

TIMSS 2019 臺灣四年級學生數學成就及 相關因素探討 (4)

林碧珍

國立清華大學 數理教育研究所

【轉載自：國際數學與科學教育成就趨勢調查 2019 國家報告第三章
(P.103-205)】

二、四年級學生在近三次的 TIMSS 研究之數學各主題成就表現趨勢

表 4-8 是整理排名前五名東亞地區國家在 TIMSS 2019 的數學內容各主題表現和 TIMSS 2015、TIMSS 2011、TIMSS 2007 的分數差距及顯著性考驗，它可以看出前五名國家的表現趨勢。因東亞四國與臺灣同屬華人文化圈且鄰近臺灣，排名也相近，故此節特針對東亞五國進行討論。從表 4-8 的資料看出，新加坡在 TIMSS 2019 數學內容三個主題表現成績都提高了，而香港、韓國在三個主題的成績表現都下降，相關因素值得進一步探討。

當再進一步檢視數學各主題的平均量尺分數時，臺灣在三個主題的表現中，進步最多的是測量與幾何，每一次的 TIMSS 研究，測量與幾何的顯著性都高於前一次，而 TIMSS 2011 到 TIMSS 2019 在數主題的表現則持平，資料主題與 TIMSS 2015 相比雖然退步一分，但相較於 TIMSS 2011 退步的幅度縮小了。

與 TIMSS 2015 相較，新加坡這次在三個數學主題上都有進步，其中測量與幾何進步了 13 分，資料主題則進步了 14 分，達到了顯著性差異。香港和韓國是這次亞洲國家中退步的國家，在三個主題也都全面地退步。

第三節 數學各認知領域成就表現

一、四年級學生數學各認知領域成就表現

數學認知領域是在評量數學概念的深度，表 4-9 是國小四年級學生在數學各認知領域前十名的國家，從表 4-9 的資料顯示出一個趨勢，就是大多數國家的學生表現在認識層面的分數都比應用和推理試題來的好，推理題目是大多數國家表現比較差的類型。第一名的新加坡學生在認知的三個領域囊括了第一名，臺灣在三個領域中，以認識層面上得分最高為第二名，推理層面最低為第五名；這三種認知領域成就表現的前五名，皆由整體表現最佳的前五名的國家囊括。

表 4-8 不同評量年度前五名國家四年級學生在數學各內容領域成就分布差異

國家或地區	數				測量與幾何				資料			
	平均 量尺分數	各年之間分數差			平均 量尺分數	各年之間分數差			平均 量尺分數	各年之間分數差		
		2015	2011	2007		2015	2011	2007		2015	2011	2007
新加坡												
³ 2019	635 (4.0)	5	16 ▲	24 ▲	620 (3.9)	13 ▲	31 ▲	36 ▲	613 (3.8)	14 ▲	26 ▲	16 ▲
² 2015	630 (4.2)		11 ▲	18 ▲	607 (4.2)		18 ▲	24 ▲	600 (4.1)		12 ▲	3
² 2011	619 (3.4)			8	589 (3.6)			5	588 (3.3)			-9
2007	611 (4.0)				584 (4.2)				597 (3.7)			
香港												
† 2019	598 (3.6)	-18 ▽	-6	-10	608 (3.1)	-9	3	-5	607 (3.6)	-4	13 ▲	6
† 2015	616 (3.1)		12 ▲	9	617 (3.4)		12 ▲	3	611 (3.8)		18 ▲	10 ▲
² 2011	604 (3.3)			-4	605 (3.4)			-9	593 (3.7)			-7
2007	608 (3.7)				613 (3.8)				600 (3.3)			
韓國												
2019	593 (2.4)	-16 ▽	-12 ▽		608 (2.6)	-3	0		602 (2.5)	-4	-1	
2015	610 (2.6)		4		610 (2.3)		3		607 (2.6)		4	
2011	606 (2.0)				607 (2.0)				603 (1.8)			
臺灣												
2019	599 (1.7)	0	0	17 ▲	607 (1.8)	11 ▲	35 ▲	42 ▲	590 (2.4)	-1	-10 ▽	14 ▲
2015	599 (1.8)		0	17 ▲	597 (3.0)		24 ▲	31 ▲	591 (2.2)		-9 ▽	15 ▲
2011	599 (2.0)			17 ▲	573 (2.1)			7 ▲	600 (2.6)			24 ▲
2007	583 (1.8)				566 (2.7)				576 (2.4)			
日本												
2019	586 (1.8)	-6 ▽	2	22 ▲	601 (2.7)	0	12 ▲	26 ▲	606 (2.1)	12 ▲	16 ▲	18 ▲
2015	592 (1.9)		8 ▲	28 ▲	601 (2.5)		12 ▲	26 ▲	593 (2.6)		4	6
2011	584 (1.7)			20 ▲	589 (1.9)			14 ▲	590 (3.0)			2
2007	564 (2.1)				575 (2.7)				588 (3.5)			

▲ 平均成就顯著高於近年 ▽ 平均成就顯著低於近年

註：◇ 內容領域之趨勢報告使用的方法始於 TIMSS 2007。

欲瞭解母群範圍的註記 1、2 及 3，詳見國際報告附錄 B.2。欲瞭解抽樣原則與參與樣本的註記†、‡及Ⅲ，詳見國際報告附錄 B.5。

括號內為標準誤，因為採取四捨五入，所以有些會有不一致的情形。

資料來源：Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

表 4-9 TIMSS 2019 前十名國家四年級學生在數學各認知領域成就表現

		認識 (59題)		應用 (74題)			推理 (38題)				
名次	國家或地區	平均 量尺分數	整體數學 分數差異	名次	國家或地區	平均 量尺分數	整體數學 分數差異	名次	國家或地區	平均 量尺分數	整體數學 分數差異
1	新加坡	640 (3.9)	15 (1.7) ▲	1	新加坡	626 (3.9)	0 (1.2)	1	新加坡	614 (4.0)	-11 (1.5) ▽
2	臺灣	622 (1.9)	22 (1.3) ▲	2	香港	606 (3.3)	5 (2.0) ▲	2	香港	596 (4.2)	-6 (3.1)
3	韓國	612 (3.6)	13 (2.4) ▲	3	臺灣	600 (1.5)	1 (1.5)	2	韓國	596 (2.9)	-3 (2.0)
4	香港	600 (3.0)	-2 (1.8)	4	韓國	594 (2.5)	-5 (1.2) ▽	4	日本	589 (2.2)	-4 (1.5) ▽
5	日本	597 (2.0)	4 (0.9) ▲	5	日本	593 (2.0)	0 (1.5)	5	臺灣	576 (1.8)	-23 (1.5) ▽
6	北愛爾蘭	574 (3.3)	9 (1.5) ▲	6	俄羅斯	571 (3.6)	4 (0.9) ▲	6	俄羅斯	573 (3.6)	6 (1.1) ▲
7	英格蘭	563 (3.3)	7 (1.2) ▲	7	北愛爾蘭	565 (2.8)	-1 (1.4)	7	北愛爾蘭	558 (2.9)	-7 (1.7) ▽
8	俄羅斯	555 (3.0)	-12 (1.3) ▽	8	英格蘭	553 (3.3)	-3 (1.5)	8	英格蘭	554 (3.4)	-2 (2.0)
9	愛爾蘭	550 (3.0)	2 (1.7)	9	愛爾蘭	551 (2.7)	3 (1.4) ▲	8	拉脫維亞	554 (3.0)	8 (1.3) ▲
10	比利時	546 (2.4)	14 (1.1) ▲	10	拉脫維亞	547 (2.7)	0 (0.8)	10	挪威(五年級)	551 (2.9)	8 (2.6) ▲

▲ 次量表分數顯著高於整體科學成就

▽ 次量表分數顯著低於整體科學成就

註：試題數量是根據建立 TIMSS 2019 四年級數學成就量尺時所使用的電腦化試題來計算。

括號內為標準誤，因為採取四捨五入，所以有些會有不一致的情形。

資料來源：Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

整體表現第六名的俄羅斯在應用和推理層面都得到了第六名，認識層面則得到了第八名。整體表現第七名的北愛爾蘭正好與俄羅斯相反，在認識領域表現佳，拿到了第六名，但在應用和推理層面皆落後俄羅斯一名，得到了第七名。比利時、挪威的整體表現沒有進入前十名，但在認知領域卻進了前十名的榜單。

若以數學認知領域三個類別來進行比較，在推理題目顯著表現比較好的國家有：俄羅斯、拉脫維亞、挪威。在推理類型題目顯著表現比較差的國家有：新加坡、日本、臺灣、北愛爾蘭。在亞洲五個表現優秀的國家中，為何臺灣的推理表現比其他四個國家遜色，值得更進一步探討。新加坡在 TIMSS 2019 的三個認知領域中表現都很傑出，或許新加坡的數學教育課程改革值得臺灣借鏡參考。

二、四年級學生在近三次的 TIMSS 研究之數學各認知領域成就表現趨勢

表 4-10 是整理東亞地區前五名國家在 TIMSS 2019、TIMSS 2015、TIMSS 2011 和 TIMSS 2007 各認知領域表現的成就表現趨勢。從表 4-10 的資料，顯示新加坡、香港、韓國、臺灣、日本五個國家連續參加的調查結果：新加坡和臺灣學生在 TIMSS 2019 的三個認知領域的表現比起 TIMSS 2015 的分數都有進步。相對地，香港、韓國這三方面分數都下降了。而日本在應用的領域有些微進步，認識和推理領域則些微下降。

表 4-10 不同評量年度前五名國家四年級學生在數學各認知領域的成就分布差異

認識 (59題)				應用 (74題)				推理 (38題)			
名次	國家或地區	平均量尺分數	整體數學分數差異	名次	國家或地區	平均量尺分數	整體數學分數差異	名次	國家或地區	平均量尺分數	整體數學分數差異
1	新加坡	640 (3.9)	15 (1.7) ▲	1	新加坡	626 (3.9)	0 (1.2)	1	新加坡	614 (4.0)	-11 (1.5) ▽
2	臺灣	622 (1.9)	22 (1.3) ▲	2	香港	606 (3.3)	5 (2.0) ▲	2	香港	596 (4.2)	-6 (3.1)
3	韓國	612 (3.6)	13 (2.4) ▲	3	臺灣	600 (1.5)	1 (1.5)	2	韓國	596 (2.9)	-3 (2.0)
4	香港	600 (3.0)	-2 (1.8)	4	韓國	594 (2.5)	-5 (1.2) ▽	4	日本	589 (2.2)	-4 (1.5) ▽
5	日本	597 (2.0)	4 (0.9) ▲	5	日本	593 (2.0)	0 (1.5)	5	臺灣	576 (1.8)	-23 (1.5) ▽
6	北愛爾蘭	574 (3.3)	9 (1.5) ▲	6	俄羅斯	571 (3.6)	4 (0.9) ▲	6	俄羅斯	573 (3.6)	6 (1.1) ▲
7	英格蘭	563 (3.3)	7 (1.2) ▲	7	北愛爾蘭	565 (2.8)	-1 (1.4)	7	北愛爾蘭	558 (2.9)	-7 (1.7) ▽
8	俄羅斯	555 (3.0)	-12 (1.3) ▽	8	英格蘭	553 (3.3)	-3 (1.5)	8	英格蘭	554 (3.4)	-2 (2.0)
9	愛爾蘭	550 (3.0)	2 (1.7)	9	愛爾蘭	551 (2.7)	3 (1.4) ▲	8	拉脫維亞	554 (3.0)	8 (1.3) ▲
10	比利時	546 (2.4)	14 (1.1) ▲	10	拉脫維亞	547 (2.7)	0 (0.8)	10	挪威(五年級)	551 (2.9)	8 (2.6) ▲

▲ 次量表分數顯著高於整體科學成就

▽ 次量表分數顯著低於整體科學成就

註：認知領域之趨勢報告使用的方法始於 TIMSS 2007。

欲瞭解母群範圍的註記 1、2 及 3，詳見國際報告附錄 B.2。欲瞭解抽樣原則與參與樣本的註記†、‡及三，詳見國際報告附錄 B.5。

括號內為標準誤，因為採取四捨五入，所以有些會有不一致的情形。

資料來源：Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

第四節 參照國際基準點之數學成就表現及趨勢

一、各等級之國際基準點

TIMSS 國際研究中心使用定錨法來描述學生在 TIMSS 2019 的成就基準點(benchmarks)，是一種訂定標準點的方式，來描述學生在 TIMSS 的成就表現。TIMSS 研究訂出四個等級的基準點：級基準點是 625 分，高級基準點是 550 分，中級基準點是 475 分，而初級基準點是 400 分。國小四年級學生數學成就的四個國際基準點和對應的能力與表現內容整理於表 4-11。

表 4-11 國小四年級學生數學成就的四個國際基準點和對應的能力與表現內容

國際基準點	數學能力	表現內容
優級基準點 625分	學生能將知識理解應用到複雜的情境並解釋其推理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能解決各種多步驟的整數問題，並且能展現對分數和小數的理解。 2. 學生能運用二維和三維形狀的幾何知識來解決各種幾何問題。 3. 學生能解釋並呈現數據資料來解決多步驟問題。
高級基準點 550分	學生能運用理解的概念來解題	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能運用對整數概念的理解來解決二個步驟的文字題。 2. 學生能理解數線、乘法、因數、四捨五入、以及分數和小數的運算。 3. 學生能解決簡單的測量問題。 4. 學生能瞭解幾何形狀和角度。 5. 學生能解釋和利用表格的數據和各類型的統計圖表來解題。
中級基準點 475分	學生能應用基本的數學知識於簡單的情境	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能在各情境中使用三位和四位的整數進行計算。 2. 學生對分數和小數有些微的理解。 3. 學生能依據簡單性質辨識圖形和畫出形狀。 4. 學生能報讀、標記和解釋圖表中的訊息。
初級基準點 400分	學生具有部分的基本數學能力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能進行一位和二位整數的加法、減法、乘法和除法。 2. 學生能解決簡單的文字題。 3. 學生對簡單的分數和常見的幾何形體有一些瞭解。 4. 學生能報讀並完成簡單的長條圖和表格。

資料來源：Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

(一) 優級 (advanced) 國際基準點— 625 分

表 4-11 顯示達到優級基準點的學生能將知識與理解應用到複雜的情境並解釋其推理。以下三個範例試題都是 TIMSS 國際研究中心挑選出來的。表 4-11 顯示在數主題中，達到優級基準點的學生有能力能解決多步驟的整數問題及能展現對分數和小數的理解。範例一是數主題，認知領域屬於推理的優級試題，四年級學生普遍的答對率都不高，國際平均答對率為 24%，該題的前五名是新加坡、北愛爾蘭、韓國、臺灣、香港、拉脫維亞，排名第一的新加坡平均答對率為 55%，排名第二名的北愛爾蘭答對率為 42%，第四名的臺灣答對率為 38%。北愛爾蘭在這一題的表現佳，日本在這一題則沒有進入前十名。

範例一

ID : M061248 數學主題：數 認知領域：推理	排名	國家	答對率
<p>老師想要將30位學生分組，分組時必須：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 每一組有一樣多的學生人數，而且 ● 每一組有奇數個學生。 <p>請寫出老師分組時的兩種不同方式。</p> <p>方法一</p> <p>組數：<input style="width: 50px; height: 20px; border: 1px solid green;" type="text"/></p> <p>每一組的學生人數：<input style="width: 50px; height: 20px; border: 1px solid green;" type="text"/></p> <p>方法二</p> <p>組數：<input style="width: 50px; height: 20px; border: 1px solid green;" type="text"/></p> <p>每一組的學生人數：<input style="width: 50px; height: 20px; border: 1px solid green;" type="text"/></p>	1	新加坡	55 (2.4)
	2	北愛爾蘭	42 (2.7)
	3	韓國	39 (2.5)
	4	臺灣	38 (2.4)
	5	香港	35 (2.9)
	5	拉脫維亞	35 (2.1)
	7	英格蘭	34 (2.6)
	8	波蘭	32 (2.1)
	9	俄羅斯	31 (1.9)
	10	捷克	29 (2.1)
			國際平均


範例二是測量與幾何主題，認知領域屬於應用的優級試題，國際平均答對率為 21%，亞洲國家在這題的答對率也不甚理想，該題的前五名依序為韓國、香港、俄羅斯、新加坡和日本，排名第一的韓國平均答對率為 54%，臺灣則排名第六，答對率為 40%。

範例三是資料主題，認知領域屬於應用的優級試題，四年級學生普遍的答對率都不高，國際平均答對率為 34%，該題的前五名皆由東亞國家勇奪，排名第一名的日本平均答對率為 88%，第五名的臺灣答對率為 67%。與第四名新加坡的答對率 77%，相差了 10%，因此臺灣在這題與東亞其他四國的表現是有落差的，相關原因值得進一步探討。

範例二

ID : ME71151	排名	國家	答對率
數學主題：測量與幾何	1	韓國	54 (2.0)
認知領域：應用	2	香港	53 (3.2)
	3	俄羅斯	47 (2.3)
	4	新加坡	45 (2.1)
	5	日本	41 (2.3)
	6	臺灣	40 (2.6)
	7	荷蘭	36 (2.3)
	8	捷克	35 (2.2)
	9	芬蘭	34 (2.1)
	9	波蘭	34 (1.9)
		國際平均	21 (0.2)


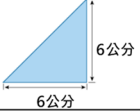

6公分



6公分

上面的正方形可以由較小的形狀組合而成。

請在表格中填入每個形狀覆(ㄘ×)蓋整個正方形所需要的數量。

形狀	覆(ㄘ×)蓋上面正方形所需數量
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>

範例三

ID : ME71204	排名	國家	答對率
數學主題：資料	1	日本	88 (1.6)
認知領域：應用	2	韓國	87 (1.6)
	3	香港	80 (2.3)
	4	新加坡	77 (1.9)
	5	臺灣	67 (2.2)
	6	挪威(五年級)	54 (2.1)
	7	英格蘭	52 (2.6)
	8	比利時	51 (2.5)
	9	荷蘭	49 (2.2)
	10	拉脫維亞	48 (2.3)
		國際平均	34 (0.3)

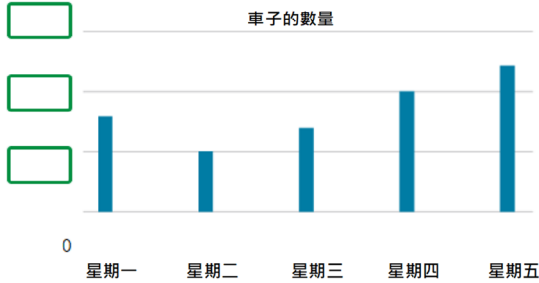
樂樂紀錄了每天早上經過她住家附近街道的車子數量。

天	車子的數量
星期一	8
星期二	5
星期三	7
星期四	10
星期五	12

她為蒐(ㄨ×)集的資料開始製作圖表。

樂樂該在圖表橫線上填入哪些數字？

請在樂樂圖表上的空格裡填入數字。



(二) 高級 (high) 國際基準點— 550 分

表 4-11 顯示達到高級的國際基準點的學生能運用理解的概念來解題。屬於高級國際基準點的範例題提供三題（範例四到範例六）作為說明。範例四是數主題的高級試題，認知領域屬於應用。國際平均答對率為 53%，並列第一名的日本和新加坡的答對率是 79%，第三名的韓國答對率為 71%。臺灣排名第七，答對率為 65%，香港沒有在前十名內。

範例四

ID : M061052 數學主題：數 認知領域：應用		排名	國家	答對率
<p>水缸中有12公升的水。 小藍接著倒了3公升的水到水缸，小英另外倒了3公升的水到這個水缸。</p>  <p>水缸中的總水量應該如何計算？</p> <p> <input type="radio"/> A $12+(2+3)$ <input type="radio"/> B $(12+3)+(12+3)$ <input type="radio"/> C $(12+2)\times 3$ <input type="radio"/> D $12+(2\times 3)$ </p>		1	日本	79 (1.6)
		1	新加坡	79 (1.6)
		3	韓國	71 (2.2)
		4	拉脫維亞	70 (2.2)
		5	芬蘭	67 (1.9)
		6	捷克	66 (2.8)
		7	俄羅斯	65 (2.0)
		7	波蘭	65 (1.9)
		7	臺灣	65 (2.3)
		10	立陶宛	64 (2.5)
		國際平均	53 (0.3)	

選項	選答百分比%	
	臺灣	國際
A	18.4	14.5
B	13.3	19.7
C	3.4	9.4
D	64.6	52.7

範例五是數主題的高級試題，學生的認知層次是應用層次。國際平均答對率為 47%，該題的前五名依序為新加坡、臺灣、芬蘭、韓國和香港，排名第一的新加坡平均答對率為 86%，排名第二的臺灣答對率為 82%。排名第三的芬蘭答對率為 80%，芬蘭在這一題的表現特別優異，值得深入研究。

範例六是資料主題的高級試題，學生的認知層次需要達到推理才能成功的解題。國際平均答對率為 61%，該題的前五名由東亞國家和英格蘭勇奪，排名第一名的香港答對率為 88%，第五名的臺灣答對率為 81%。

範例五

ID : M061039	排名	國家	答對率
數學主題：數	1	新加坡	86 (1.4)
認知領域：應用	2	臺灣	82 (1.9)
	3	芬蘭	80 (1.8)
	4	韓國	79 (1.8)
	5	香港	77 (2.9)
	6	日本	76 (1.9)
	7	比利時	67 (2.2)
	7	愛爾蘭	67 (2.1)
	9	美國	66 (1.5)
	10	北愛爾蘭	64 (2.7)
		國際平均	47 (0.3)

編碼	回答	選答百分比%	
		臺灣	國際
10	$\frac{5}{8}$	81.5	47.7
79	錯誤	17.5	45.6

君如要騎腳踏車到外婆家，她已經騎了整段路程的 $\frac{3}{8}$ 。

君如還剩下幾分之幾的路程要騎？


答：


範例六

ID : ME71142	排名	國家	答對率
數學主題：資料	1	香港	88 (2.0)
認知領域：推理	2	新加坡	86 (1.4)
	3	日本	84 (1.5)
	4	韓國	83 (1.7)
	5	臺灣	81 (1.8)
	5	英格蘭	81 (2.1)
	7	北愛爾蘭	80 (2.1)
	7	拉脫維亞	80 (2.4)
	9	比利時	78 (1.6)
	9	荷蘭	78 (2.1)
		國際平均	61 (0.3)

動物	體重(公斤)
獵豹	50
獅子	100
花豹	75

請製作每個動物體重的統計圖。
請拖曳(-)符號到適當的位置來完成統計圖。
獵豹的部分，已經幫你完成了。

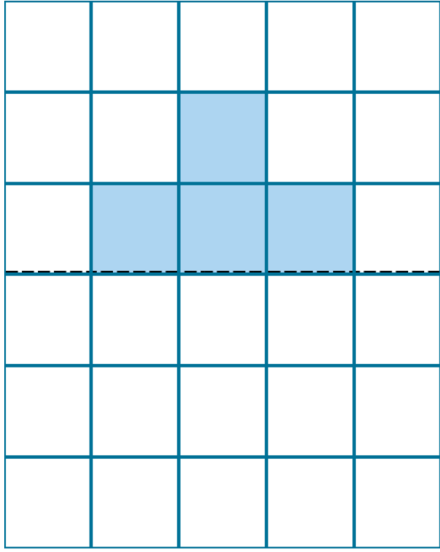
動物	體重(公斤)
獵豹	
獅子	
花豹	

圖例：  = 50公斤

(三) 中級 (intermediate) 國際基準點— 475 分

表 4-11 顯示達到中級國際基準點的學生，有能力將所學的基本的數學知識應用於簡單的數學情境中。屬於中級國際基準點的範例題，今以兩題（範例七、八）作為說明。範例七是測量與幾何主題，認知領域屬於應用層次，國際平均通過率為 70%，東亞五小國除了排名第一的新加坡通過率為 97% 和排名第 6 的香港通過率 90% 外，其餘三國皆表現不佳。臺灣排名 42 名，通過率為 59%，臺灣在此題表現不佳，推測原因可能跟依據九年一貫課綱學生五年級時才學線對稱圖形有關。

範例七

ID : ME71119 數學主題 : 測量與幾何 認知領域 : 應用		排名	國家	答對率
請點選方格圖上的正方形，來完成一個以虛線為對稱軸的圖形。				
				
1	新加坡	97	(0.7)	
2	賽普勒斯	93	(1.2)	
3	愛爾蘭	92	(1.4)	
4	北愛爾蘭	91	(1.6)	
4	丹麥	91	(1.5)	
6	香港	90	(1.9)	
6	荷蘭	90	(1.3)	
6	馬爾他	90	(1.4)	
6	阿爾巴尼亞	90	(1.8)	
6	波蘭	90	(1.2)	
	國際平均	70	(0.3)	
	⋮		⋮	
42	臺灣	59	(2.4)	

範例八是資料主題的認識領域，國際平均通過率為 68%，第一名的日本平均通過率為 95%，第二名為新加坡和臺灣，通過率皆為 92%，韓國、英格蘭，荷蘭、香港則並列第四名，通過率皆為百分之 91%，荷蘭在此題的表現優異。

(四) 初級 (low) 國際基準點— 400 分

表 4-11 顯示達到初級國際基準點的學生具有部分的基本數學能力。在此階段的學生能解決簡單的文字題，能進行整數一位數和二位數的加、減、乘、除問題，對簡單的分數和常見的幾何形體有一些瞭解，能報讀並完成簡單的長條圖和表格。

屬於初級國際基準點的範例題，國際 TIMSS 中心提供一題（範例九）作為說明。範例九是資料主題，認知領域屬於應用層次。本題的國際平均通過率為 81%，整體的通過率都高，香港通過率為 98%，居世界之冠。相較於東亞其他四國囊括了前四名，臺灣在這一題表現較不理想，與波蘭和俄羅斯並列第十名，通過率為 88%，倒是立陶宛、拉脫維亞、北愛爾蘭這三國在這一題表現突出，答對率皆超過 90%。

範例八



範例九



二、四年級學生數學成就達各等級國際基準點人數百分比

表 4-12 的數據顯示，達到優級的人數百分比，以東亞五個國家最多。臺灣和韓國同居第三位，皆有 37% 國小四年級學生達到優級程度，僅次於新加坡（54%）、香港（38%）。從表 4-12 可以得知，臺灣學生有 78% 至少達到高級程度，僅次於新加坡（84%）。若依第三欄的中級基準點排序，臺灣有 96% 的學生至少達到中級程度，在第四欄可看出臺灣有 100% 的學生已達到初級基準點之上。也就是，臺灣參與這次的 TIMSS 2019 研究的全部國小四年級學生，其數學成就都有達到基本水準以上。

根據圖 4-5，國際間至少達到優級、高級、中級、和初級的學生人數百分比分別為 7%、34%、71%、92%。由此可見國際間學生達到高級的人數不到一半，而且仍有 8% 的學生尚未達到初級基準點的標準。

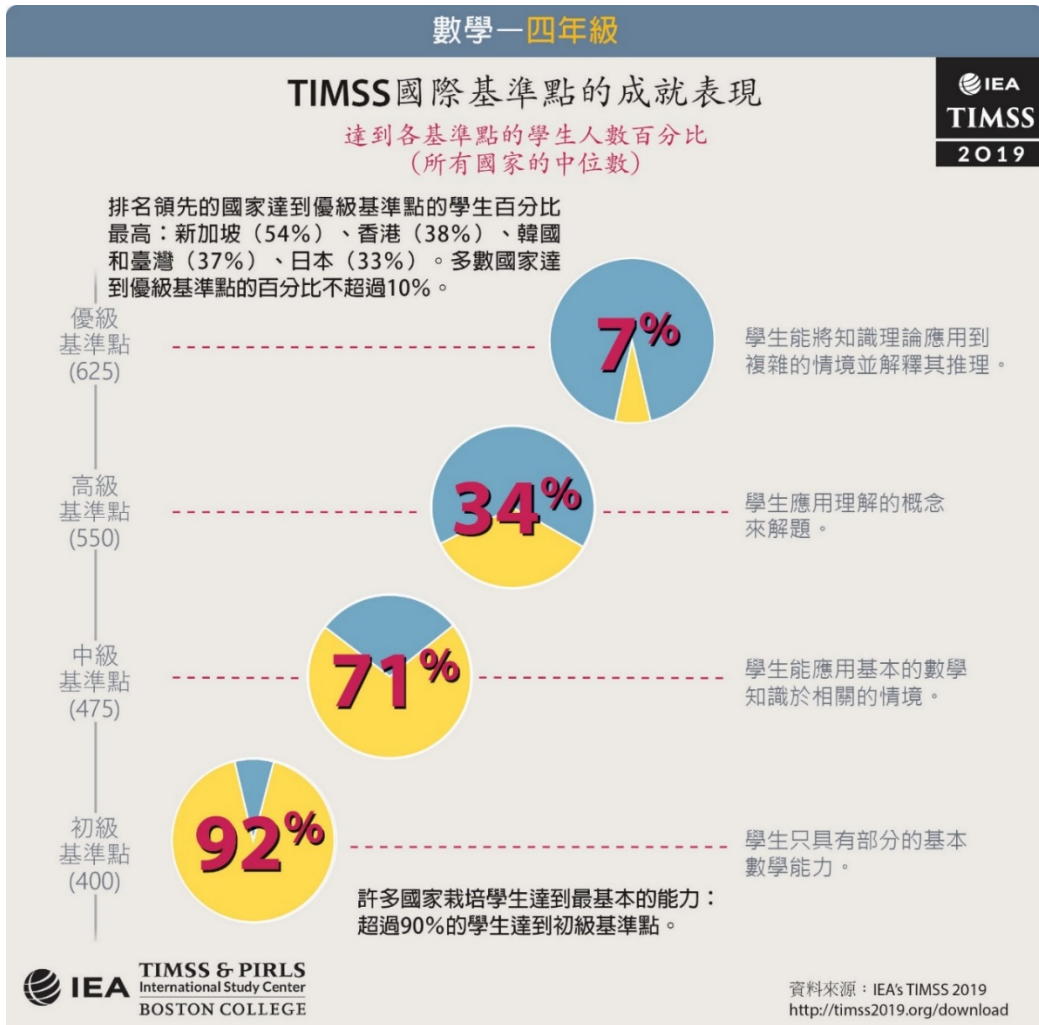
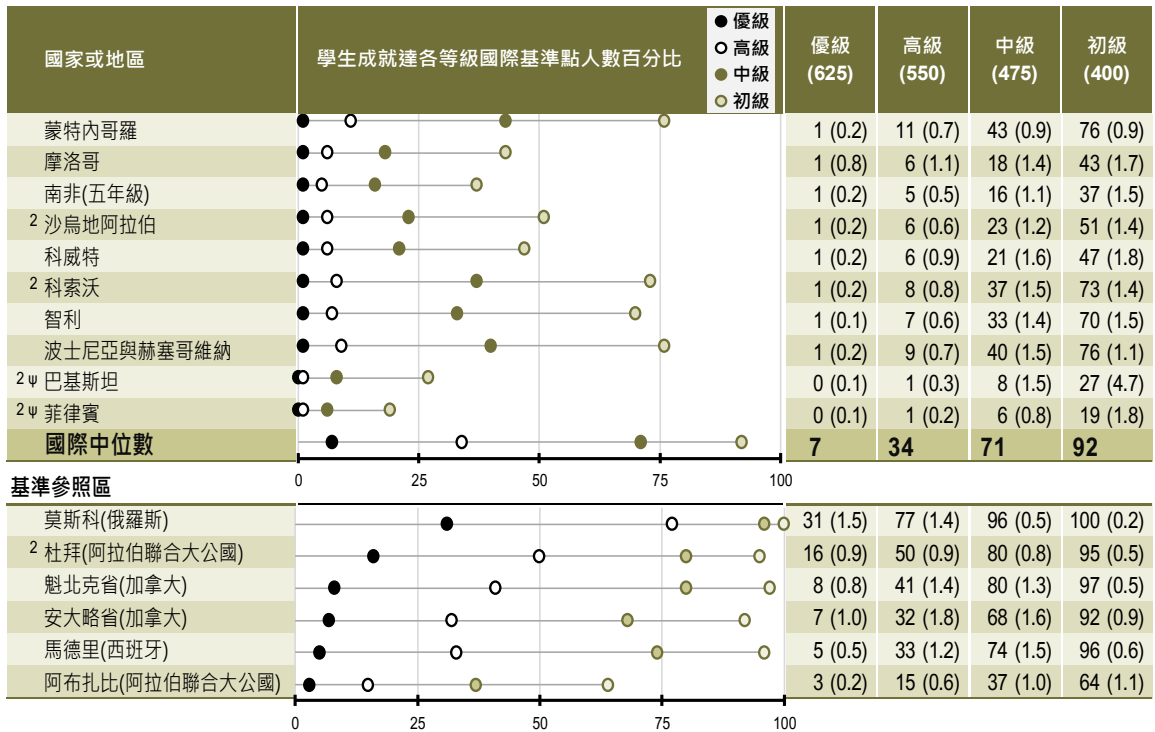


圖 4-5 四年級數學國際基準點的成就表現

表 4-12 TIMSS 2019 各國四年級學生數學成就達各等級國際基準點人數百分比

國家或地區	學生成就達各等級國際基準點人數百分比	●優級 ○高級 ●中級 ○初級				優級	高級	中級	初級
		(625)	(550)	(475)	(400)				
³ 新加坡					54 (2.2)	84 (1.5)	96 (0.7)	99 (0.3)	
[†] 香港					38 (1.9)	78 (1.6)	96 (0.7)	100 (0.2)	
韓國					37 (1.4)	77 (1.2)	95 (0.5)	99 (0.2)	
臺灣					37 (1.3)	78 (1.1)	96 (0.5)	100 (0.2)	
日本					33 (1.3)	74 (0.9)	95 (0.4)	99 (0.2)	
[†] 北愛爾蘭					26 (1.4)	60 (1.4)	85 (1.1)	96 (0.6)	
² 英格蘭					21 (1.4)	53 (1.5)	83 (1.2)	96 (0.5)	
² 俄羅斯					20 (1.6)	61 (1.9)	91 (1.0)	99 (0.3)	
愛爾蘭					15 (1.0)	52 (1.4)	84 (1.0)	97 (0.5)	
² 土耳其(五年級)					15 (1.3)	43 (1.8)	70 (1.7)	88 (1.3)	
^{2†} 美國					14 (0.8)	46 (1.3)	77 (1.1)	93 (0.6)	
² 立陶宛					13 (1.1)	48 (1.6)	81 (1.1)	96 (0.6)	
[†] 挪威(五年級)					13 (0.9)	48 (1.3)	82 (1.2)	97 (0.6)	
賽普勒斯					12 (0.9)	42 (1.6)	77 (1.3)	95 (0.6)	
² 拉脫維亞					11 (0.9)	50 (1.7)	85 (1.2)	98 (0.6)	
芬蘭					11 (0.8)	42 (1.3)	78 (1.2)	95 (0.6)	
捷克					10 (1.0)	42 (1.5)	78 (1.3)	96 (0.6)	
澳大利亞					10 (0.9)	36 (1.2)	70 (1.3)	90 (1.0)	
奧地利					9 (0.7)	45 (1.4)	84 (1.1)	98 (0.4)	
匈牙利					9 (0.8)	39 (1.4)	74 (1.3)	93 (0.8)	
² 葡萄牙					9 (0.7)	39 (1.6)	74 (1.2)	95 (0.7)	
[†] 丹麥					8 (0.9)	37 (1.3)	75 (1.0)	95 (0.5)	
[†] 比利時					8 (0.5)	40 (1.2)	80 (1.2)	97 (0.4)	
保加利亞					8 (0.6)	37 (1.7)	71 (1.9)	90 (1.5)	
波蘭					8 (0.8)	36 (1.4)	73 (1.4)	93 (0.6)	
亞塞拜然					8 (0.6)	36 (1.3)	72 (1.5)	92 (0.8)	
瑞典					8 (0.8)	36 (1.7)	74 (1.4)	94 (0.7)	
⁼ 荷蘭					7 (0.9)	44 (1.7)	84 (1.1)	98 (0.4)	
² 塞爾維亞					7 (0.7)	32 (1.4)	68 (1.5)	89 (1.1)	
阿拉伯聯合大公國					7 (0.3)	26 (0.6)	53 (0.8)	78 (0.7)	
¹² 加拿大					6 (0.6)	32 (1.0)	69 (0.9)	92 (0.6)	
² 紐西蘭					6 (0.5)	25 (1.2)	56 (1.3)	83 (0.9)	
德國					6 (0.6)	36 (1.5)	75 (1.2)	96 (0.6)	
阿爾巴尼亞					5 (0.6)	26 (1.4)	62 (1.8)	86 (1.3)	
² 斯洛伐克					5 (0.7)	31 (1.7)	71 (1.7)	91 (1.2)	
馬爾他					5 (0.5)	32 (0.9)	69 (0.8)	91 (0.6)	
北馬其頓					5 (0.8)	21 (1.8)	52 (2.4)	78 (1.7)	
² 哈薩克					5 (0.6)	29 (1.5)	71 (1.4)	95 (0.6)	
巴林					4 (0.4)	21 (1.0)	54 (1.2)	81 (1.0)	
義大利					4 (0.5)	30 (1.5)	73 (1.3)	95 (0.5)	
克羅埃西亞					4 (0.6)	28 (1.3)	70 (1.5)	95 (0.7)	
西班牙					4 (0.4)	27 (0.9)	65 (1.3)	91 (1.0)	
法國					3 (0.5)	21 (1.2)	57 (1.6)	85 (1.2)	
阿曼					3 (0.8)	12 (1.3)	33 (1.5)	62 (1.3)	
¹ 喬治亞					3 (0.4)	20 (1.4)	56 (2.0)	84 (1.4)	
亞美尼亞					3 (0.5)	23 (1.4)	64 (1.6)	92 (0.7)	
卡達					2 (0.4)	14 (1.2)	40 (1.6)	70 (1.4)	
伊朗					2 (0.3)	13 (1.0)	39 (1.6)	68 (1.5)	

表 4-12 (續) TIMSS 2019 各國四年級學生數學成就達各等級國際基準點人數百分比



註：ψ 對於信度持保留態度，因為成就低至無法估計的學生比例超過 15%，未達 25%。

欲瞭解母群範圍的註記 1、2 及 3，詳見國際報告附錄 B.2。欲瞭解抽樣原則與參與樣本的註記†、‡及三，詳見國際報告附錄 B.5。

資料來源：Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

【待續】