	-15 (1.6) i	390 (2.5)	19 (2.1) h	332 (2.0)	-39 (1.7) i
^u 阿曼	366 (2.8)	351 (3.0)	-16 (1.9) i	383 (2.8)	17 (1.4) h	377 (2.7)	11 (1.4) h	342 (3.1)	-24 (2.0) i
^u 迦納	331 (4.3)	321 (4.5)	-10 (1.8) i	358 (4.0)	28 (2.1) h	315 (4.3)	-16 (2.2) i	296 (4.5)	-35 (1.7) i
九年級									
^u 波札那	397 (2.5)	392 (3.3)	-5 (1.6) i	407 (3.2)	10 (1.7) h	381 (3.0)	-16 (1.7) i	391 (3.2)	-6 (1.7) i
^u 南非	352 (2.5)	359 (2.6)	7 (1.4) h	361 (2.5)	9 (1.3) h	315 (3.1)	-36 (2.1) i	333 (3.4)	-19 (1.7) i
^{2u} 宏都拉斯	338 (3.7)	352 (3.5)	14 (2.2) h	327 (4.5)	-11 (2.8) i	309 (4.1)	-29 (3.1) i	319 (5.0)	-19 (3.9) i
基準參照區									
^{1 2} 麻薩諸薩塞洲(美國)	561 (5.3)	567 (5.9)	7 (1.4) h	559 (5.6)	-1 (1.1)	548 (5.5)	-13 (2.0) i	584 (7.3)	24 (2.6) h
¹ 明尼蘇達州(美國)	545 (4.6)	556 (5.3)	11 (1.4) h	543 (4.9)	-2 (1.2)	515 (6.2)	-29 (2.9) i	571 (6.2)	26 (2.6) h
^{1 3} 北卡羅來納州(美國)	537 (6.8)	547 (7.3)	10 (1.5) h	537 (6.8)	0 (1.6)	515 (8.1)	-22 (3.7) i	548 (8.3)	11 (2.9) h
魁北克省(加拿大)	532 (2.3)	543 (2.5)	11 (0.7) h	516 (2.9)	-16 (1.0) i	529 (2.7)	-3 (0.7) i	549 (2.8)	17 (1.2) h

表 6-3(續) 八年級學生於 TIMSS 2011 數學各內容領域成就表現

國家或地區	整體數學		數		代數		幾何		數據與機率	
	平均量尺分數	分數	平均量尺分數	整體數學分數差異	平均量尺分數	整體數學分數差異	平均量尺分數	整體數學分數差異	平均量尺分數	整體數學分數差異
^{1 2} 印第安納州(美國)	522 (5.1)	528 (5.4)	6 (1.7) ^h	520 (5.3)	-2 (1.4)	498 (5.3)	-23 (2.2) ⁱ	545 (6.0)	23 (2.9) ^h	
¹ 科羅拉多州(美國)	518 (4.9)	521 (5.1)	3 (2.0)	512 (5.1)	-6 (1.4) ⁱ	505 (5.7)	-13 (2.8) ⁱ	540 (5.7)	23 (1.9) ^h	
^{1 2} 康乃狄克州(美國)	518 (4.8)	527 (4.9)	10 (1.8) ^h	510 (5.4)	-7 (1.7) ⁱ	490 (5.1)	-27 (2.3) ⁱ	546 (6.3)	29 (2.7) ^h	
^{1 2} 佛羅里達州(美國)	513 (6.4)	517 (7.0)	4 (1.8) ^h	513 (6.4)	-1 (2.0)	499 (6.8)	-14 (2.3) ⁱ	528 (9.0)	15 (3.5) ^h	
² 安大略省(加拿大)	512 (2.5)	519 (2.6)	7 (1.3) ^h	497 (2.4)	-15 (0.8) ⁱ	512 (2.7)	0 (1.7)	531 (4.1)	19 (2.4) ^h	
² 亞伯達省(加拿大)	505 (2.6)	523 (3.0)	18 (1.1) ^h	485 (2.7)	-20 (1.4) ⁱ	485 (3.0)	-21 (1.7) ⁱ	529 (3.8)	24 (1.9) ^h	
^{1 2} 加利福尼亞州(美國)	493 (4.9)	492 (5.2)	0 (1.7)	509 (5.2)	17 (2.5) ^h	454 (5.0)	-38 (1.8) ⁱ	495 (6.0)	2 (2.4)	
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	478 (2.1)	479 (2.3)	2 (1.0)	489 (2.4)	11 (1.7) ^h	453 (3.0)	-25 (2.0) ⁱ	468 (2.8)	-10 (1.9) ⁱ	
¹ 阿拉巴馬州(美國)	466 (5.9)	463 (7.1)	-3 (2.6)	471 (5.3)	5 (1.6) ^h	443 (6.0)	-23 (2.2) ⁱ	480 (7.9)	14 (4.0) ^h	
阿布扎比(阿拉伯聯合酋長國)	449 (3.7)	452 (3.8)	4 (1.0) ^h	459 (3.8)	10 (2.0) ^h	424 (4.4)	-25 (2.4) ⁱ	434 (4.3)	-15 (1.7) ⁱ	

^h 次量表分數顯著高於整體數學量表成績
ⁱ 次量表分數顯著低於整體數學量表成績

資料來源：Mullis, et al., 2012, pp. 144~146.

^h：平均成績並非可信的測量結果，因為接受調查的低成就學生超過 25%

ⁱ：對於平均成就的信度持保留態度，因接受調查的低成就學生比率雖然未達 25%，但超過 15%。

欲瞭解目標母體範圍的註記 1、2 及 3，詳見附錄 C.3。欲瞭解抽樣原則與參與樣本的註記 [†]，[‡]，and [§]，詳見附錄 C.9。
 () 括號內為標準誤。呈現上因四捨五入，可能會有不一致的現象。

再從圖 6-2 可看出，在這四個內容領域中，以「代數」與「幾何」這兩個領域方面表現最突出，其次是「數」，而「數據與機率」這個領域的表現就相對遜色很多，這是我們未來需要再加強的部分。相較於大多數的國家而言，幾乎都是在「數」與「數據與機率」這兩個領域表現較佳，而在「幾何」與「代數」表現差，我國的表現相當特殊。

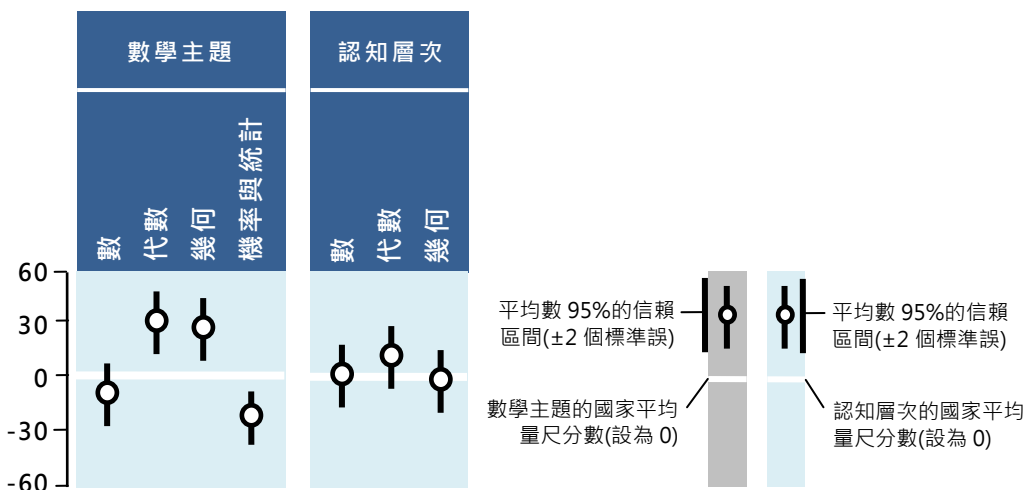


圖 6-2 臺灣八年級學生在各數學內容領域與認知領域成就表現的量尺分數平均與整體臺灣八年級學生成就表現的量尺分數平均差異

從國民中小學九年一貫課程綱要（教育部，民 99），可以看到在第三階段完全沒有「數據與機率」（課程綱要中稱為「機率與統計」領域），在第四階段的課程綱要中，七年級僅著重在「數」與「代數」兩個領域，八年級則是數與「代數」再加上「幾何」領域，等到九年級才會有「數據與機率」（統計與機率）的課程。針對這樣的課程安排方式，從另一個角度來說，我國在小學第一、第二階段（國小中低年級）已經在「數據與機率」這個領域奠定了良好的基礎，所以在八年級學生的表現算是相當傑出了。

二、八年級學生數學各內容領域成就表現趨勢

與 TIMSS 2007 八年級學生數學各內容領域成就表現比較，由表 6-4 可看到在 TIMSS 2011 中，臺灣八年級學生在數、代數、幾何、數據與機率這四個領域的表現進步幅度都相當大，從「數」這個領域來看，臺灣排名第三（平均得分 598 分），與 TIMSS 2007 結果（臺灣排名第三，平均得分 586 分）比較，名次不變，但分數進步 12 分且達顯著水準。

在「代數」領域，臺灣排名第一（平均得分 628 分），與 TIMSS 2007 結果（臺灣排名第一，平均得分 629 分）比較，名次不變，但分數退步 1 分但未達顯著水準。至於「幾何」領域，臺灣表現也是第一（平均得分均為 625 分），與 TIMSS 2007 結果（臺灣排名第二，平均得分均為 605 分）比較，名次進步，且分數進步 20 分達顯著水準。最後在「數據與機率」這個領域，臺灣排名第三（平均得分 584 分），與 TIMSS 2007 結果（臺灣雖然排名第四，平均得分 579 分）比較，名次進步，且分數也進步 5 分，但未達顯著水準。

表 6-4 八年級學生於 TIMSS 2011 與 TIMSS 2007 數學各內容領域成就表現比較

國家或地區	數			代數		
	2011 平均量尺 分數	2007 平均量尺 分數	差異	2011 平均量尺 分數	2007 平均量尺 分數	差異
澳大利亞	513 (5.4)	504 (4.0)	9 (6.7)	489 (5.3)	474 (4.2)	15 (6.7) h
ψ 巴林	397 (1.7)	381 (2.5)	15 (3.0) h	424 (1.7)	397 (1.7)	28 (2.4) h
臺灣	598 (3.1)	586 (4.3)	12 (5.3) h	628 (3.8)	629 (6.0)	-1 (7.1)
英格蘭	512 (5.8)	511 (5.4)	1 (7.9)	489 (5.7)	496 (5.1)	-7 (7.6)
喬治亞	435 (3.5)	416 (6.2)	19 (7.1) h	450 (3.8)	416 (7.3)	34 (8.2) h
香港	588 (3.7)	575 (5.9)	13 (7.0)	583 (3.9)	575 (6.0)	8 (7.1)
匈牙利	510 (3.9)	520 (3.9)	-11 (5.5)	496 (4.0)	508 (3.8)	-11 (5.5) i
ψ 印尼	375 (4.8)	393 (4.1)	-18 (6.3) i	392 (3.8)	399 (3.9)	-7 (5.5)
ψ 伊朗	402 (4.9)	388 (4.3)	14 (6.6) h	422 (4.3)	405 (4.2)	18 (6.0) h
義大利	496 (2.9)	480 (3.1)	16 (4.2) h	491 (2.7)	460 (3.6)	30 (4.5) h
日本	557 (3.0)	558 (2.4)	-2 (3.8)	570 (3.0)	567 (2.9)	3 (4.2)
ψ 約旦	390 (3.8)	412 (4.9)	-22 (6.2) i	432 (3.9)	445 (4.4)	-14 (5.9) i
韓國	618 (2.6)	592 (2.4)	25 (3.6) h	617 (3.2)	608 (3.3)	9 (4.6)
黎巴嫩	451 (3.8)	453 (3.7)	-1 (5.3)	471 (3.8)	468 (3.5)	3 (5.1)
立陶宛	501 (2.5)	507 (2.8)	-6 (3.8)	492 (2.8)	487 (2.9)	5 (4.0)
馬來西亞	451 (5.8)	494 (5.5)	-43 (8.0) i	430 (5.2)	455 (4.9)	-26 (7.2) i
挪威	492 (2.8)	485 (2.1)	8 (3.5) h	432 (2.7)	424 (2.8)	8 (3.9) h
ψ 阿曼	351 (3.0)	354 (3.0)	-4 (4.3)	383 (2.8)	384 (3.4)	0 (4.4)

表 6-4(續) 八年級學生於 TIMSS 2011 與 TIMSS 2007 數學各內容領域成就表現比較

國家或地區	數			代數		
	2011 平均量尺 分數	2007 平均量尺 分數	差異	2011 平均量尺 分數	2007 平均量尺 分數	差異
Ψ 巴勒斯坦	400 (3.4)	355 (3.8)	44 (5.1) h	419 (3.3)	370 (4.0)	48 (5.2) h
羅馬尼亞	448 (4.1)	455 (3.8)	-7 (5.6)	477 (4.3)	480 (5.0)	-3 (6.6)
俄羅斯	534 (3.2)	510 (4.2)	25 (5.3) h	556 (3.7)	525 (4.8)	31 (6.1) h
新加坡	611 (3.6)	605 (3.7)	6 (5.2)	614 (4.1)	591 (3.9)	23 (5.7) h
斯洛維尼亞	511 (2.5)	504 (2.5)	7 (3.6)	493 (2.6)	491 (2.6)	2 (3.7)
瑞典	504 (1.8)	505 (1.9)	-2 (2.6)	459 (2.2)	459 (2.7)	0 (3.5)
Ψ 敘利亞	373 (4.0)	385 (4.1)	-12 (5.7) i	391 (4.9)	398 (4.1)	-6 (6.4)
泰國	425 (4.6)	443 (5.2)	-18 (7.0) i	425 (4.3)	431 (5.5)	-5 (7.0)
突尼西亞	431 (2.8)	420 (2.8)	11 (3.9) h	419 (2.9)	419 (3.0)	0 (4.2)
烏克蘭	472 (4.1)	458 (4.1)	14 (5.8) h	487 (4.4)	465 (4.2)	23 (6.1) h
美國	514 (3.0)	514 (3.0)	0 (4.2)	512 (2.6)	507 (3.0)	5 (4.0)
基準參照區						
安大略省(加拿大)	519 (2.6)	528 (4.2)	-9 (4.9)	497 (2.4)	496 (3.9)	1 (4.6)
魁北克省(加拿大)	543 (2.5)	537 (3.6)	5 (4.4)	516 (2.9)	512 (3.6)	4 (4.6)
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	479 (2.3)	458 (3.2)	21 (3.9) h	489 (2.4)	476 (2.6)	13 (3.6) h
麻薩諸薩塞洲(美國)	567 (5.9)	554 (5.3)	13 (8.0)	559 (5.6)	547 (5.4)	13 (7.8)
明尼蘇達州(美國)	556 (5.3)	542 (4.4)	14 (6.9) h	543 (4.9)	524 (5.0)	19 (7.0) h

表 6-4(續) 八年級學生於 TIMSS 2011 與 TIMSS 2007 數學各內容領域成就表現比較

國家或地區	幾何			數據與機率		
	2011 平均量尺 分數	2007 平均量尺 分數	差異	2011 平均量尺 分數	2007 平均量尺 分數	差異
澳大利亞	499 (5.4)	488 (3.9)	11 (6.6)	534 (5.9)	526 (4.3)	8 (7.3)
Ψ 巴林	398 (2.6)	403 (2.8)	-5 (3.9)	407 (2.6)	400 (2.6)	8 (3.7) h
臺灣	625 (3.7)	605 (5.6)	20 (6.7) h	584 (3.0)	579 (4.5)	5 (5.4)
英格蘭	498 (5.7)	513 (5.0)	-15 (7.6) i	543 (6.8)	552 (6.0)	-9 (9.1)
喬治亞	406 (4.2)	402 (7.2)	5 (8.4)	392 (4.5)	350 (5.1)	42 (6.8) h
香港	597 (4.3)	580 (6.2)	18 (7.6) h	581 (4.1)	560 (6.0)	21 (7.2) h
匈牙利	501 (4.1)	510 (4.1)	-9 (5.8)	517 (4.3)	527 (4.0)	-10 (5.9)
Ψ 印尼	377 (5.3)	387 (4.7)	-11 (7.0)	376 (4.8)	382 (4.3)	-6 (6.4)
Ψ 伊朗	437 (4.8)	414 (4.8)	23 (6.8) h	393 (4.9)	396 (4.0)	-3 (6.4)
義大利	512 (3.5)	491 (3.5)	21 (5.0) h	499 (3.2)	485 (3.7)	15 (4.9) h
日本	586 (3.5)	584 (2.6)	2 (4.4)	579 (3.0)	591 (2.7)	-11 (4.0) i
Ψ 約旦	407 (3.7)	429 (4.2)	-22 (5.6) i	379 (3.7)	406 (4.4)	-27 (5.7) i
韓國	612 (2.7)	600 (2.6)	12 (3.8) h	616 (2.5)	602 (2.6)	14 (3.6) h
黎巴嫩	447 (3.8)	455 (4.2)	-8 (5.7)	393 (5.2)	388 (5.2)	5 (7.3)
立陶宛	500 (3.1)	509 (3.1)	-9 (4.4) i	515 (2.8)	526 (2.8)	-10 (4.0) i
馬來西亞	432 (6.4)	474 (6.2)	-42 (8.9) i	429 (5.3)	459 (5.0)	-30 (7.3) i
挪威	461 (3.5)	458 (2.6)	3 (4.4)	513 (3.6)	502 (2.8)	11 (4.6) h
Ψ 阿曼	377 (2.7)	377 (3.2)	0 (4.2)	342 (3.1)	365 (4.0)	-23 (5.1) i
Ψ 巴勒斯坦	416 (3.6)	378 (4.3)	38 (5.6) h	368 (3.6)	344 (3.7)	24 (5.2) h
羅馬尼亞	453 (4.5)	463 (4.4)	-10 (6.3)	429 (4.0)	415 (4.4)	13 (5.9) h
俄羅斯	533 (4.0)	510 (4.8)	23 (6.2) h	511 (3.9)	483 (4.7)	28 (6.1) h
新加坡	609 (3.9)	590 (4.0)	19 (5.6) h	607 (4.4)	589 (5.1)	18 (6.7) h
斯洛維尼亞	504 (3.1)	500 (3.0)	4 (4.3)	518 (3.3)	509 (2.9)	9 (4.4) h
瑞典	456 (2.3)	472 (2.7)	-17 (3.6) i	504 (2.7)	526 (3.8)	-22 (4.7) i

表 6-4(續) 八年級學生於 TIMSS 2011 與 TIMSS 2007 數學各內容領域成就表現比較

國家或地區	幾何			數據與機率		
	2011 平均量尺 分數	2007 平均量尺 分數	差異	2011 平均量尺 分數	2007 平均量尺 分數	差異
Ψ 敘利亞	386 (5.0)	409 (4.1)	-22 (6.5) i	343 (4.7)	364 (2.9)	-20 (5.5) i
泰國	415 (5.4)	437 (5.9)	-22 (8.0) i	431 (4.1)	438 (4.9)	-8 (6.4)
突尼西亞	426 (3.2)	431 (2.8)	-5 (4.2)	398 (3.3)	392 (2.9)	7 (4.4)
烏克蘭	476 (4.3)	464 (4.0)	11 (5.9) h	471 (4.0)	448 (4.2)	22 (5.8) h
美國	485 (2.7)	480 (2.8)	5 (3.9)	527 (3.3)	533 (3.5)	-5 (4.8)
基準參照區						
安大略省(加拿大)	512 (2.7)	510 (4.7)	1 (5.4)	531 (4.1)	547 (5.0)	-17 (6.5) i
魁北克省(加拿大)	529 (2.7)	527 (3.6)	1 (4.5)	549 (2.8)	540 (3.8)	8 (4.7)
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	453 (3.0)	445 (3.6)	7 (4.7)	468 (2.8)	444 (3.4)	23 (4.4) h
麻薩諸塞州(美國)	548 (5.5)	523 (5.0)	25 (7.5) h	584 (7.3)	579 (6.3)	5 (9.6)
明尼蘇達州(美國)	515 (6.2)	507 (4.8)	8 (7.9)	571 (6.2)	571 (7.0)	0 (9.4)

h 2011 年的平均分數顯著較高

i 2011 年的平均分數顯著較低

資料來源：Mullis, et al., 2012, pp. 156~157.

Ψ：對 2011 年 TIMSS 平均成就的信度持保留態度，因接受調查的低成就學生百分比雖未超過 25%，但超過 15%。

() 括號內為標準誤。呈現上因四捨五入，可能會有不一致的現象。

第三節 數學各認知領域成就表現

一、八年級學生數學各認知領域成就表現

從認知領域來看 TIMSS 2011 的數學成就，根據表 6-5 所顯示的結果，發現臺灣八年級學生在認識、應用及推理這三個認知領域的表現都相當不錯，都遠超過 TIMSS 量尺平均分（500 分）：在「認識」這個領域，臺灣排名第三（平均得分 611 分），在「應用」領域，臺灣排名第二（平均得分 614 分），至於「推理」領域，臺灣表現也是第二（平均得分均為 609 分）。由此結果可以看出臺灣在「應用」領域有相對較佳的表現，這一點與韓國（「應用」領域平均得分 617 分，排名第一）類似；而新加坡則是在「認識」領域有相對較佳的表現（平均得分 617 分，排名第一），在「推理」領域就差了一些（平均得分 604 分，排名第三）；香港也是在「認識」領域表現較佳（平均得分 591 分，排名第四），在「推理」領域則相對較弱（平均得分 580 分，排名第四）。至於日本則雖然在認識、應用及推理這三個認知領域的表現都排名第五，但卻顯示出認知領域越高，得分愈高的趨勢（「認識」領域 558 分，「應用」領域 574 分，「推理」領域 579 分），這是一個有趣的現象。

表 6-5 八年級學生於 TIMSS 2011 數學各認知領域成就表現

國家或地區	整體數學 平均量尺 分數	認識		應用		推理	
		平均量尺 分數	整體數學 分數差異	平均量尺 分數	整體數學 分數差異	平均量尺 分數	整體數學 分數差異
韓國	613 (2.9)	616 (2.9)	3 (1.9)	617 (2.9)	4 (1.1) h	612 (2.5)	0 (1.0)
² 新加坡	611 (3.8)	617 (3.8)	6 (1.0) h	613 (3.9)	2 (0.7) h	604 (4.3)	-7 (1.0) i
臺灣	609 (3.2)	611 (3.7)	2 (1.4)	614 (3.5)	5 (1.7) h	609 (3.4)	0 (1.5)
香港	586 (3.8)	591 (3.9)	6 (1.2) h	587 (3.7)	2 (1.0)	580 (3.9)	-6 (1.1) i
日本	570 (2.6)	558 (2.7)	-12 (1.5) i	574 (2.5)	4 (1.3) h	579 (3.0)	9 (1.8) h
² 俄羅斯	539 (3.6)	548 (3.6)	9 (1.0) h	538 (3.5)	-1 (1.3)	531 (3.7)	-8 (1.2) i
³ 以色列	516 (4.1)	516 (4.1)	0 (1.1)	513 (4.4)	-3 (1.4) i	520 (4.0)	4 (1.7) h
芬蘭	514 (2.5)	508 (2.5)	-6 (1.0) i	520 (2.5)	6 (1.4) h	512 (2.7)	-2 (1.5)
² 美國	509 (2.6)	519 (2.7)	10 (0.8) h	503 (2.8)	-6 (1.0) i	503 (2.7)	-6 (0.7) i
[†] 英格蘭	507 (5.5)	501 (5.4)	-5 (1.1) i	508 (5.5)	2 (1.2)	510 (5.5)	3 (2.0)
匈牙利	505 (3.5)	507 (3.8)	2 (1.6)	505 (3.5)	0 (1.2)	502 (3.7)	-3 (0.8) i
澳大利亞	505 (5.1)	504 (5.1)	-1 (1.1)	506 (4.8)	1 (1.0)	506 (4.9)	1 (1.0)
斯洛維尼亞	505 (2.2)	508 (2.4)	3 (1.1) h	502 (2.1)	-2 (0.7) i	500 (2.7)	-5 (1.3) i
¹ 立陶宛	502 (2.5)	502 (2.6)	-1 (1.1)	508 (2.4)	5 (1.0) h	493 (2.5)	-10 (1.9) i
義大利	498 (2.4)	494 (2.6)	-4 (0.8) i	503 (2.2)	4 (1.0) h	496 (2.6)	-2 (1.0) i
紐西蘭	488 (5.5)	481 (5.6)	-7 (1.1) i	491 (5.0)	3 (1.3) h	494 (5.3)	6 (1.6) h
哈薩克	487 (4.0)	489 (4.4)	2 (1.3)	484 (4.2)	-3 (1.0) i	482 (4.7)	-5 (2.1) i
瑞典	484 (1.9)	478 (2.0)	-7 (1.5) i	489 (2.2)	5 (1.0) h	478 (2.4)	-7 (1.1) i
烏克蘭	479 (3.9)	481 (4.4)	2 (1.7)	480 (4.3)	1 (1.8)	467 (4.2)	-12 (1.8) i
挪威	475 (2.4)	465 (2.5)	-10 (1.2) i	480 (2.6)	6 (1.3) h	478 (2.9)	3 (1.9)
亞美尼亞	467 (2.7)	476 (2.9)	9 (1.3) h	458 (3.0)	-8 (1.5) i	451 (3.0)	-15 (1.6) i
羅馬尼亞	458 (4.0)	460 (4.4)	2 (1.4)	454 (3.9)	-4 (1.5) i	455 (4.0)	-3 (1.6)
阿拉伯聯合大公國	456 (2.1)	467 (2.2)	11 (0.7) h	442 (2.2)	-14 (0.8) i	449 (2.1)	-7 (0.7) i
土耳其	452 (3.9)	441 (4.1)	-12 (1.3) i	459 (4.0)	6 (1.2) h	465 (3.5)	12 (1.1) h
黎巴嫩	449 (3.7)	464 (3.9)	15 (1.8) h	436 (4.1)	-13 (1.4) i	426 (4.7)	-24 (1.9) i
馬來西亞	440 (5.4)	444 (5.7)	4 (0.9) h	439 (5.2)	-1 (0.9)	426 (5.5)	-14 (2.0) i
¹ 喬治亞	431 (3.8)	438 (4.2)	6 (1.9) h	425 (3.6)	-6 (1.3) i	414 (4.2)	-17 (2.2) i
泰國	427 (4.3)	423 (4.7)	-4 (1.5) i	428 (4.1)	1 (1.1)	429 (4.3)	2 (1.1)
^ψ 馬其頓	426 (5.2)	430 (5.6)	4 (2.5)	417 (5.2)	-9 (1.7) i	424 (5.9)	-3 (3.3)
突尼西亞	425 (2.8)	425 (2.8)	0 (0.8)	421 (2.9)	-4 (1.3) i	423 (2.7)	-2 (1.0) i
智利	416 (2.6)	405 (2.9)	-11 (1.4) i	425 (2.5)	9 (0.9) h	422 (2.8)	5 (1.5) h
^ψ 伊朗	415 (4.3)	410 (4.4)	-5 (1.5) i	411 (4.6)	-4 (2.2)	428 (4.3)	13 (1.6) h
^ψ 卡達	410 (3.1)	418 (2.9)	8 (1.5) h	396 (3.3)	-13 (1.7) i	406 (3.3)	-3 (1.8)
^ψ 巴林	409 (2.0)	411 (2.4)	2 (2.0)	400 (2.4)	-9 (1.8) i	415 (2.1)	5 (1.9) h
^ψ 約旦	406 (3.7)	405 (4.3)	-1 (1.5)	397 (3.8)	-9 (1.4) i	416 (3.8)	10 (1.9) h
^ψ 巴勒斯坦	404 (3.5)	406 (3.5)	2 (1.1) h	397 (3.5)	-7 (1.1) i	404 (4.1)	0 (1.6)
^ψ 沙烏地阿拉伯	394 (4.6)	402 (4.6)	8 (0.9) h	375 (4.8)	-19 (1.2) i	388 (4.7)	-6 (2.8) i
^ψ 印尼	386 (4.3)	378 (4.8)	-8 (1.1) i	384 (4.7)	-2 (1.5)	388 (3.8)	2 (1.7)
^ψ 敘利亞	380 (4.5)	374 (4.4)	-6 (2.4) i	379 (4.2)	-1 (2.4)	371 (5.4)	-9 (2.8) i
[*] 摩洛哥	371 (2.0)	363 (2.2)	-8 (1.2) i	378 (1.9)	7 (1.4) h	357 (2.7)	-14 (1.7) i
^ψ 阿曼	366 (2.8)	365 (3.0)	-2 (1.4)	360 (3.0)	-6 (1.6) i	369 (2.8)	3 (1.6)
[*] 迦納	331 (4.3)	331 (4.4)	1 (2.1)	316 (4.1)	-15 (1.3) i	324 (4.8)	-7 (1.9) i
九年級							
^ψ 波札那	397 (2.5)	404 (2.6)	7 (1.2) h	383 (2.8)	-13 (1.3) i	398 (2.4)	1 (1.2)
[*] 南非	352 (2.5)	352 (2.3)	0 (0.7)	336 (2.7)	-16 (0.9) i	363 (2.5)	11 (1.4) h
^{2*} 宏都拉斯	338 (3.7)	335 (4.5)	-3 (2.9)	340 (3.6)	2 (2.1)	322 (4.3)	-16 (2.1) i

表 6-5(續) 八年級學生於 TIMSS 2011 數學各認知領域成就表現

國家或地區	整體數學 平均量尺 分數	認識		應用		推理		
		平均量尺 分數	整體數學 分數差異	平均量尺 分數	整體數學 分數差異	平均量尺 分數	整體數學 分數差異	
基準參照區								
^{1 2} 麻薩諸薩塞洲(美國)	561 (5.3)	569 (5.9)	8 (2.1) ^h	555 (5.6)	-6 (1.4) ⁱ	562 (5.9)	1 (1.7)	
¹ 明尼蘇達州(美國)	545 (4.6)	556 (4.9)	11 (2.0) ^h	540 (5.5)	-5 (1.7) ⁱ	536 (5.4)	-9 (1.8) ⁱ	
^{1 3} 北卡羅來納州(美國)	537 (6.8)	548 (7.4)	11 (1.5) ^h	531 (7.5)	-6 (2.0) ⁱ	531 (6.8)	-6 (2.2) ⁱ	
^魁 魁北克省(加拿大)	532 (2.3)	528 (2.9)	-3 (1.5) ⁱ	536 (2.7)	4 (1.3) ^h	529 (2.7)	-3 (1.2) ⁱ	
^{1 2} 印第安納州(美國)	522 (5.1)	534 (5.2)	12 (1.0) ^h	516 (5.6)	-6 (0.9) ⁱ	511 (5.5)	-11 (1.4) ⁱ	
¹ 科羅拉多州(美國)	518 (4.9)	519 (4.9)	2 (2.2)	515 (5.1)	-3 (1.7)	517 (5.2)	-1 (2.7)	
^{1 2} 康乃狄克州(美國)	518 (4.8)	528 (5.3)	10 (2.2) ^h	511 (4.9)	-7 (1.2) ⁱ	511 (5.1)	-7 (1.7) ⁱ	
^{1 2} 佛羅里達州(美國)	513 (6.4)	524 (7.1)	10 (1.6) ^h	504 (7.3)	-9 (2.0) ⁱ	505 (7.0)	-8 (1.6) ⁱ	
² 安大略省(加拿大)	512 (2.5)	503 (2.6)	-9 (1.0) ⁱ	510 (2.4)	-2 (1.1)	524 (2.8)	13 (1.3) ^h	
² 亞伯達省(加拿大)	505 (2.6)	500 (2.5)	-5 (1.2) ⁱ	505 (2.8)	0 (1.6)	512 (3.0)	7 (1.1) ^h	
^{1 2} 加利福尼亞州(美國)	493 (4.9)	507 (5.2)	15 (1.0) ^h	480 (5.6)	-12 (1.5) ⁱ	483 (5.0)	-9 (1.5) ⁱ	
^杜 杜拜(阿拉伯聯合大公國)	478 (2.1)	488 (2.3)	11 (1.5) ^h	465 (2.4)	-12 (1.4) ⁱ	470 (2.7)	-8 (1.8) ⁱ	
¹ 阿拉巴馬州(美國)	466 (5.9)	476 (6.2)	10 (1.5) ^h	458 (6.6)	-8 (1.4) ⁱ	454 (7.2)	-12 (3.6) ⁱ	
^阿 阿布扎比(阿拉伯聯合酋長國)	449 (3.7)	459 (3.8)	11 (0.8) ^h	434 (4.3)	-14 (1.7) ⁱ	442 (4.1)	-7 (1.3) ⁱ	

^h 次量表分數顯著高於整體數學量表成績

ⁱ 次量表分數顯著低於整體數學量表成績

資料來源：Mullis, et al., 2012, pp. 150~151.

^h：平均成績並非可信的測量結果，因為接受調查的低成就學生超過 25%

ⁱ：對於平均成就的信度持保留態度，因接受調查的低成就學生比率雖然未達 25%，但超過 15%。

欲瞭解目標母體範圍的註記 1、2 及 3，詳見附錄 C.3。欲瞭解抽樣原則與參與樣本的註記 [†]，[‡]，and [§]，詳見附錄 C.9。
() 括號內為標準誤。呈現上因四捨五入，可能有不一致的現象。

二、八年級學生數學各認知領域成就表現趨勢

與 TIMSS 2007 八年級學生數學各認知領域成就表現（見曹博盛，2009）比較，由表 6-6 可看到在 TIMSS 2011 中，臺灣八年級學生在認識、應用及推理這三個認知領域的表現都有相當大的進步，從「認識」這個領域來看，TIMSS 2011 結果臺灣排名第三（平均得分 611 分），與 TIMSS 2007 結果（臺灣排名第二，平均得分 604 分）比較，名次退步但分數進步 7 分但未達顯著水準；而在「應用」這個領域的表現，TIMSS 2011 結果臺灣排名第二（平均得分 614 分），與 TIMSS 2007 結果（臺灣排名第三，平均得分 597 分）比較，名次進步，分數也進步 17 分，且已達顯著水準；至於在「推理」這個領域的表現，TIMSS 2011 結果臺灣排名第二（平均得分 609 分），與 TIMSS 2007 結果（臺灣排名第一，平均得分 602 分）比較，名次退步，但分數進步 7 分，但未達顯著水準。也就是說，從名次上來看，雖然有些領域是退步，但從平均量尺分數來看，每一個領域都有大幅度的提升，只是我們沒有別人提升得多。

表 6-6 八年級學生於 TIMSS 2011 與 TIMSS 2007 數學各認知領域成就表現比較

國家或地區	認識			應用			推理		
	2011 平均量尺 分數	2007 平均量尺 分數	差異	2011 平均量尺 分數	2007 平均量尺 分數	差異	2011 平均量尺 分數	2007 平均量尺 分數	差異
澳大利亞	504 (5.1)	490 (3.8)	14 (6.3) ^h	506 (4.8)	498 (3.6)	8 (6.0)	506 (4.9)	503 (4.0)	3 (6.4)
ψ 巴林	411 (2.4)	389 (1.9)	23 (3.0) ^h	400 (2.4)	400 (2.4)	0 (3.4)	415 (2.1)	406 (2.5)	9 (3.3) ^h
臺灣	611 (3.7)	604 (4.9)	7 (6.1)	614 (3.5)	597 (4.6)	17 (5.8) ^h	609 (3.4)	602 (4.3)	7 (5.5)
英格蘭	501 (5.4)	508 (4.6)	-6 (7.1)	508 (5.5)	514 (5.1)	-5 (7.4)	510 (5.5)	518 (4.9)	-8 (7.4)
喬治亞	438 (4.2)	419 (6.0)	19 (7.3) ^h	425 (3.6)	399 (5.7)	26 (6.8) ^h	414 (4.2)	383 (5.9)	30 (7.2) ^h
香港	591 (3.9)	583 (6.0)	8 (7.2)	587 (3.7)	572 (6.2)	15 (7.2) ^h	580 (3.9)	567 (5.9)	13 (7.1)
匈牙利	507 (3.8)	522 (3.7)	-15 (5.3) ⁱ	505 (3.5)	513 (3.3)	-9 (4.8)	502 (3.7)	515 (3.6)	-13 (5.2) ⁱ
ψ 印尼	378 (4.8)	391 (4.0)	-13 (6.2) ⁱ	384 (4.7)	396 (3.7)	-12 (6.0)	388 (3.8)	394 (3.5)	-7 (5.2)
ψ 伊朗	410 (4.4)	397 (4.1)	13 (6.1) ^h	411 (4.6)	399 (4.3)	12 (6.3)	428 (4.3)	417 (3.9)	11 (5.8)
義大利	494 (2.6)	474 (3.3)	20 (4.2) ^h	503 (2.2)	482 (2.9)	20 (3.6) ^h	496 (2.6)	482 (3.3)	14 (4.2) ^h
日本	558 (2.7)	569 (2.8)	-11 (3.9) ⁱ	574 (2.5)	568 (2.4)	6 (3.5)	579 (3.0)	577 (2.6)	2 (4.0)
ψ 約旦	405 (4.3)	425 (4.4)	-20 (6.2) ⁱ	397 (3.8)	421 (4.5)	-24 (5.9) ⁱ	416 (3.8)	434 (3.9)	-19 (5.5) ⁱ
韓國	616 (2.9)	608 (3.2)	8 (4.3)	617 (2.9)	600 (2.8)	16 (4.0) ^h	612 (2.5)	592 (2.5)	20 (3.6) ^h
黎巴嫩	464 (3.9)	457 (4.2)	7 (5.7)	436 (4.1)	447 (4.6)	-11 (6.1)	426 (4.7)	423 (4.4)	3 (6.4)
立陶宛	502 (2.6)	509 (2.7)	-8 (3.8) ⁱ	508 (2.4)	511 (2.5)	-3 (3.5)	493 (2.5)	487 (2.8)	6 (3.7)
馬來西亞	444 (5.7)	473 (5.4)	-29 (7.9) ⁱ	439 (5.2)	477 (5.2)	-38 (7.3) ⁱ	426 (5.5)	466 (4.6)	-40 (7.2) ⁱ
挪威	465 (2.5)	457 (2.0)	8 (3.2) ^h	480 (2.6)	475 (2.4)	5 (3.6)	478 (2.9)	474 (2.6)	4 (3.9)
ψ 阿曼	365 (3.0)	366 (3.7)	-1 (4.8)	360 (3.0)	365 (3.2)	-5 (4.3)	369 (2.8)	389 (3.3)	-20 (4.3) ⁱ
ψ 巴勒斯坦	406 (3.5)	359 (3.8)	48 (5.1) ^h	397 (3.5)	369 (3.7)	28 (5.0) ^h	404 (4.1)	371 (3.9)	34 (5.7) ^h
羅馬尼亞	460 (4.4)	464 (4.4)	-4 (6.3)	454 (3.9)	461 (4.1)	-7 (5.6)	455 (4.0)	445 (4.9)	11 (6.3)
俄羅斯	548 (3.6)	521 (4.4)	28 (5.7) ^h	538 (3.5)	510 (3.9)	28 (5.3) ^h	531 (3.7)	499 (4.0)	32 (5.5) ^h
新加坡	617 (3.8)	592 (3.7)	25 (5.4) ^h	613 (3.9)	597 (3.8)	16 (5.5) ^h	604 (4.3)	589 (4.5)	15 (6.2) ^h
斯洛維尼亞	508 (2.4)	501 (2.5)	7 (3.4) ^h	502 (2.1)	502 (2.1)	0 (2.9)	500 (2.7)	497 (2.9)	3 (3.9)
瑞典	478 (2.0)	480 (2.3)	-2 (3.0)	489 (2.2)	495 (2.1)	-6 (3.0)	478 (2.4)	493 (2.9)	-15 (3.8) ⁱ
ψ 敘利亞	374 (4.4)	386 (4.5)	-12 (6.3)	379 (4.2)	398 (3.7)	-19 (5.6) ⁱ	371 (5.4)	387 (3.8)	-16 (6.7) ⁱ
泰國	423 (4.7)	432 (5.2)	-8 (7.0)	428 (4.1)	444 (4.9)	-16 (6.3) ⁱ	429 (4.3)	452 (5.0)	-23 (6.6) ⁱ
突尼西亞	425 (2.8)	414 (2.8)	11 (4.0) ^h	421 (2.9)	422 (2.6)	0 (3.9)	423 (2.7)	419 (2.8)	4 (3.9)
烏克蘭	481 (4.4)	467 (3.8)	14 (5.8) ^h	480 (4.3)	462 (3.6)	18 (5.6) ^h	467 (4.2)	441 (4.2)	27 (5.9) ^h
美國	519 (2.7)	517 (2.9)	2 (4.0)	503 (2.8)	502 (3.0)	1 (4.1)	503 (2.7)	506 (2.8)	-3 (3.9)
基準參照區									
安大略省(加拿大)	503 (2.6)	509 (3.6)	-6 (4.4)	510 (2.4)	518 (3.8)	-8 (4.5)	524 (2.8)	526 (3.6)	-1 (4.6)
魁北克省(加拿大)	528 (2.9)	524 (3.0)	4 (4.2)	536 (2.7)	529 (3.2)	6 (4.2)	529 (2.7)	528 (3.3)	1 (4.2)
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	488 (2.3)	465 (2.6)	23 (3.5) ^h	465 (2.4)	454 (3.2)	11 (4.0) ^h	470 (2.7)	460 (3.0)	10 (4.0) ^h
麻薩諸薩塞洲(美國)	569 (5.9)	554 (5.1)	14 (7.8)	555 (5.6)	543 (4.5)	12 (7.2)	562 (5.9)	548 (4.5)	14 (7.5)
明尼蘇達州(美國)	556 (4.9)	539 (5.2)	17 (7.2) ^h	540 (5.5)	529 (5.1)	11 (7.5)	536 (5.4)	528 (4.7)	8 (7.2)

^h 2011 年的平均分數顯著較高
ⁱ 2011 年的平均分數顯著較低

資料來源：Mullis, et al., 2012, pp. 162~163.

ψ：對 2011 年 TIMSS 平均成就的信度持保留態度，因接受調查的低成就學生百分比雖未超過 25%，但超過 15%。

() 括號內為標準誤。呈現上因四捨五入，可能會有不一致的現象。

(待續)