

TIMSS 2019 臺灣四年級學生科學成就 及相關因素探討（3）

張美玉

國立清華大學 教育與學習科技系

【轉載自：國際數學與科學教育成就趨勢調查 2019 國家報告第五章
(P.209-303)】

二、TIMSS 2019 四年級學生科學分科成就表現趨勢

表 5-7 顯示各國學生表現在各內容領域從 2007、2011、2015、2019 四次表現的差異。臺灣學生在生命科學領域，以 2007（547 分）最高，但與 2015（545 分）和 2019（540 分）無顯著差異，2007 調查時最高，顯著高於 2011（538 分）的表現；物質科學在 2019（573 分）表現最佳，顯著高於 2007（564 分）表現；地球科學 2019（568 分）顯著高於 2015（555 分）及 2011（553 分）的表現。整體而言，臺灣學生在生命科學的表現呈現略微退步的趨勢，而物質科學和地球科學呈現進步的趨勢。

日本的生命科學和地球科學從 2015 至 2019 年呈現略微退步的趨勢，物質科學則從 2015 年開始退步。日本學生在生命科學的表現以 2015 年（556 分）最佳，2015 年顯著高於 2011 及 2007 的表現，2019 年（550 分）也顯著高於 2011（540 分）和 2007（536 分）。日本學生在物質科學表現，以 2011 年（589 分）最高，顯著高於 2007（571 分），2015 年（587 分）則顯著高於 2019（579 分）。日本學生在地球科學的表現，以 2015 年（563 分）為最佳，顯著高於 2011（551 分）及 2007（532 分）的表現，而 2019 年（559 分）的表現略低於 2015（563 分）的表現，但是無顯著性。

韓國的生命科學從 2015 至 2019 年呈現顯著退步的趨勢，而地球科學則是略微退步，但是不顯著。物質科學則從 2015 年開始顯著進步。韓國學生在生命科學的表現以 2015 年（581 分）最佳，2019 年（574 分）則顯著低於 2015。韓國學生在物質科學的表現 2019 年（607 分）顯著高於 2015 及 2011。韓國學生在地球科學的表現以 2011 年（603 分）最佳，2019 顯著低於 2011。

新加坡的物質科學和地球科學從 2015 至 2019 年呈現進步的趨勢，生命科學雖然從 2015 年開始略微退步，但變化不大。新加坡物質科學 2019 年（613 分）顯著高於 2011（598

分)及 2007 (597 分);新加坡地球科學 2019 年 (557 分)顯著高於 2011 (541 分),而 2015 (546 分)及 2011 (541 分)都顯著低於 2007 (565 分)。

俄羅斯的地球科學,以 2015 年 (562 分)表現最好,顯著高於 2007 (541 分);而 2019 年 (554 分)比 2015 年 (562 分)少 8 分,但沒有顯著差異。俄羅斯的物質科學 2019 年 (572 分)表現最佳,顯著高於 2011 (548 分)及 2007 (552 分);而 2015 年 (567 分)也顯著高於 2011 (548 分)及 2007 (552 分)。俄羅斯的生命科學以 2019 年 (570 分)表現最好,顯著高於 2011 (556 分)及 2007 (545 分),2015 年 (569 分)略低於 2019 的表現,但是,也顯著高於 2011 及 2007 的表現。

表 5-6: TIMSS 2019 科學各內容領域成就表現前十名的國家

生命科學 (73題)				物質科學 (61題)				地球科學 (35題)			
名次	國家或地區	平均 量尺分數	整體科學 分數差異	名次	國家或地區	平均 量尺分數	整體科學 分數差異	名次	國家或地區	平均 量尺分數	整體科學 分數差異
1	新加坡	603 (3.6)	8 (0.9) ▲	1	新加坡	613 (3.7)	19 (1.1) ▲	1	韓國	587 (2.9)	-1 (1.9)
2	韓國	574 (2.5)	-13 (1.4) ▽	2	韓國	607 (2.7)	19 (2.7) ▲	2	臺灣	568 (1.8)	10 (1.6) ▲
3	俄羅斯	570 (3.1)	3 (1.2) ▲	3	日本	579 (1.9)	17 (1.1) ▲	3	芬蘭	563 (3.5)	9 (2.2) ▲
4	芬蘭	558 (2.9)	4 (1.5) ▲	4	臺灣	573 (1.9)	15 (1.0) ▲	4	日本	559 (1.9)	-2 (1.3)
5	日本	550 (2.0)	-11 (1.1) ▽	5	俄羅斯	572 (2.9)	5 (1.7) ▲	5	新加坡	557 (3.9)	-38 (2.0) ▽
6	挪威(五年級)	547 (3.0)	8 (2.2) ▲	6	拉脫維亞	553 (3.6)	12 (2.7) ▲	6	俄羅斯	554 (4.4)	-13 (2.5) ▽
7	美國	546 (2.5)	8 (0.8) ▲	7	立陶宛	547 (3.0)	9 (1.7) ▲	7	香港	549 (4.5)	18 (2.7) ▲
8	瑞典	541 (3.3)	4 (2.4)	8	芬蘭	544 (3.2)	-10 (2.1) ▽	8	挪威(五年級)	547 (2.9)	7 (1.7) ▲
9	臺灣	540 (2.0)	-18 (1.5) ▽	9	土耳其(五年級)	538 (4.6)	12 (2.2) ▲	9	瑞典	547 (3.8)	9 (3.2) ▲
10	澳大利亞	539 (2.8)	7 (1.1) ▲	10	英格蘭	537 (3.2)	0 (1.9)	10	美國	539 (3.2)	0 (1.6)

▲ 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 四年級科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/>

表 5-7 不同評量年度各國四年級學生在科學各內容領域成就分布差異

國家或地區	生命科學					物質科學					地球科學				
	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			
亞美尼亞															
2019	476 (3.2)	31 ▲	51 ▲		454 (3.4)	18 ▲	55 ▲		451 (3.8)	16 ▲	53 ▲				
2015	444 (3.9)		20 ▲		436 (4.3)		37 ▲		435 (4.1)		37 ▲				
2011	424 (3.9)				399 (3.9)				398 (4.1)						
澳大利亞															
2019	539 (2.8)	8	23 ▲	10 ▲	526 (2.7)	10 ▲	12 ▲	5	527 (2.8)	7	7	-9			
2015	531 (3.0)		15 ▲	2	516 (2.7)		2	-5	520 (3.3)		0	-16 ▽			
2011	516 (3.1)			-14 ▽	514 (3.1)			-7	520 (3.6)			-17 ▽			
2007	529 (3.6)				521 (3.8)				536 (4.2)						
奧地利															
2019	523 (2.3)		-3	-4	519 (2.6)		-16 ▽	3	524 (3.5)		-15 ▽	-11 ▽			
2011	526 (2.8)			-2	535 (2.8)			18 ▲	539 (3.5)			4			
2007	528 (2.4)				517 (3.0)				535 (2.6)						
亞塞拜然															
2019	423 (3.4)		-17 ▽		427 (3.3)		-9		424 (4.7)		16				
² 2011	440 (5.3)				436 (6.0)				408 (7.3)						
巴林															
2019	492 (3.6)	37 ▲	48 ▲		496 (3.8)	31 ▲	44 ▲		478 (4.0)	30 ▲	33 ▲				
² 2015	455 (2.9)		11 ▲		465 (3.2)		12 ▲		448 (3.2)		3				
2011	444 (4.2)				453 (4.6)				445 (3.7)						
比利時															
[†] 2019	500 (2.5)	-13 ▽	-10 ▽		502 (2.3)	-4	-5		496 (2.2)	-16 ▽	-8 ▽				
[†] 2015	513 (2.4)		3		506 (3.2)		-1		513 (2.8)		8				
2011	510 (2.5)				507 (2.1)				505 (2.9)						
保加利亞															
2019	525 (5.2)	-17 ▽			518 (6.4)	-11			514 (4.8)	-18 ▽					
2015	542 (6.3)				529 (6.5)				532 (6.9)						
加拿大															
¹² 2019	532 (1.9)	-4			513 (1.8)	-5			519 (2.2)	6					
^{2†} 2015	536 (2.8)				518 (2.7)				513 (3.1)						
智利															
2019	478 (2.5)	-9 ▽	-12 ▽		458 (3.8)	-8	-13 ▽		460 (4.3)	-5	-15 ▽				
2015	487 (2.6)		-2		466 (2.9)		-5		465 (3.4)		-10 ▽				
2011	490 (2.2)				471 (2.5)				475 (2.8)						

表 5-7(續) 不同評量年度各國四年級學生在科學各內容領域成就分布差異

國家或地區	生命科學				物質科學				地球科學			
	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
臺灣												
2019	540 (2.0)	-4	2	-7	573 (1.9)	5	5	9 ▲	568 (1.8)	13 ▲	15 ▲	5
2015	545 (2.0)		7 ▲	-2	568 (2.0)		0	5	555 (2.5)		3	-8 ▼
2011	538 (2.5)			-9 ▼	569 (2.1)			5	553 (2.6)			-10 ▼
2007	547 (2.7)				564 (2.4)				563 (2.9)			
克羅埃西亞												
2019	520 (2.3)	-11 ▼	-5		528 (2.4)	-8 ▼	26 ▲		523 (3.0)	-12 ▼	2	
2015	531 (2.6)		6		535 (2.9)		33 ▲		535 (3.4)		14 ▲	
² 2011	525 (2.0)				502 (2.7)				521 (2.7)			
賽普勒斯												
2019	515 (3.3)	34 ▲			511 (3.2)	25 ▲			500 (2.7)	37 ▲		
2015	481 (2.8)				486 (2.7)				463 (3.5)			
捷克												
2019	535 (2.2)	-3	-14 ▼	13 ▲	528 (2.5)	-3	9 ▲	19 ▲	536 (3.0)	4	-2	22 ▲
2015	538 (2.0)		-12 ▼	16 ▲	531 (2.4)		11 ▲	22 ▲	531 (3.0)		-6	18 ▲
2011	550 (3.0)			27 ▲	519 (3.1)			10 ▲	537 (3.2)			24 ▲
2007	522 (3.4)				509 (3.5)				514 (3.6)			
丹麥												
[†] 2019	526 (2.2)	-8 ▼	-4	0	507 (2.3)	-9 ▼	-19 ▼	5	535 (2.7)	4	8 ▲	16 ▲
^{2†} 2015	534 (2.4)		4	7	516 (2.7)		-10 ▼	14 ▲	531 (3.0)		4	12 ▲
² 2011	530 (2.7)			3	526 (2.4)			24 ▲	527 (3.0)			8
[†] 2007	527 (3.4)				502 (3.1)				519 (3.3)			
英格蘭												
² 2019	537 (2.6)	1	7	2	537 (3.2)	-3	2	-9	533 (2.9)	5	11 ▲	-9 ▼
2015	536 (2.5)		6	0	540 (2.7)		5	-6	527 (3.3)		5	-14 ▼
2011	530 (3.0)			-6	535 (3.4)			-10 ▼	522 (3.8)			-19 ▼
2007	536 (3.1)				546 (3.2)				542 (3.4)			
芬蘭												
2019	558 (2.9)	2	-16 ▼		544 (3.2)	-3	-24 ▼		563 (3.5)	3	-2	
2015	556 (2.6)		-18 ▼		547 (2.3)		-21 ▼		560 (2.6)		-5	
2011	574 (2.8)				568 (2.9)				566 (2.8)			
法國												
2019	494 (3.1)	4			477 (3.1)	-4			488 (3.2)	4		
2015	490 (3.1)				482 (2.7)				485 (4.7)			
喬治亞												
¹ 2019	457 (4.0)	-2	-4	36 ▲	452 (4.6)	15 ▲	12 ▲	50 ▲	435 (4.2)	-6	-23 ▼	18 ▲
¹ 2015	459 (4.1)		-2	37 ▲	438 (4.7)		-2	35 ▲	441 (4.3)		-17 ▼	25 ▲
¹ 2011	461 (3.7)			39 ▲	440 (4.2)			37 ▲	458 (4.2)			42 ▲
¹ 2007	421 (4.2)				403 (4.9)				416 (5.6)			
德國												
2019	521 (2.3)	-7 ▼	-4	-9 ▼	518 (3.0)	-14 ▼	-17 ▼	-8	509 (4.0)	-10	-11 ▼	-15 ▼
2015	528 (2.0)		3	-3	532 (2.5)		-3	6	519 (4.0)		-1	-5
2011	525 (2.7)			-6	535 (3.1)			8	520 (3.8)			-4
2007	531 (2.2)				527 (3.2)				524 (2.8)			
香港												
[†] 2019	523 (3.6)	-27 ▼	-1	-17 ▼	529 (3.5)	-26 ▼	-10	-33 ▼	549 (4.5)	-25 ▼	1	-19 ▼
[†] 2015	550 (3.7)		26 ▲	10	555 (3.5)		16 ▲	-7	574 (3.1)		26 ▲	6
² 2011	524 (3.9)			-16 ▼	539 (4.5)			-23 ▼	548 (3.4)			-20 ▼
2007	540 (3.8)				562 (3.9)				568 (4.2)			

表 5-7(續) 不同評量年度各國四年級學生在科學各內容領域成就分布差異

國家或地區	生命科學				物質科學				地球科學			
	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
匈牙利												
2019	533 (3.4)	-17 ▽	-18 ▽	-19 ▽	524 (2.8)	-10 ▽	3	-5	531 (3.2)	-4	8	14 ▲
2015	550 (3.4)		-1	-2	534 (3.5)		13 ▲	5	535 (4.0)		11	18 ▲
2011	552 (3.4)			-1	520 (3.7)			-8	524 (4.4)			7
2007	553 (3.3)				529 (3.7)				517 (4.4)			
伊朗												
2019	430 (4.5)	13 ▲	-19 ▽	-7	453 (4.7)	29 ▲	0	13 ▲	438 (4.2)	30 ▲	-19 ▽	22 ▲
2015	417 (4.5)		-31 ▽	-20 ▽	423 (5.0)		-30 ▽	-16 ▽	408 (4.8)		-49 ▽	-8
2011	449 (4.0)			11	453 (3.9)			13 ▲	457 (3.6)			40 ▲
2007	437 (5.1)				440 (4.8)				416 (5.0)			
愛爾蘭												
2019	528 (3.5)	-3	15 ▲		523 (3.2)	-1	6		536 (3.8)	2	16 ▲	
2015	531 (2.4)		18 ▲		524 (2.8)		7		535 (3.0)		15 ▲	
2011	513 (3.5)				517 (3.0)				520 (3.8)			
義大利												
2019	514 (3.3)	-5	-21 ▽	-41 ▽	502 (3.4)	-11 ▽	-7	-18 ▽	507 (3.7)	-3	-16 ▽	-20 ▽
² 2015	519 (2.7)		-16 ▽	-36 ▽	513 (2.9)		4	-7	510 (3.5)		-13 ▽	-16 ▽
2011	535 (2.8)			-20 ▽	509 (3.1)			-11 ▽	523 (3.7)			-3
2007	555 (3.7)				520 (3.6)				527 (4.2)			
日本												
2019	550 (2.0)	-6	10 ▲	14 ▲	579 (1.9)	-8 ▽	-11 ▽	7 ▲	559 (1.9)	-4	8 ▲	28 ▲
2015	556 (2.2)		16 ▲	20 ▲	587 (2.6)		-2	16 ▲	563 (2.5)		12 ▲	31 ▲
2011	540 (1.9)			4	589 (2.0)			18 ▲	551 (1.8)			20 ▲
2007	536 (2.3)				571 (2.8)				532 (3.5)			
哈薩克												
² 2019	486 (3.5)		-14 ▽		506 (3.3)		20 ▲		488 (3.2)		-3	
² 2011	500 (5.2)				486 (5.3)				491 (5.9)			
韓國												
2019	574 (2.5)	-7 ▽	3		607 (2.7)	9 ▲	10 ▲		587 (2.9)	-4	-16 ▽	
2015	581 (1.9)		11 ▲		597 (2.0)		1		591 (4.1)		-12 ▽	
2011	571 (2.2)				597 (2.6)				603 (2.0)			
立陶宛												
² 2019	537 (2.8)	10 ▲	16 ▲	18 ▲	547 (3.0)	12 ▲	33 ▲	36 ▲	525 (3.0)	9 ▲	24 ▲	16 ▲
² 2015	527 (3.0)		7	9 ▲	535 (2.5)		21 ▲	24 ▲	515 (3.7)		15 ▲	7
^{1,2} 2011	520 (3.0)			2	514 (3.1)			3	501 (3.0)			-8
¹ 2007	518 (2.2)				511 (2.1)				508 (2.8)			
馬爾他												
2019	499 (2.5)		61 ▲		492 (2.9)		39 ▲		491 (2.1)		45 ▲	
2011	439 (2.4)				453 (2.4)				447 (2.3)			
摩洛哥												
ψ 2019	364 (5.9)	13	119 ▲		379 (6.2)	22 ▲	122 ▲		350 (6.6)	60 ▲	141 ▲	
ψ 2015	350 (4.3)		106 ▲		357 (5.9)		101 ▲		289 (6.6)		81 ▲	
* 2011	245 (4.6)				256 (5.4)				208 (4.9)			
荷蘭												
= 2019	518 (3.3)	-7	-19 ▽	-21 ▽	516 (2.8)	12 ▲	-10 ▽	12 ▲	521 (3.5)	1	-4	-3
† 2015	525 (2.7)		-11 ▽	-14 ▽	504 (2.6)		-22 ▽	0	520 (3.0)		-5	-4
† 2011	537 (1.9)			-3	526 (2.0)			22 ▲	525 (2.8)			1
‡ 2007	539 (2.6)				503 (3.2)				524 (3.5)			

表 5-7(續) 不同評量年度各國四年級學生在科學各內容領域成就分布差異

國家或地區	生命科學				物質科學				地球科學			
	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
紐西蘭												
² 2019	510 (2.3)	-1	13 ▲	4	492 (2.1)	-5	-1	-2	503 (3.1)	-2	5	-9 ▼
2015	511 (2.7)		14 ▲	5	497 (2.5)		4	3	506 (3.4)		7	-7
2011	497 (2.5)			-8 ▼	493 (2.7)			-1	499 (3.1)			-14 ▼
2007	506 (2.7)				494 (3.3)				513 (3.5)			
北愛爾蘭												
[†] 2019	520 (2.8)	-1	1		511 (2.2)	-3	-9 ▼		525 (2.6)	3	17 ▲	
[‡] 2015	521 (2.7)		3		514 (2.6)		-6		522 (3.0)		15 ▲	
[†] 2011	519 (2.9)				520 (3.2)				507 (2.7)			
挪威(五年級)												
[†] 2019	547 (3.0)	1			525 (3.0)	3			547 (2.9)	-2		
2015	546 (2.6)				522 (2.8)				549 (3.8)			
阿曼												
2019	434 (4.6)	8	65 ▲		437 (4.7)	2	67 ▲		416 (4.5)	-7	45 ▲	
2015	426 (3.2)		56 ▲		435 (3.4)		65 ▲		423 (3.5)		53 ▲	
2011	370 (3.9)				370 (4.8)				371 (4.7)			
波蘭												
2019	534 (3.1)	-23 ▼			526 (2.9)	-14 ▼			529 (3.3)	-11 ▼		
2015	557 (2.5)				540 (2.1)				540 (2.6)			
葡萄牙												
² 2019	509 (1.9)	1	-12 ▼		496 (2.4)	-5	-20 ▼		501 (3.0)	-12 ▼	-30 ▼	
² 2015	508 (2.1)		-13 ▼		502 (2.9)		-15 ▼		513 (2.5)		-18 ▼	
2011	520 (4.2)				517 (4.1)				531 (4.3)			
卡達												
2019	448 (4.6)	12	65 ▲		451 (4.0)	16 ▲	54 ▲		442 (5.7)	15 ▲	42 ▲	
2015	436 (4.4)		53 ▲		435 (4.7)		39 ▲		427 (5.0)		26 ▲	
² 2011	383 (5.1)				397 (5.0)				401 (4.7)			
俄羅斯												
² 2019	570 (3.1)	2	14 ▲	26 ▲	572 (2.9)	5	24 ▲	20 ▲	554 (4.4)	-8	2	13
2015	569 (3.1)		13 ▲	24 ▲	567 (3.6)		19 ▲	15 ▲	562 (4.7)		10	21 ▲
2011	556 (3.7)			12	548 (4.0)			-4	552 (4.0)			11
2007	545 (4.7)				552 (5.6)				541 (5.6)			
塞爾維亞												
² 2019	521 (3.8)	-10	3		524 (4.2)	-5	2		494 (4.5)	-1	-3	
³ 2015	531 (3.8)		13 ▲		529 (3.8)		6		496 (4.8)		-1	
² 2011	518 (3.0)				523 (3.8)				497 (3.6)			
新加坡												
³ 2019	603 (3.6)	-4	6	8	613 (3.7)	10	15 ▲	16 ▲	557 (3.9)	10	16 ▲	-8
² 2015	607 (4.4)		9	12	603 (3.7)		5	6	546 (3.7)		5	-18 ▼
² 2011	597 (4.4)			3	598 (3.6)			2	541 (3.1)			-24 ▼
2007	595 (4.8)				597 (4.3)				565 (4.1)			
斯洛伐克												
² 2019	520 (3.9)	3	-14 ▼	-15 ▼	525 (3.9)	0	-2	13 ▲	513 (4.4)	-1	-22 ▼	-19 ▼
2015	517 (2.9)		-16 ▼	-18 ▼	526 (3.4)		-2	14 ▲	514 (3.0)		-22 ▼	-18 ▼
2011	534 (3.7)			-1	527 (4.1)			15 ▲	535 (4.0)			3
2007	535 (4.7)				512 (4.9)				532 (6.5)			
西班牙												
2019	514 (2.2)	-9 ▼	1		503 (2.3)	-3	7		518 (2.4)	-2	19 ▲	
² 2015	523 (2.6)		10 ▲		507 (2.9)		10 ▲		520 (3.0)		21 ▲	
2011	513 (3.0)				497 (2.9)				499 (3.7)			

表 5-7(續) 不同評量年度各國四年級學生在科學各內容領域成就分布差異

國家或地區	生命科學				物質科學				地球科學			
	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
瑞典												
2019	541 (3.3)	2	8	9 ▲	525 (3.3)	-9	-3	17 ▲	547 (3.8)	-5	8	7
² 2015	540 (3.3)		6	8	534 (3.6)		6	26 ▲	552 (4.1)		13 ▲	13 ▲
2011	534 (2.8)			2	528 (2.5)			19 ▲	538 (3.2)			-1
2007	532 (2.7)				509 (3.2)				539 (3.9)			
阿拉伯聯合大公國												
2019	467 (2.0)	18 ▲	47 ▲		477 (2.2)	24 ▲	49 ▲		474 (1.6)	26 ▲	39 ▲	
2015	449 (3.3)		29 ▲		453 (3.0)		25 ▲		448 (3.5)		13 ▲	
2011	420 (2.7)				429 (2.7)				435 (2.4)			
美國												
^{2†} 2019	546 (2.5)	-9 ▽	-1	3	527 (2.8)	-10 ▽	-17 ▽	-8	539 (3.2)	-1	0	2
^{2†} 2015	555 (2.3)		8 ▲	12 ▲	537 (2.6)		-6	3	539 (2.4)		0	2
² 2011	547 (2.0)			3	544 (2.0)			9 ▲	539 (2.2)			2
^{2†} 2007	544 (2.8)				535 (3.1)				537 (3.2)			
基準參照區												
安大略省(加拿大)												
2019	535 (2.9)	-9 ▽	0	-4	512 (2.9)	-10 ▽	-15 ▽	-23 ▽	518 (3.4)	3	4	-15 ▽
2015	544 (2.6)		9 ▲	5	522 (2.5)		-6	-13 ▽	515 (3.7)		1	-18 ▽
2011	535 (3.4)			-4	528 (3.2)			-7	514 (3.7)			-19 ▽
² 2007	539 (3.9)				535 (3.4)				533 (4.2)			
魁北克省(加拿大)												
2019	530 (2.4)	-3	5	5	514 (2.8)	-6	7	4	519 (3.2)	4	3	-3
[≡] 2015	533 (4.3)		9	9	519 (4.9)		12 ▲	10	515 (4.4)		-1	-7
2011	524 (2.6)			0	507 (3.3)			-2	516 (3.4)			-6
² 2007	524 (3.0)				509 (3.3)				522 (2.9)			
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)												
2019	413 (2.5)	0	10		418 (2.6)	5	3		422 (2.1)	14	4	
² 2015	413 (6.0)		10		413 (5.9)		-2		408 (6.9)		-10	
2011	403 (5.6)				415 (5.2)				418 (5.1)			
杜拜(阿拉伯聯合大公國)												
² 2019	537 (1.9)	20 ▲	82 ▲	81 ▲	556 (2.1)	35 ▲	96 ▲	100 ▲	542 (2.3)	31 ▲	73 ▲	81 ▲
2015	518 (2.6)		62 ▲	62 ▲	521 (2.2)		61 ▲	64 ▲	510 (2.9)		41 ▲	49 ▲
2011	455 (3.0)			-1	460 (3.1)			4	469 (3.0)			8
[‡] 2007	456 (2.7)				456 (3.5)				461 (3.7)			

▲ 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 ≡，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。

拉脫維亞無 2007~2015 資料可供比較，故無列入此表。

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%。

Ж 對於信度持保留態度，因成就低至無法估計的學生比例超過 25%。

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/>

第三節 科學各認知領域成就表現及趨勢

一、TIMSS 2019 四年級學生科學各認知領域成就表現

表 5-8 顯示各國平均成就在認識 (knowing)、應用 (applying) 和推理 (reasoning) 三個認知領域的表現。有 18 個國家相對在認識領域的表現較強，而有 11 個國家較弱；只有 9 個國家的學生表現在應用領域表現較強，22 個國家表現弱一些；而有 17 個國家的推理表現較強，15 個國家的推理表現較弱。臺灣四年級學生整體科學平均量尺分數 558 分，認識 (560 分) 和應用 (561 分) 領域表現較強，推理能力 (552 分) 表現較弱。

表 5-8 TIMSS 2019 各國四年級學生在科學各認知領域成就表現

國家或地區	整體科學 平均 量尺分數	認識 (69題)		應用 (64題)		推理 (36題)	
		平均 量尺分數	整體科學 分數差異	平均 量尺分數	整體科學 分數差異	平均 量尺分數	整體科學 分數差異
³ 新加坡	595 (3.4)	588 (3.7)	-7 (0.9) ▽	595 (3.7)	1 (1.6)	604 (3.5)	9 (1.2) ▲
韓國	588 (2.1)	584 (2.5)	-3 (1.8)	596 (2.6)	8 (1.5) ▲	581 (2.4)	-6 (1.4) ▽
² 俄羅斯	567 (3.0)	562 (3.3)	-5 (1.7) ▽	572 (3.4)	5 (1.3) ▲	569 (2.8)	2 (1.7)
日本	562 (1.8)	535 (2.6)	-27 (1.6) ▽	576 (2.2)	15 (1.3) ▲	580 (2.4)	18 (2.2) ▲
臺灣	558 (1.8)	560 (1.9)	2 (1.3)	561 (2.0)	2 (0.9) ▲	552 (2.7)	-6 (2.0) ▽
芬蘭	555 (2.6)	553 (2.5)	-1 (1.4)	551 (2.5)	-4 (1.5) ▽	563 (2.4)	8 (1.6) ▲
² 拉脫維亞	542 (2.4)	539 (3.2)	-3 (2.0)	540 (2.6)	-2 (0.9) ▽	547 (2.5)	5 (1.2) ▲
† 挪威(五年級)	539 (2.2)	540 (2.5)	1 (1.6)	537 (2.4)	-3 (1.1) ▽	540 (2.5)	0 (1.3)
^{2†} 美國	539 (2.7)	542 (2.7)	3 (1.7) ▲	535 (3.1)	-4 (0.9) ▽	538 (2.7)	0 (1.2)
² 立陶宛	538 (2.5)	539 (3.1)	1 (1.7)	531 (2.3)	-7 (1.3) ▽	548 (2.9)	10 (2.6) ▲
瑞典	537 (3.3)	540 (3.4)	3 (2.2)	532 (3.1)	-5 (1.2) ▽	541 (3.2)	4 (1.1) ▲
² 英格蘭	537 (2.7)	544 (3.3)	7 (1.5) ▲	526 (3.0)	-11 (1.4) ▽	544 (3.7)	6 (2.8) ▲
捷克	534 (2.6)	538 (2.9)	5 (1.6) ▲	526 (2.5)	-7 (1.8) ▽	539 (3.2)	5 (3.2)
澳大利亞	533 (2.4)	538 (3.0)	5 (1.9) ▲	524 (3.2)	-9 (1.9) ▽	538 (3.0)	5 (1.7) ▲
† 香港	531 (3.3)	537 (3.2)	6 (1.6) ▲	526 (3.1)	-5 (1.8) ▽	531 (3.6)	-1 (2.2)
波蘭	531 (2.6)	524 (2.6)	-6 (0.9) ▽	538 (2.5)	7 (1.1) ▲	525 (2.6)	-5 (1.9) ▽
匈牙利	529 (2.7)	533 (2.7)	4 (1.4) ▲	526 (3.1)	-4 (2.1)	532 (2.6)	2 (1.2) ▲
愛爾蘭	528 (3.2)	532 (3.4)	4 (1.6) ▲	525 (3.0)	-3 (1.4)	525 (3.8)	-3 (2.1)
² 土耳其(五年級)	526 (4.2)	531 (4.5)	4 (1.5) ▲	528 (4.3)	2 (1.1)	521 (4.1)	-6 (1.7) ▽
克羅埃西亞	524 (2.2)	526 (2.4)	3 (1.6)	521 (2.3)	-3 (1.6)	522 (2.5)	-2 (2.0)
¹² 加拿大	523 (1.9)	524 (1.9)	1 (1.5)	520 (2.0)	-3 (1.0) ▽	526 (1.8)	2 (1.8)
† 丹麥	522 (2.4)	521 (2.0)	-1 (2.3)	519 (2.5)	-3 (1.1) ▽	527 (2.7)	5 (1.7) ▲
奧地利	522 (2.6)	523 (3.1)	1 (1.4)	523 (2.4)	1 (1.4)	518 (3.3)	-4 (1.9) ▽
保加利亞	521 (4.9)	526 (5.4)	5 (1.9) ▲	523 (5.4)	1 (1.6)	508 (5.5)	-14 (1.7) ▽
² 斯洛伐克	521 (3.7)	527 (3.9)	6 (1.4) ▲	515 (4.3)	-5 (1.9) ▽	516 (4.2)	-5 (2.1) ▽
† 北愛爾蘭	518 (2.3)	523 (2.9)	4 (2.7)	514 (2.3)	-4 (1.2) ▽	519 (3.2)	1 (2.1)
= 荷蘭	518 (2.9)	515 (2.8)	-4 (1.9) ▽	517 (3.1)	-1 (2.2)	523 (3.2)	5 (2.0) ▲
德國	518 (2.2)	520 (2.3)	1 (0.9)	516 (2.5)	-2 (1.7)	519 (2.9)	0 (1.8)
² 塞爾維亞	517 (3.5)	506 (3.3)	-11 (1.9) ▽	526 (3.9)	9 (1.4) ▲	518 (3.9)	1 (2.4)
賽普勒斯	511 (3.0)	503 (3.3)	-9 (1.1) ▽	519 (3.0)	8 (1.4) ▲	511 (3.2)	-1 (2.3)
西班牙	511 (2.0)	514 (2.2)	3 (1.0) ▲	511 (2.0)	-1 (0.9)	507 (1.8)	-5 (1.5) ▽
義大利	510 (3.0)	515 (3.0)	5 (1.5) ▲	504 (2.7)	-6 (1.0) ▽	508 (2.7)	-2 (1.8)

表 5-8 (續) TIMSS 2019 各國四年級學生在科學各認知領域成就表現

國家或地區	整體科學 平均 量尺分數	認識 (69題)		應用 (64題)		推理 (36題)	
		平均 量尺分數	整體科學 分數差異	平均 量尺分數	整體科學 分數差異	平均 量尺分數	整體科學 分數差異
² 葡萄牙	504 (2.6)	502 (2.8)	-1 (2.5)	502 (3.1)	-2 (2.1)	504 (2.0)	0 (1.5)
² 紐西蘭	503 (2.3)	505 (2.7)	2 (1.2) ▲	497 (2.6)	-5 (1.0) ▽	505 (2.6)	2 (2.1)
[†] 比利時	501 (2.1)	493 (2.7)	-8 (1.7) ▽	501 (2.2)	0 (1.2)	511 (2.4)	10 (1.9) ▲
馬爾他	496 (1.3)	496 (1.6)	1 (1.4)	496 (2.7)	0 (2.2)	490 (3.8)	-6 (3.5)
² 哈薩克	494 (3.1)	489 (2.9)	-6 (1.7) ▽	494 (3.4)	0 (1.6)	502 (3.4)	8 (2.7) ▲
巴林	493 (3.4)	496 (3.7)	4 (1.6) ▲	494 (3.4)	2 (1.6)	482 (3.6)	-11 (2.5) ▽
阿爾巴尼亞	489 (3.5)	494 (3.9)	4 (1.5) ▲	485 (3.8)	-4 (2.3)	487 (3.6)	-2 (1.8)
法國	488 (3.0)	485 (3.6)	-2 (1.9)	495 (3.0)	7 (1.1) ▲	475 (4.7)	-13 (4.0) ▽
阿拉伯聯合大公國	473 (2.1)	482 (2.2)	9 (0.7) ▲	470 (2.1)	-3 (0.9) ▽	462 (1.9)	-11 (1.2) ▽
智利	469 (2.6)	473 (3.7)	4 (2.3)	461 (3.4)	-8 (1.7) ▽	472 (2.7)	3 (1.6)
亞美尼亞	466 (3.4)	463 (3.4)	-3 (1.6)	453 (3.3)	-13 (1.4) ▽	486 (3.6)	19 (3.5) ▲
波士尼亞與赫塞哥維納	459 (2.9)	451 (3.2)	-7 (1.3) ▽	459 (3.0)	0 (1.1)	469 (3.0)	10 (1.8) ▲
¹ 喬治亞	454 (3.9)	452 (3.9)	-3 (2.2)	445 (3.7)	-9 (2.1) ▽	465 (4.4)	11 (2.2) ▲
蒙特內哥羅	453 (2.5)	451 (3.2)	-2 (1.4)	454 (2.7)	0 (1.9)	451 (3.3)	-2 (1.7)
卡達	449 (3.9)	455 (4.4)	5 (1.4) ▲	451 (4.2)	1 (1.5)	434 (4.3)	-16 (2.4) ▽
伊朗	441 (4.1)	444 (4.6)	3 (1.7)	440 (4.3)	0 (2.1)	433 (4.9)	-8 (3.1) ▽
阿曼	435 (4.1)	--	--	--	--	--	--
亞塞拜然	427 (3.3)	425 (4.0)	-2 (2.1)	419 (4.5)	-8 (2.7) ▽	430 (3.5)	3 (1.4) ▲
北馬其頓	426 (6.2)	--	--	--	--	--	--
² 科索沃	413 (3.7)	419 (4.5)	6 (2.2) ▲	406 (3.7)	-7 (1.3) ▽	402 (4.2)	-11 (2.3) ▽
² 沙烏地阿拉伯	402 (4.1)	--	--	--	--	--	--
科威特	392 (6.1)	--	--	--	--	--	--
^ψ 摩洛哥	374 (5.8)	362 (6.1)	-12 (1.5) ▽	378 (6.2)	4 (1.7) ▲	366 (5.5)	-9 (2.0) ▽
[✳] 南非(五年級)	324 (4.9)	--	--	--	--	--	--
^{2✳} 巴基斯坦	290 (13.4)	--	--	--	--	--	--
^{2✳} 菲律賓	249 (7.5)	--	--	--	--	--	--

基準參照區

莫斯科(俄羅斯)	595 (2.2)	592 (2.1)	-3 (1.2) ▽	603 (2.4)	8 (1.0) ▲	592 (2.9)	-3 (2.1)
² 杜拜(阿拉伯聯合大公國)	545 (1.7)	560 (2.1)	15 (0.8) ▲	541 (2.3)	-4 (1.5) ▽	531 (2.1)	-13 (1.5) ▽
² 安大略省(加拿大)	524 (3.2)	525 (3.1)	1 (2.3)	520 (3.1)	-4 (1.2) ▽	528 (3.0)	4 (2.3)
馬德里(西班牙)	523 (2.0)	523 (3.7)	0 (3.3)	521 (3.8)	-1 (3.5)	520 (3.7)	-3 (3.2)
魁北克省(加拿大)	522 (2.5)	523 (2.8)	1 (1.9)	520 (3.6)	-2 (2.6)	525 (3.0)	3 (3.2)
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)	418 (2.8)	422 (2.9)	4 (1.7) ▲	415 (3.0)	-3 (1.9)	411 (2.7)	-7 (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。

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%。

✳ 對於信度持保留態度，因成就低至無法估計的學生比例超過 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≡，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。

破折號表示無法取得可比較的資料，因為無法準確估計平均成就。

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/>

從表 5-9 可以知道前十名國家中，學生表現在認識領域方面，比臺灣學生（560 分）好的國家有新加坡（588 分）、韓國（584 分）和俄羅斯（562 分）。在應用領域方面，臺灣表現（561 分），比臺灣學生表現好的國家有韓國（596 分）、新加坡（595 分）、俄羅斯（572 分）和日本（576 分）；在推理領域方面，有些國家的學生表現超越臺灣（552 分），例如：新加坡（604 分）、韓國（581 分）、俄羅斯（569 分）、日本（580 分）和芬蘭（563 分）等。

而臺灣學生在數學的認知領域的表現，和科學的表現類似。認識和應用能力表現較佳，推理能力稍微遜色。學生數學表現：認識領域方面（622 分）、應用領域方面（600 分）、推理領域方面（576 分）。前五名國家中，學生表現在認識領域方面，比臺灣學生好的國家只有新加坡（640 分）。在應用領域方面，比臺灣學生表現好的國家有新加坡（626 分）和香港（606 分）。在推理領域方面，學生表現超越臺灣的有，新加坡（614 分）、香港（596 分）、韓國（596 分）和日本（589 分）。可以看見無論是數學或科學，臺灣學生在推理方面的學習，還有進步的空間。

表 5-9 TIMSS 2019 科學各認知領域成就表現前十名

認識 (69題)				應用 (64題)				推理 (36題)			
名次	國家或地區	平均 量尺分數	整體科學 分數差異	名次	國家或地區	平均 量尺分數	整體科學 分數差異	名次	國家或地區	平均 量尺分數	整體科學 分數差異
1	新加坡	588 (3.7)	-7 (0.9) ▽	1	韓國	596 (2.6)	8 (1.5) ▲	1	新加坡	604 (3.5)	9 (1.2) ▲
2	韓國	584 (2.5)	-3 (1.8)	2	新加坡	595 (3.7)	1 (1.6)	2	韓國	581 (2.4)	-6 (1.4) ▽
3	俄羅斯	562 (3.3)	-5 (1.7) ▽	3	日本	576 (2.2)	15 (1.3) ▲	3	日本	580 (2.4)	18 (2.2) ▲
4	臺灣	560 (1.9)	2 (1.3)	4	俄羅斯	572 (3.4)	5 (1.3) ▲	4	俄羅斯	569 (2.8)	2 (1.7)
5	芬蘭	553 (2.5)	-1 (1.4)	5	臺灣	561 (2.0)	2 (0.9) ▲	5	芬蘭	563 (2.4)	8 (1.6) ▲
6	英格蘭	544 (3.3)	7 (1.5) ▲	6	芬蘭	551 (2.5)	-4 (1.5) ▽	6	臺灣	552 (2.7)	-6 (2.0) ▽
7	美國	542 (2.7)	3 (1.7) ▲	7	拉脫維亞	540 (2.6)	-2 (0.9) ▽	7	立陶宛	548 (2.9)	10 (2.6) ▲
8	挪威(五年級)	540 (2.5)	1 (1.6)	8	波蘭	538 (2.5)	7 (1.1) ▲	8	拉脫維亞	547 (2.5)	5 (1.2) ▲
9	瑞典	540 (3.4)	3 (2.2)	9	挪威(五年級)	537 (2.4)	-3 (1.1) ▽	9	英格蘭	544 (3.7)	6 (2.8) ▲
10	拉脫維亞	539 (3.2)	-3 (2.0)	10	美國	535 (3.1)	-4 (0.9)	10	瑞典	541 (3.2)	4 (1.1) ▲

▲ 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/>

【待 續】