

TIMSS 2019 臺灣八年級學生科學成就 及相關因素探討（1）

楊文金 謝易伸

國立臺灣師範大學 科學教育研究所

【轉載自：國際數學與科學教育成就趨勢調查 2019 國家報告第七章
(P.395-479)】

我國八年級學生在本次 TIMSS 科學成就調查中，整體表現排名第二。從排名來看，此表現比上一屆 TIMSS 2015 進步一位，平均量尺分數（574 分）與 TIMSS 2015（569 分）相比也提升了五分。由於 TIMSS 每四年舉辦一次，我國已連續參加了六屆，為了呈現我國八年級學生表現的趨勢，本章除說明八年級學生在本次調查的表現外，也將說明 TIMSS 1999 到 TIMSS 2019 學生表現的發展趨勢。本章第一節首先說明本次調查我國八年級學生科學成就之整體表現，第二節及第三節進一步按科學各分科及各認知領域報導學生表現，第四節說明我國學生在各個國際基準點的分布；接著，在第五節分析科學成就之性別差異，第六節說明我國學生對科學的態度及其與科學成就的關係；第七節探討學生家庭背景與科學成就表現的關係，最後第八節小結。

在參加 TIMSS 2019 八年級學生科學成就調查的 39 個國家或地區（以下提及參加單位時，為行文簡潔起見，僅稱「國家」）中，我國八年級學生的科學成就整體表現排名第二，與第三名的日本沒有顯著差異，並且日本和臺灣的表現顯著優於新加坡以外的其他國家（見圖 7-1）。與上屆相比較，國際排名前進一位，但平均量尺分數上，我國八年級學生整體科學表現前後屆幾乎持平，整體成就與日本相仿。

第一節 整體科學成就表現及趨勢

一、TIMSS 2019 八年級學生科學成就表現

我國八年級學生科學整體表現的平均量尺分數為 574 分，顯著高於量尺中心點（500 分）。高於 550 分（高級國際基準點）的人數百分比則有 64%，高於 475 分（中級國際基準點）的人數佔 88%。其分布如圖 7-2 所示，整個分布呈現負偏態，也就是分數較多集中在高分部分。它也沒有出現令人國人擔憂的 M 型分布，但是高低分之間的差距如同 TIMSS 2015 一樣，仍然是很大。



圖 7-1：八年級科學整體成就

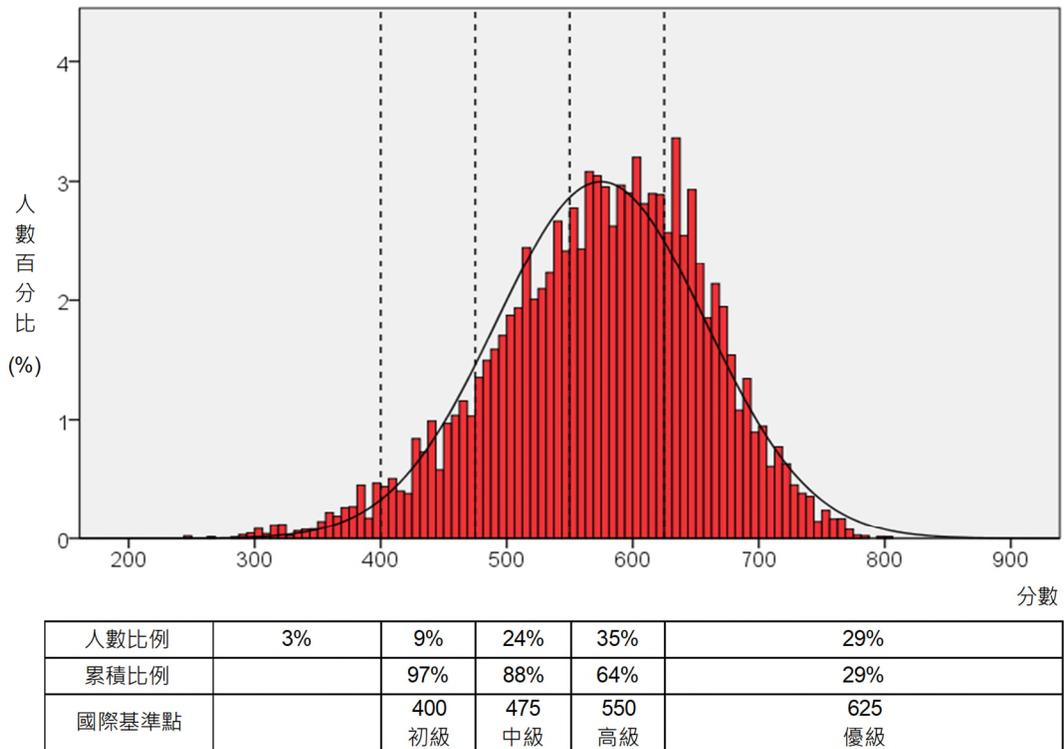


圖 7-2：我國八年級科學整體成就分布圖

本次 TIMSS 科學成就調查中，有 18 個國家的科學成就高於量尺中心點（500 分）（scale centerpoint），另有 4 個國家的科學成就高於高級國際基準點（high international benchmark）（550 分），這四個國家分別是：新加坡、臺灣、日本、韓國（表 7-1）。

表 7-1：TIMSS 2019 各國八年級學生的整體科學成就表現

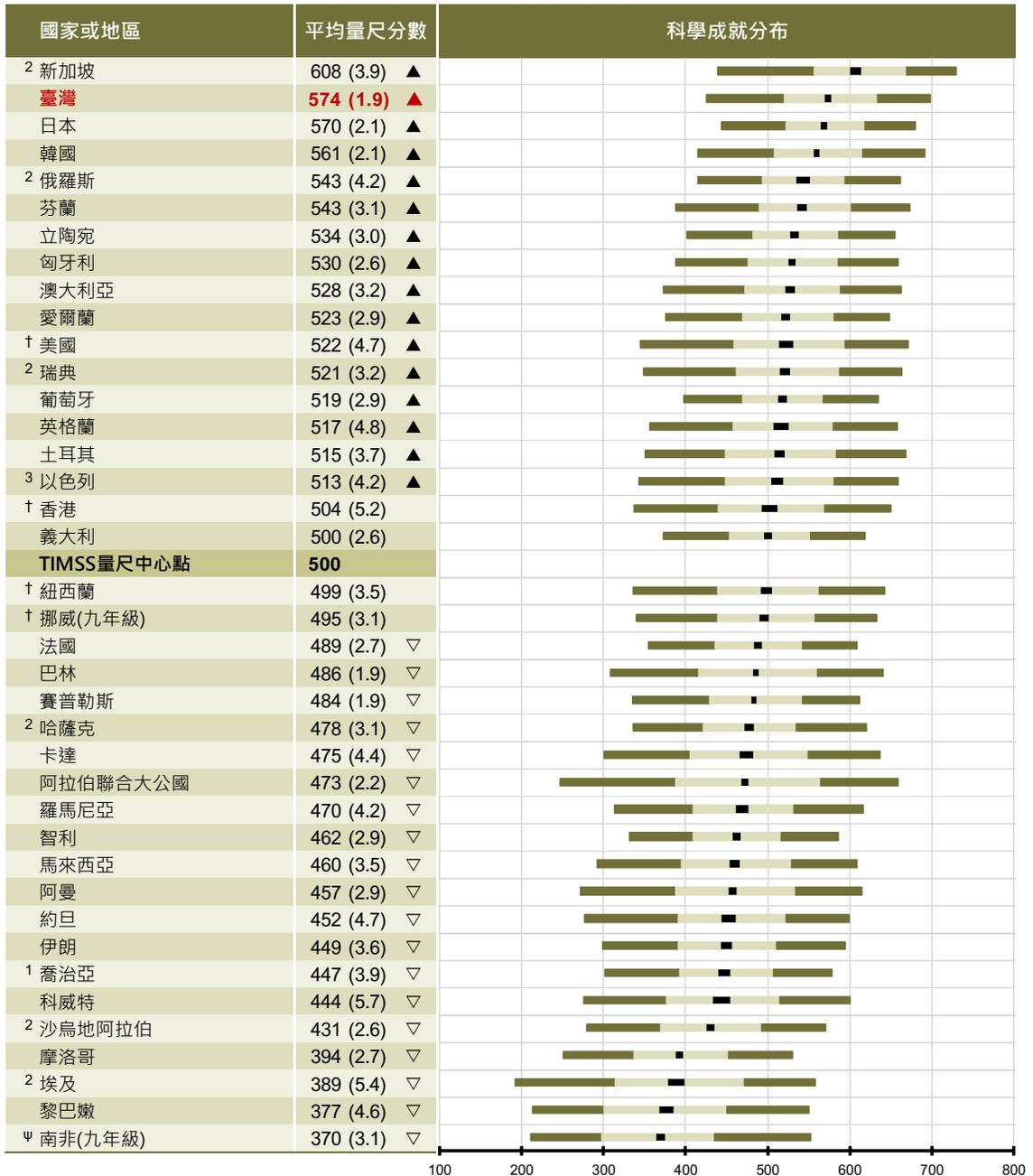
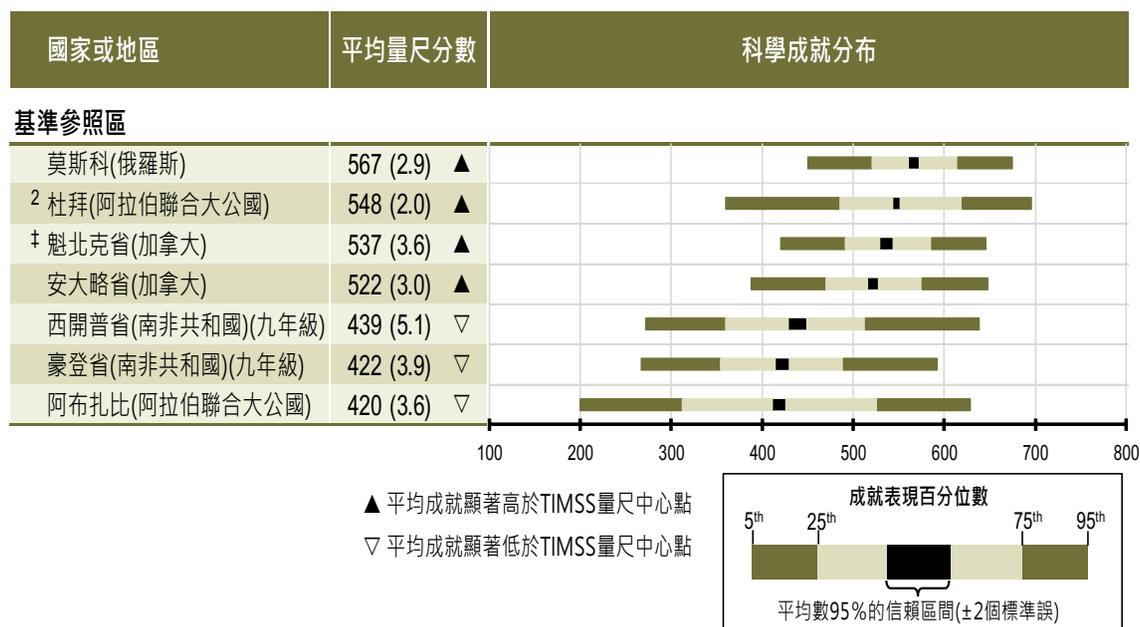


表 7-1 (續)：TIMSS 2019 各國八年級學生的整體科學成就表現



註：TIMSS 成就量尺是根據所有參與 TIMSS 1995 之國家的聚合成就分布所建立。為提供國家比較的參照點，量尺中心點 500 分設定為聚合成就分布的平均值，分布的標準差設定為 100 分。
 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.7。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.10。
 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/>

又從表 7-2 得知，新加坡的平均成就最高，而我國八年級學生的科學成就整體表現排名第二，與第三名的日本沒有顯著差異，並且日本和臺灣的表現顯著優於新加坡以外的其他國家。

八年級學生科學成就前十名的國家依序是新加坡、臺灣、日本、韓國、俄羅斯、芬蘭、立陶宛、匈牙利、澳大利亞、愛爾蘭。毫無意外地，與前兩屆相同，亞洲的五個國家除了香港（新加坡、日本、臺灣、韓國）都在十名之內。其餘六名中有西歐國家的愛爾蘭，北歐國家的芬蘭，中歐的匈牙利，東歐的俄羅斯和立陶宛，大洋洲的澳大利亞。這屆排名第六的芬蘭未參與上屆 TIMSS 2015 八年級學生的科學成就調查。

表 7-2：TIMSS 2019 各國八年級學生科學平均成就之差異性比較

國家或地區	平均 量尺分數	對照國家																																									
		新加坡	臺灣	日本	韓國	俄羅斯	芬蘭	立陶宛	匈牙利	澳大利亞	愛爾蘭	美國	瑞典	葡萄牙	英格蘭	土耳其	以色列	香港	義大利	紐西蘭	挪威(九年級)	法國	巴林	賽普勒斯	哈薩克	卡達	阿拉伯聯合大公國	羅馬尼亞	馬來西亞	阿曼	約旦	伊朗	喬治亞	科威特									
新加坡	608 (3.9)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲								
臺灣	574 (1.9)	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲								
日本	570 (2.1)	▽			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲								
韓國	561 (2.1)	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲								
俄羅斯	543 (4.2)	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲								
芬蘭	543 (3.1)	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲							
立陶宛	534 (3.0)	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲							
匈牙利	530 (2.6)	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲							
澳大利亞	528 (3.2)	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲						
愛爾蘭	523 (2.9)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲						
美國	522 (4.7)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲						
瑞典	521 (3.2)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲						
葡萄牙	519 (2.9)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲					
英格蘭	517 (4.8)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲					
土耳其	515 (3.7)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲					
以色列	513 (4.2)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				
香港	504 (5.2)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				
義大利	500 (2.6)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				
紐西蘭	499 (3.5)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				
挪威(九年級)	495 (3.1)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				
法國	489 (2.7)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				
巴林	486 (1.9)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				
賽普勒斯	484 (1.9)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				
哈薩克	478 (3.1)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				
卡達	475 (4.4)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲			
阿拉伯聯合大公國	473 (2.2)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲			
羅馬尼亞	470 (4.2)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲			
智利	462 (2.9)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲			
馬來西亞	460 (3.5)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
阿曼	457 (2.9)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
約旦	452 (4.7)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
伊朗	449 (3.6)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
喬治亞	447 (3.9)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
科威特	444 (5.7)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
沙烏地阿拉伯	431 (2.6)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
摩洛哥	394 (2.7)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
埃及	389 (5.4)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
黎巴嫩	377 (4.6)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
南非(九年級)	370 (3.1)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
基準參照區																																											
莫斯科(俄羅斯)	567 (2.9)	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲			
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	548 (2.0)	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
魁北克省(加拿大)	537 (3.6)	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
安大略省(加拿大)	522 (3.0)	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
西開普省(南非共和國)(九年級)	439 (5.1)	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
豪登省(南非共和國)(九年級)	422 (3.9)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)	420 (3.6)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	

▲ 平均成就顯著高於對照國家
▽ 平均成就顯著低於對照國家

表 7-2 (續)：TIMSS 2019 各國八年級學生科學平均成就之差異性比較

國家或地區	平均 量尺分數	沙烏地阿拉伯					莫斯科(俄羅斯)					杜拜(阿拉伯聯合大公國)					魁北克省(加拿大)					安大略省(加拿大)					西開普省(南非共和國)(九年級)					豪登省(南非共和國)(九年級)					阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)				
		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
新加坡	608 (3.9)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
臺灣	574 (1.9)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
日本	570 (2.1)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
韓國	561 (2.1)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
俄羅斯	543 (4.2)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
芬蘭	543 (3.1)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
立陶宛	534 (3.0)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
匈牙利	530 (2.6)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
澳大利亞	528 (3.2)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
愛爾蘭	523 (2.9)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
美國	522 (4.7)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
瑞典	521 (3.2)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
葡萄牙	519 (2.9)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
英格蘭	517 (4.8)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
土耳其	515 (3.7)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
以色列	513 (4.2)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
香港	504 (5.2)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
義大利	500 (2.6)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
紐西蘭	499 (3.5)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
挪威(九年級)	495 (3.1)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
法國	489 (2.7)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
巴林	486 (1.9)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
賽普勒斯	484 (1.9)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
哈薩克	478 (3.1)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
卡達	475 (4.4)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
阿拉伯聯合大公國	473 (2.2)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
羅馬尼亞	470 (4.2)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
智利	462 (2.9)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
馬來西亞	460 (3.5)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
阿曼	457 (2.9)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
約旦	452 (4.7)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
伊朗	449 (3.6)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
喬治亞	447 (3.9)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
科威特	444 (5.7)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
沙烏地阿拉伯	431 (2.6)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
摩洛哥	394 (2.7)	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
埃及	389 (5.4)	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
黎巴嫩	377 (4.6)	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
南非(九年級)	370 (3.1)	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
基準參照區																																									
莫斯科(俄羅斯)	567 (2.9)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	548 (2.0)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
魁北克省(加拿大)	537 (3.6)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲

二、TIMSS 2019 八年級學生科學成就表現趨勢

從表 7-3 可看到 39 個國家及 4 個基準參照區的八年級學生在 1995 到 2019 年的科學成就趨勢，在這期間有些國家有大幅度的進步，如立陶宛、俄羅斯、杜拜；少數國家則是大幅度的退步，如瑞典、挪威、埃及；更有些國家則是持穩定狀態，如澳大利亞、臺灣、義大利。而香港雖然在 2003 到 2007 間大幅度的退步，不過之後都是穩定成長，但 2019 八年級學生科學成就表現卻突然下滑，從 2015 的 546 分退步到 504 分。

表 7-3：TIMSS 1995 至 TIMSS 2019 各國八年級科學成就表現趨勢

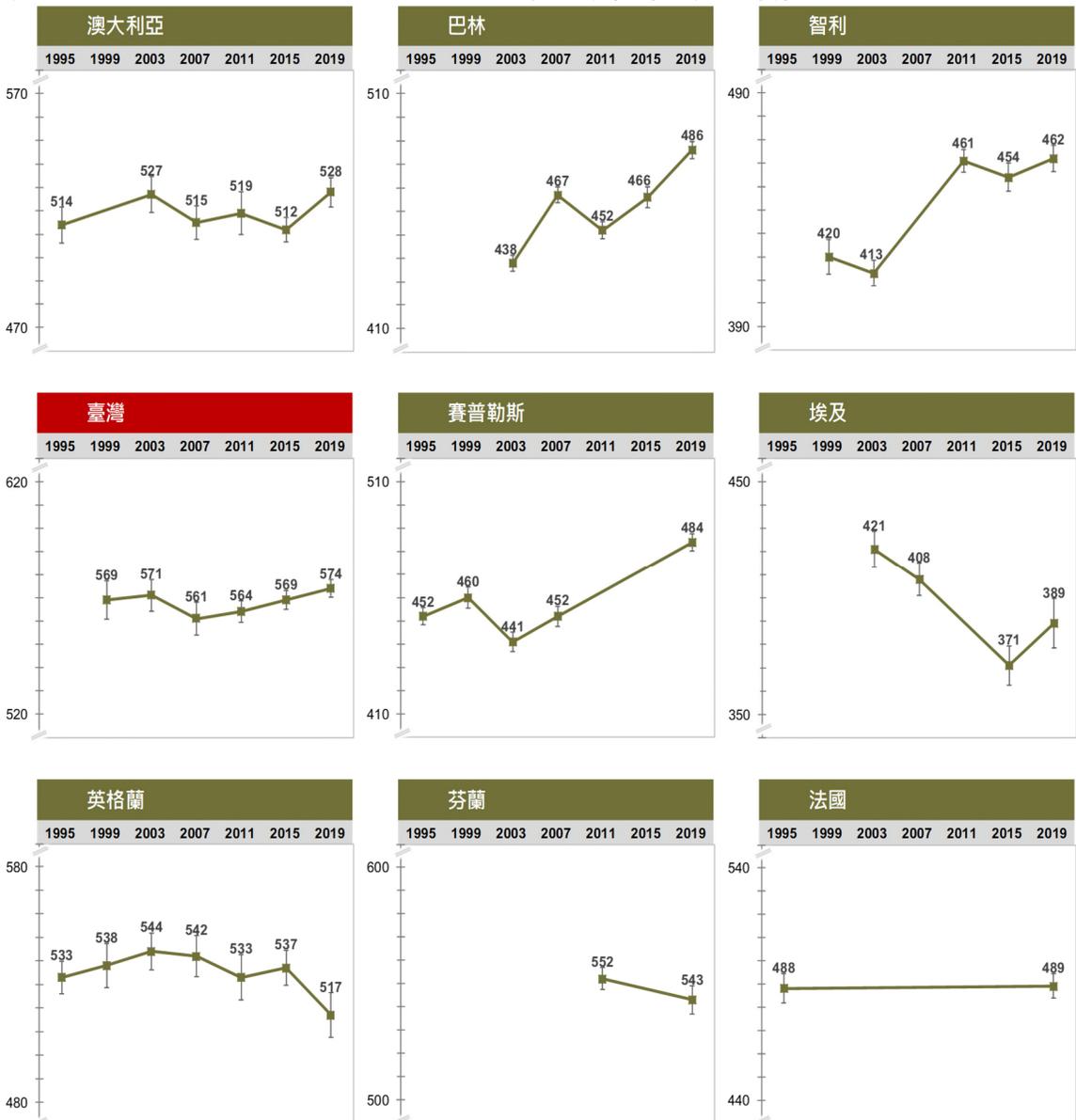


表 7-3(續)：TIMSS 1995 至 TIMSS 2019 各國八年級科學成就表現趨勢

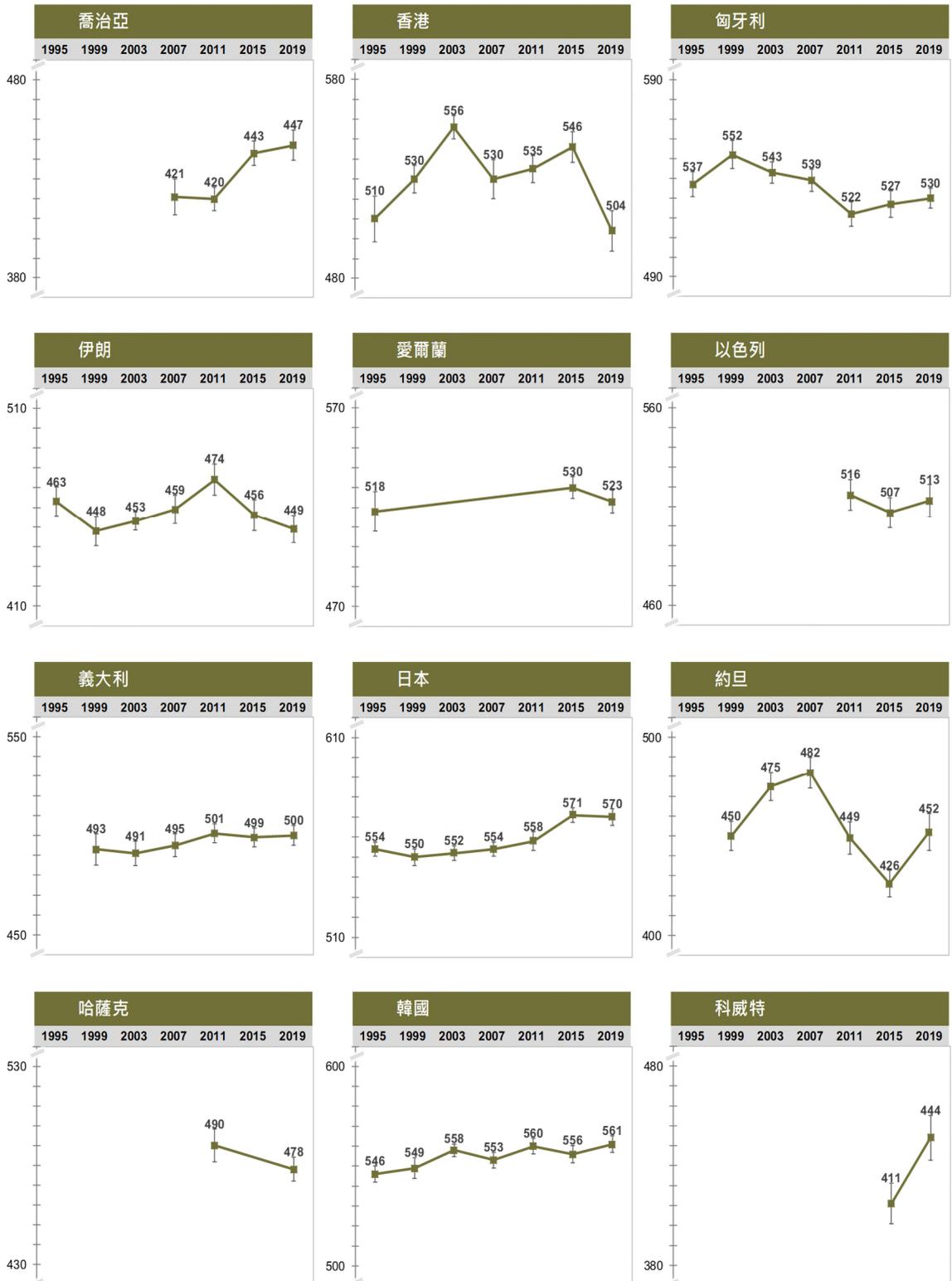


表 7-3(續)：TIMSS 1995 至 TIMSS 2019 各國八年級科學成就表現趨勢

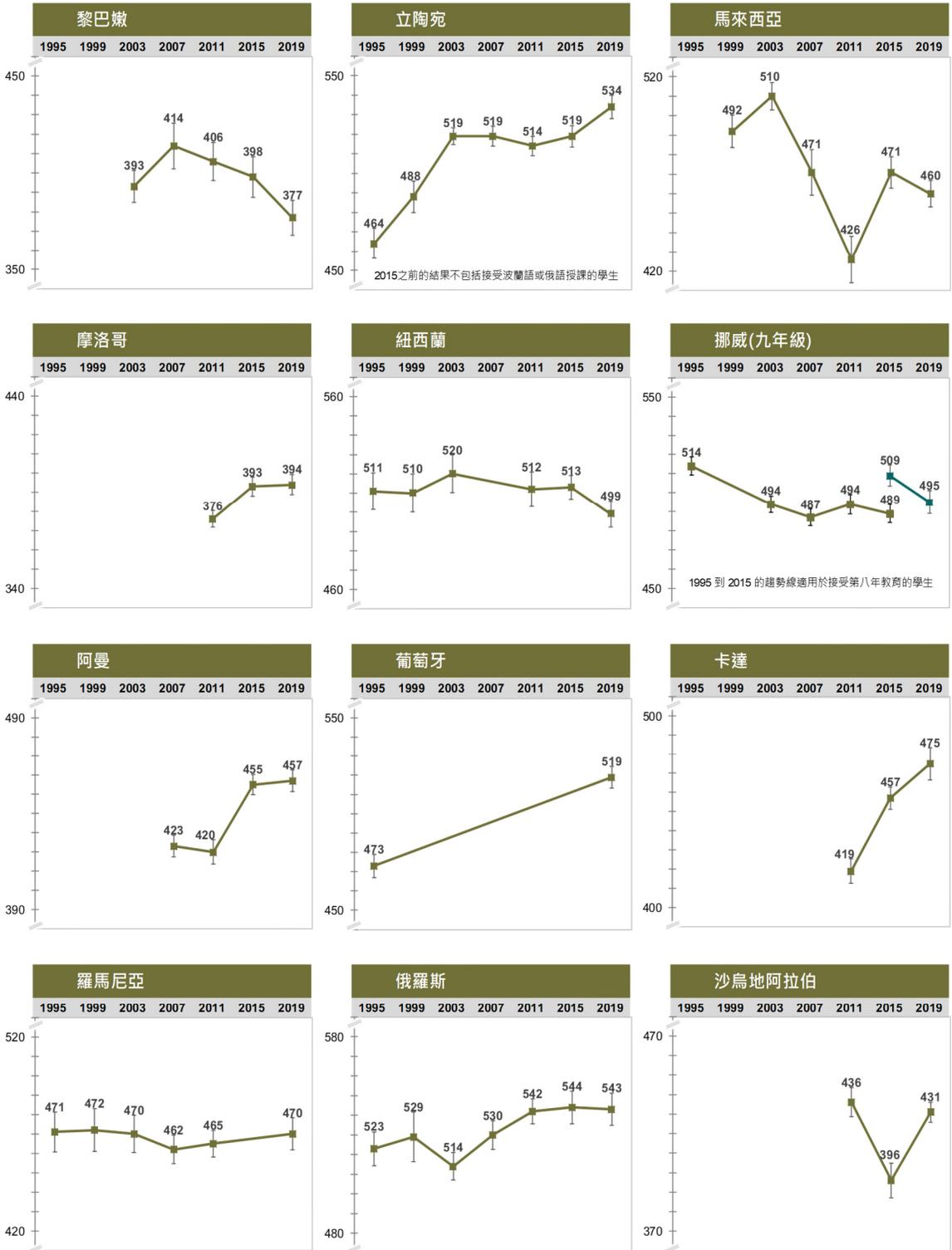
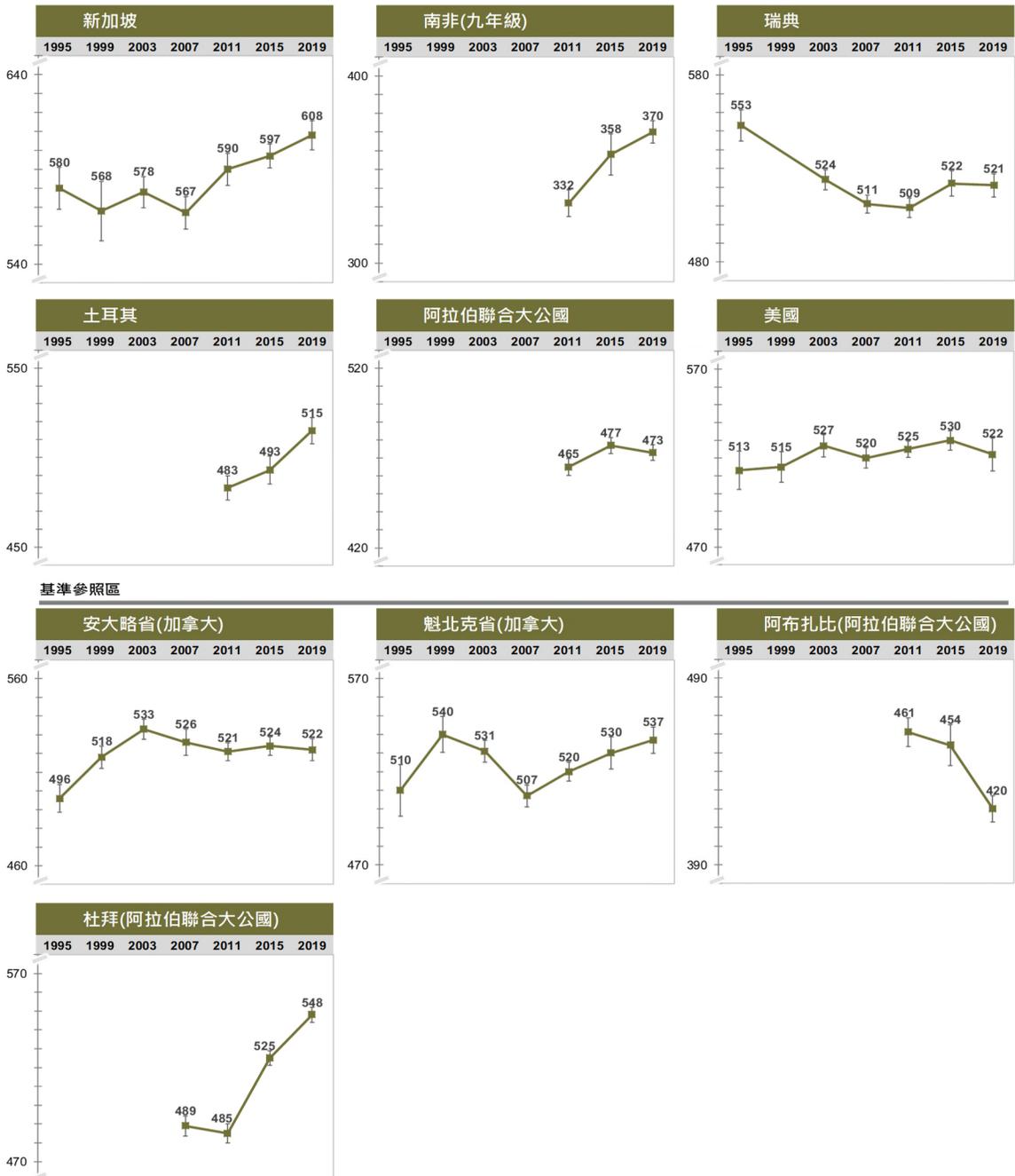


表 7-3(續)：TIMSS 1995 至 TIMSS 2019 各國八年級科學成就表現趨勢



註：欲瞭解歷屆參與國家，詳見國際報告附錄 A。

每個國家的量尺區間為 10 分，但根據國家的平均成就呈現量尺的不同位置。

■ 黑色段為 95% 的信賴區間。

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/>

由圖 7-3 TIMSS 2019 與歷屆調查比較可看出，整體成就進步的國家數明顯多於退步的國家數，比例大約維持 2：1 的數量關係。但 1995、2007、2015 年與 2019 相較，進步國家數占參與比較國家總數的比例分別為 44% (8/18)、36% (12/23)、33% (11/33)；退步的比例則分別為 22% (4/18)、26% (6/23)、15% (5/33)。以整體來看，從 1995 到 2019 進步與退步的國家數已趨於平緩。

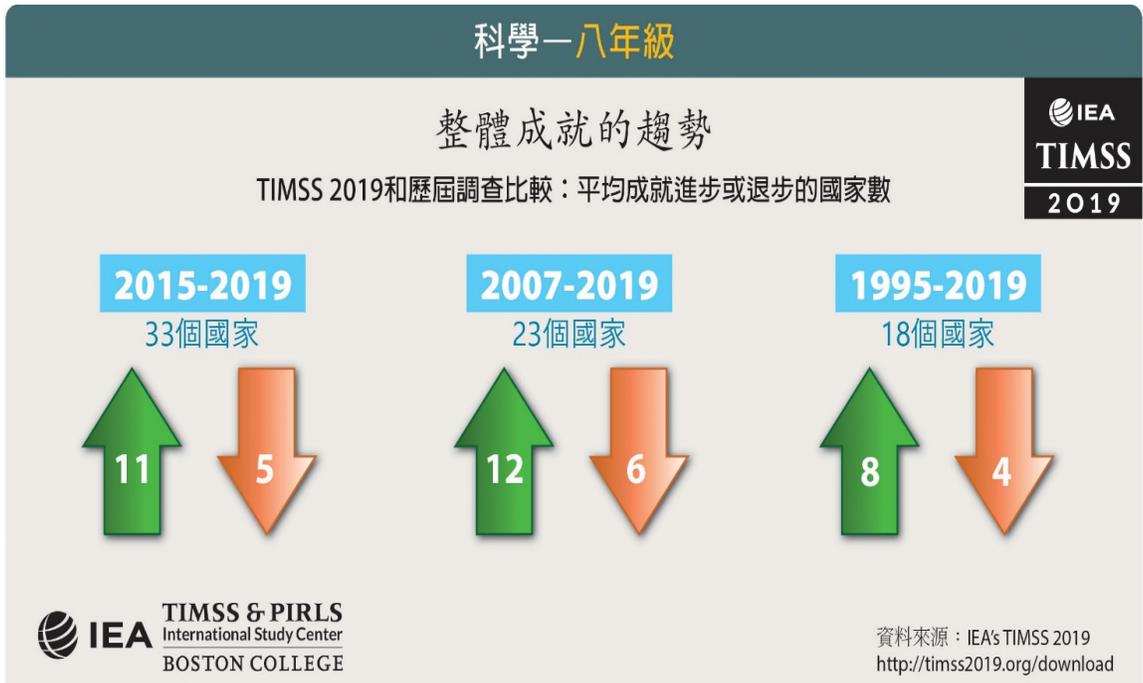


圖 7-3：八年級科學整體成就趨勢

表 7-4 亦為各國八年級學生自 TIMSS 1995、1999、2003、2007、2011、2015 至 2019 科學成就的趨勢。向上的箭頭表示該欄位年份的比較中其平均量尺分數顯著增加，向下的箭頭則表示顯著減少，灰色底色無數字表示該國家於該年未參與 TIMSS 調查。在本次國際排名前十的亞洲五國家，新加坡、日本和韓國四國 20 年期間表現均呈現持續進步當中，臺灣科學成就表現則算持穩。本次與 1995 年相比，新加坡是進步幅度最大 (27 分)，日本和韓國呈現中小幅進步，這兩國皆顯著進步 15 分，而臺灣 1999 與 2019 科學成就沒有顯著差異。

表 7-4：不同評量年度各國八年級學生的整體科學成就分布差異

國家或地區	平均 量尺分數	各年之間分數差						科學成就分布
		2015	2011	2007	2003	1999	1995	
澳大利亞								
2019	528 (3.2)	16 ▲	9	14 ▲	1		15 ▲	
2015	512 (2.7)		-7	-3	-15 ▽		-2	
2011	519 (4.7)			4	-8		6	
2007	515 (3.6)				-12 ▽		1	
2003	527 (3.9)						13 ▲	
‡ 1995	514 (3.9)							
巴林								
2019	486 (1.9)	20 ▲	34 ▲	19 ▲	48 ▲			
2015	466 (2.2)		13 ▲	-2	28 ▲			
2011	452 (1.9)			-15 ▽	14 ▲			
2007	467 (1.7)				29 ▲			
2003	438 (1.7)							
智利								
2019	462 (2.9)	8 ▲	1		49 ▲	42 ▲		
2015	454 (3.1)		-7		41 ▲	34 ▲		
2011	461 (2.5)				49 ▲	41 ▲		
2003	413 (2.8)					-8		
1999	420 (3.8)							
臺灣								
2019	574 (1.9)	5	11 ▲	13 ▲	3	5		
2015	569 (2.1)		6	8 ▲	-2	0		
2011	564 (2.3)			3	-7	-5		
2007	561 (3.6)				-10 ▽	-8		
2003	571 (3.5)					2		
1999	569 (4.2)							
賽普勒斯								
2019	484 (1.9)			32 ▲	42 ▲	23 ▲	32 ▲	
2007	452 (2.2)				10 ▲	-9 ▽	0	
2003	441 (2.1)					-19 ▽	-11 ▽	
1999	460 (2.3)						8 ▲	
1995	452 (1.9)							
埃及								
² 2019	389 (5.4)	19 ▲		-19 ▽	-32 ▽			
2015	371 (4.3)			-37 ▽	-50 ▽			
2007	408 (3.6)				-13 ▽			
2003	421 (3.9)							
英格蘭								
2019	517 (4.8)	-20 ▽	-16 ▽	-25 ▽	-27 ▽	-22 ▽	-17 ▽	
2015	537 (3.8)		4	-5	-7	-2	3	
‡ 2011	533 (4.9)			-9	-11	-5	0	
† 2007	542 (4.4)				-2	3	8	
≡ 2003	544 (4.0)					5	11 ▲	
† 1999	538 (4.8)						5	
^{3†} 1995	533 (3.5)							
芬蘭								
2019	543 (3.1)		-10 ▽					
2011	552 (2.4)							
法國								
2019	489 (2.7)						1	
1995	488 (3.2)							

表 7-4(續)：不同評量年度各國八年級學生的整體科學成就分布差異

國家或地區	平均 量尺分數	各年之間分數差						科學成就分布
		2015	2011	2007	2003	1999	1995	
喬治亞								
¹ 2019	447 (3.9)	4	27 ▲	26 ▲				
^{1,2} 2015	443 (3.1)		23 ▲	22 ▲				
¹ 2011	420 (3.0)			-1				
¹ 2007	421 (4.6)							
香港								
[†] 2019	504 (5.2)	-42 ▽	-32 ▽	-27 ▽	-53 ▽	-26 ▽	-6	
2015	546 (3.9)		11 ▲	16 ▲	-10 ▽	16 ▲	36 ▲	
2011	535 (3.4)			5	-21 ▽	6	25 ▲	
[†] 2007	530 (5.0)				-26 ▽	1	20 ▲	
[†] 2003	556 (3.0)					27 ▲	46 ▲	
[†] 1999	530 (3.5)						20 ▲	
1995	510 (5.9)							
匈牙利								
2019	530 (2.6)	2	7	-9 ▽	-13 ▽	-23 ▽	-7	
2015	527 (3.4)		5	-12 ▽	-16 ▽	-25 ▽	-9 ▽	
2011	522 (3.1)			-17 ▽	-20 ▽	-30 ▽	-14 ▽	
2007	539 (2.9)				-4	-13 ▽	2	
² 2003	543 (2.8)					-10 ▽	6	
1999	552 (3.6)						16 ▲	
1995	537 (3.2)							
伊朗								
2019	449 (3.6)	-7	-25 ▽	-10	-4	1	-13 ▽	
2015	456 (4.0)		-18 ▽	-3	3	8	-6	
2011	474 (4.0)			15 ▲	21 ▲	26 ▲	12 ▲	
2007	459 (3.7)				6	11 ▲	-4	
² 2003	453 (2.4)					5	-9 ▽	
1999	448 (3.8)						-15 ▽	
1995	463 (3.7)							
愛爾蘭								
2019	523 (2.9)	-7					5	
2015	530 (2.8)						12 ▲	
1995	518 (5.1)							
以色列								
³ 2019	513 (4.2)	7	-2					
³ 2015	507 (3.9)		-9					
³ 2011	516 (4.0)							
義大利								
2019	500 (2.6)	2	-1	5	10 ▲	7		
² 2015	499 (2.4)		-2	4	8 ▲	6		
2011	501 (2.4)			6	10 ▲	8		
2007	495 (2.9)				4	2		
2003	491 (3.1)					-2		
² 1999	493 (4.0)							
1995	554 (1.8)							
日本								
2019	570 (2.1)	-1	12 ▲	16 ▲	17 ▲	20 ▲	15 ▲	
2015	571 (1.8)		13 ▲	17 ▲	19 ▲	21 ▲	16 ▲	
2011	558 (2.4)			4	6	8 ▲	3	
2007	554 (1.8)				2	4	-1	
2003	552 (1.9)					3	-2	
1999	550 (2.1)						-5	
1995	554 (1.8)							

100 200 300 400 500 600 700 800

表 7-4(續)：不同評量年度各國八年級學生的整體科學成就分布差異

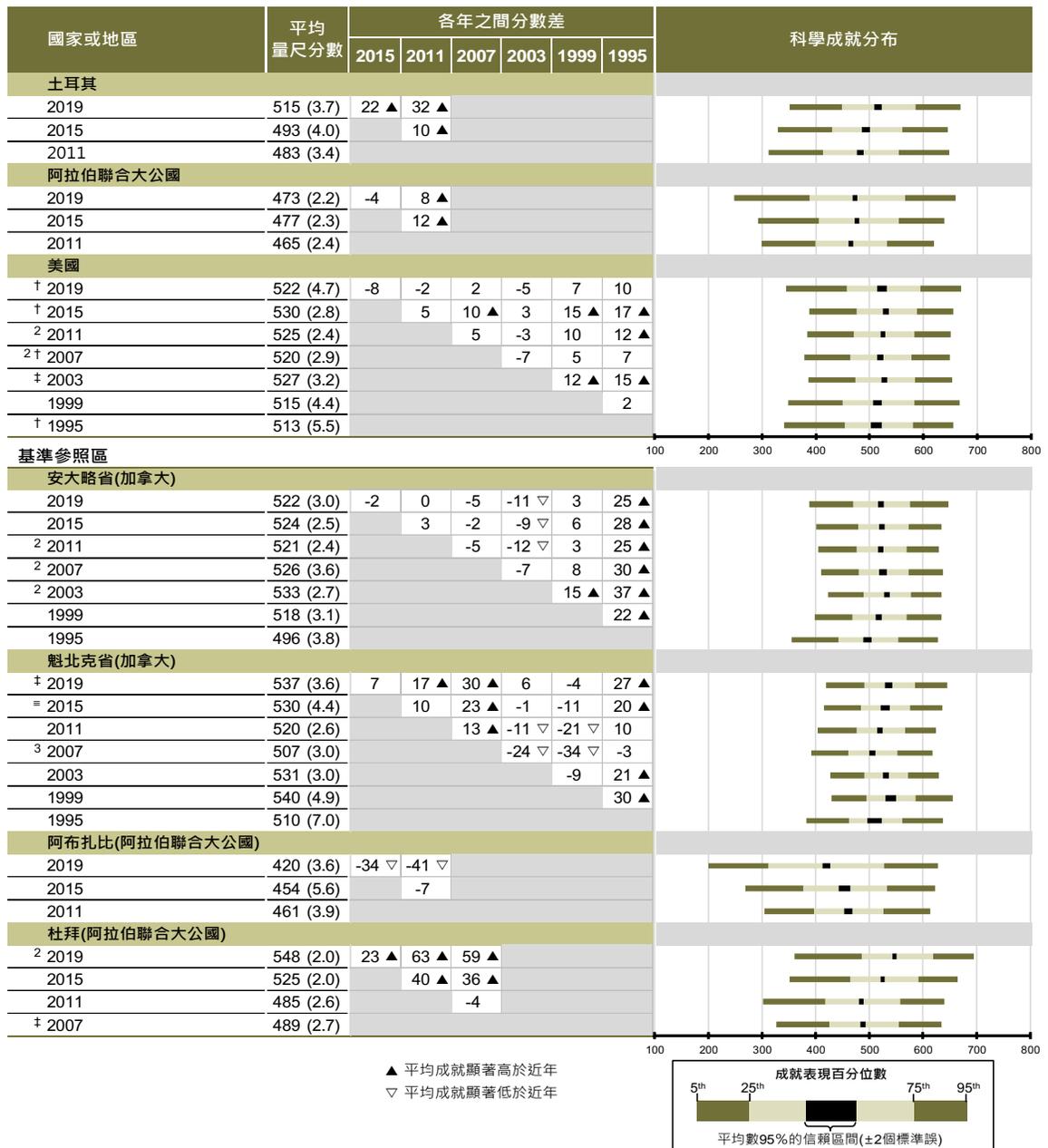
國家或地區	平均 量尺分數	各年之間分數差						科學成就分布
		2015	2011	2007	2003	1999	1995	
約旦								
2019	452 (4.7)	26 ▲	3	-30 ▼	-23 ▼	2		
2015	426 (3.4)		-23 ▼	-56 ▼	-49 ▼	-24 ▼		
2011	449 (4.1)			-33 ▼	-26 ▼	-1		
2007	482 (4.0)				7	31 ▲		
2003	475 (3.7)					25 ▲		
1999	450 (3.8)							
哈薩克								
² 2019	478 (3.1)		-12 ▼					
2011	490 (4.2)							
韓國								
2019	561 (2.1)	5	1	8 ▲	2	12 ▲	15 ▲	
2015	556 (2.2)		-5	2	-3	7 ▲	10 ▲	
2011	560 (2.0)			7 ▲	2	12 ▲	14 ▲	
2007	553 (2.0)				-5 ▼	4	7 ▲	
2003	558 (1.6)					10 ▲	13 ▲	
1999	549 (2.7)						3	
1995	546 (2.1)							
科威特								
2019	444 (5.7)	33 ▲						
2015	411 (5.2)							
黎巴嫩								
2019	377 (4.6)	-21 ▼	-29 ▼	-37 ▼	-17 ▼			
2015	398 (5.3)		-8	-15	5			
2011	406 (5.0)			-8	13			
2007	414 (6.0)				20 ▲			
2003	393 (4.2)							
立陶宛								
2019	534 (3.0)	15 ▲	20 ▲	15 ▲	14 ▲	46 ▲	70 ▲	
² 2015	519 (2.8)		5	1	0	31 ▲	56 ▲	
¹ 2011	514 (2.5)			-5	-6	26 ▲	50 ▲	
¹ 2007	519 (2.6)				-1	30 ▲	55 ▲	
¹ 2003	519 (2.2)					31 ▲	56 ▲	
¹ 1999	488 (4.1)						25 ▲	
^{1 2} 1995	464 (4.0)							
馬來西亞								
2019	460 (3.5)	-11	34 ▲	-11	-50 ▼	-32 ▼		
2015	471 (4.1)		44 ▲	0	-40 ▼	-22 ▼		
2011	426 (6.2)			-44 ▼	-84 ▼	-66 ▼		
2007	471 (6.0)				-40 ▼	-22 ▼		
2003	510 (3.6)					18 ▲		
1999	492 (4.3)							
摩洛哥								
2019	394 (2.7)	1	18 ▲					
2015	393 (2.5)		17 ▲					
2011	376 (2.2)							
紐西蘭								
[†] 2019	499 (3.5)	-14 ▼	-13 ▼		-21 ▼	-11	-12 ▼	
[†] 2015	513 (3.1)		1		-7	3	2	
2011	512 (4.6)				-8	2	1	
2003	520 (5.0)					10	9	
1999	510 (5.1)						-1	
1995	511 (4.9)							

表 7-4(續)：不同評量年度各國八年級學生的整體科學成就分布差異

國家或地區	平均 量尺分數	各年之間分數差						科學成就分布
		2015	2011	2007	2003	1999	1995	
挪威(九年級)								
† 2019	495 (3.1)	-13 ▽						
2015	509 (2.8)							
阿曼								
2019	457 (2.9)	3	37 ▲	35 ▲				
2015	455 (2.7)		35 ▲	32 ▲				
2011	420 (3.2)			-3				
2007	423 (2.9)							
葡萄牙								
2019	519 (2.9)						46 ▲	
1995	473 (3.1)							
卡達								
2019	475 (4.4)	18 ▲	56 ▲					
2015	457 (3.0)		38 ▲					
2011	419 (3.2)							
羅馬尼亞								
2019	470 (4.2)		5	8	0	-2	-1	
2011	465 (3.5)			3	-5	-7	-6	
2007	462 (3.7)				-8	-10	-9	
2003	470 (4.9)					-2	-1	
1999	472 (5.7)						1	
1995	471 (5.2)							
俄羅斯								
² 2019	543 (4.2)	-1	0	13 ▲	29 ▲	14	20 ▲	
2015	544 (4.2)		2	15 ▲	30 ▲	15	22 ▲	
² 2011	542 (3.3)			13 ▲	29 ▲	13	20 ▲	
2007	530 (3.7)				16 ▲	0	7	
2003	514 (3.6)					-16 ▽	-9	
1999	529 (6.4)						7	
² 1995	523 (4.4)							
沙烏地阿拉伯								
² 2019	431 (2.6)	35 ▲	-5					
2015	396 (4.5)		-40 ▽					
2011	436 (3.8)							
新加坡								
² 2019	608 (3.9)	11 ▲	18 ▲	40 ▲	30 ▲	40 ▲	27 ▲	
² 2015	597 (3.2)		7	29 ▲	19 ▲	29 ▲	16 ▲	
² 2011	590 (4.3)			23 ▲	12 ▲	22 ▲	10	
2007	567 (4.4)				-11	-1	-13	
2003	578 (4.2)					10	-3	
1999	568 (8.0)						-12	
1995	580 (5.6)							
南非(九年級)								
ψ 2019	370 (3.1)	12	38 ▲					
2015	358 (5.6)		26 ▲					
ψ 2011	332 (3.6)							
瑞典								
² 2019	521 (3.2)	-1	12 ▲	11 ▲	-3		-31 ▽	
2015	522 (3.4)		13 ▲	12 ▲	-2		-30 ▽	
2011	509 (2.6)			-1	-15 ▽		-43 ▽	
2007	511 (2.5)				-14 ▽		-42 ▽	
2003	524 (2.7)						-28 ▽	
1995	553 (4.3)							

100 200 300 400 500 600 700 800

表 7-4(續)：不同評量年度各國八年級學生的整體科學成就分布差異



註：欲瞭解歷屆參與國家，詳見國際報告附錄 A。

欲瞭解母群範圍的註記 1、2 及 3，詳見國際報告附錄 B. 7。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. 10。

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。

▽ 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%。

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/>

三、 世代追蹤分析

圖 7-4 呈現的是 2015 年到 2019 年的世代研究。由於 TIMSS 每四年進行一次調查，2015 年的四年級學生，歷經四年則成為八年級學生，正好是 2019 年八年級科學成就調查之學生。左上角的表格為 2015 年四年級學生與量尺平均相較之科學成就，右下角的表格為八年級學生與量尺平均相較之科學成就，比較這兩表格中的學生表現則可得知四年級到八年級同一世代表現變化，亦可表示各國／地區四年級至八年級間的科學教育成效。

參照圖 7-4 八年級學生相對科學成就表現的世代趨勢可知，TIMSS 2015 調查時，我國四年級學生的平均成就高於平均量尺分數 55 分，到了 TIMSS 2019，八年級學生的成就表現為高於平均量尺分數 74 分，同一世代（2015 的四年級與 2019 的八年級）的學生表現為進步。與 TIMSS 2015 四年級平均成就排名前三國學生的表現相比，新加坡學生的成就表現則是從高於量尺分數 90 分改變為高於平均量尺分數 108 分，同一世代的學生其進步幅度大；韓國學生的成就表現則是從高於平均量尺分數 89 分變為高於平均量尺分數 61 分，同一世代的學生其表現是下滑的；日本學生的成就表現則是從高於平均量尺分數 69 分改變為高於平均量尺分數 70 分，同一世代的學生的表現也是呈現略微增長狀態。此一結果顯示我國四年級到八年級的科學教育整體而言成效良好。

在不同世代方面（2015 四年級與 2019 四年級），亞洲各國中，新加坡與我國分別提升了 5 分與 3 分，韓國、日本分別下降 1 分、7 分，而香港大幅下跌 26 分。

另一個不同世代間的比較（2015 八年級與 2019 八年級），亞洲各國中，新加坡、台灣、韓國分別提升 11 分、5 分、5 分，日本略微下降 1 分，而香港大幅下跌 42 分。從 2015 到 2019，不論四年級或八年級，我國與新加坡的分數皆為上升，但香港的成就分數卻是顯著大幅度衰退，其中原因，值得探討。

第二節 科學各主題成就表現及趨勢

八年級科學成就表現可再分成兩個領域來呈現，一是根據內容領域劃分，即生物、化學、物理與地球科學分科的表現；另一是認知領域，即認識、應用和推理三種能力的表現。我國學生在各分科成就之排名皆在前五名，表現優異。與 TIMSS 2015 比較，八年級學生之地球科學成就仍舊保持第一；其餘學科生物比 TIMSS 2015 進步一名（第二名），化學持平（第二名），物理持平（第四名）。在認知領域的表現，本次我國學生在認識領域排名第二，平均量尺分數 600 分；在應用領域排名第三，平均量尺分數 567 分；在推理領域排名第五，平均量尺分數 559 分。

2015 - 四年級		2019 - 四年級	
國家	與國際量尺中心點的差異 (500)	國家	與國際量尺中心點的差異 (500)
新加坡	90 (3.7)	新加坡	95 (3.4)
韓國	89 (2.0)	韓國	88 (2.1)
日本	69 (1.8)	日本	62 (1.8)
香港	57 (2.9)	臺灣	58 (1.8)
臺灣	55 (1.8)	香港	31 (3.3)
俄羅斯	67 (3.2)	俄羅斯	67 (3.0)
哈薩克	50 (4.4)	挪威(五年級)	39 (2.2)
美國	46 (2.2)	美國	39 (2.7)
匈牙利	42 (3.3)	立陶宛	38 (2.5)
瑞典	40 (3.6)	瑞典	37 (3.3)
挪威(五年級)	38 (2.6)	英格蘭	37 (2.7)
英格蘭	36 (2.4)	澳大利亞	33 (2.4)
愛爾蘭	29 (2.4)	匈牙利	29 (2.7)
立陶宛	28 (2.5)	愛爾蘭	28 (3.2)
澳大利亞	24 (2.9)	土耳其(五年級)	26 (4.2)
義大利	16 (2.6)	義大利	10 (3.0)
紐西蘭	6 (2.7)	紐西蘭	3 (2.3)
土耳其	-17 (3.3)	哈薩克	-6 (3.1)
智利	-22 (2.7)	巴林	-7 (3.4)
巴林	-41 (2.6)	阿拉伯聯合大公國	-27 (2.1)
喬治亞	-49 (3.7)	智利	-31 (2.6)
阿拉伯聯合大公國	-49 (2.8)	喬治亞	-46 (3.9)
卡達	-64 (4.1)	卡達	-51 (3.9)
阿曼	-69 (3.1)	伊朗	-59 (4.1)
伊朗	-79 (4.0)	阿曼	-65 (4.1)
沙烏地阿拉伯	-110 (4.9)	沙烏地阿拉伯	-98 (4.1)
摩洛哥	-148 (4.7)	科威特	-108 (6.1)
科威特	-163 (6.2)	摩洛哥	-126 (5.8)

2015 - 八年級		2019 - 八年級	
國家	與國際量尺中心點的差異 (500)	國家	與國際量尺中心點的差異 (500)
新加坡	97 (3.2)	新加坡	108 (3.9)
日本	71 (1.8)	臺灣	74 (1.9)
臺灣	69 (2.1)	日本	70 (2.1)
韓國	56 (2.2)	韓國	61 (2.1)
香港	46 (3.9)	香港	4 (5.2)
俄羅斯	44 (4.2)	俄羅斯	43 (4.2)
英格蘭	37 (3.8)	立陶宛	34 (3.0)
哈薩克	33 (4.4)	匈牙利	30 (2.6)
愛爾蘭	30 (2.8)	澳大利亞	28 (3.2)
美國	30 (2.8)	愛爾蘭	23 (2.9)
匈牙利	27 (3.4)	美國	22 (4.7)
瑞典	22 (3.4)	瑞典	21 (3.2)
立陶宛	19 (2.8)	英格蘭	17 (4.8)
紐西蘭	13 (3.1)	土耳其	15 (3.7)
澳大利亞	12 (2.7)	義大利	0 (2.6)
挪威(九年級)	9 (2.8)	紐西蘭	-1 (3.5)
義大利	-1 (2.4)	挪威(九年級)	-5 (3.1)
土耳其	-7 (4.0)	巴林	-14 (1.9)
阿拉伯聯合大公國	-23 (2.3)	哈薩克	-22 (3.1)
巴林	-34 (2.2)	卡達	-25 (4.4)
卡達	-43 (3.0)	阿拉伯聯合大公國	-27 (2.2)
伊朗	-44 (4.0)	智利	-38 (2.9)
阿曼	-45 (2.7)	阿曼	-43 (2.9)
智利	-46 (3.1)	伊朗	-51 (3.6)
喬治亞	-57 (3.1)	喬治亞	-53 (3.9)
科威特	-89 (5.2)	科威特	-56 (5.7)
沙烏地阿拉伯	-104 (4.5)	沙烏地阿拉伯	-69 (2.6)
摩洛哥	-107 (2.5)	摩洛哥	-106 (2.7)

圖 7-4：各國同一群學生在 TIMSS 2015 和 TIMSS 2019 科學國際量尺中心點差異之相對成就表現

資料整理自：Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P., & Hooper, M. (2016). TIMSS 2015 International Results in Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>、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: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

一、TIMSS 2019 八年級學生科學分科成就表現

表 7-5 是八年級生在 4 個內容領域（生物、化學、物理、地球科學）的平均成就。不同國家在 4 個不同的領域各有擅長與不擅長的部分，總括而言各國家擅長的部份，至多兩個領域表現顯著高於其整體科學平均成績，例如排名前五的國家中，新加坡為生物、化學和物理領域表現突出，相對而言，其不擅長的部份則為地球科學。

科學整體成就排名第三的日本則在生物表現突出，生物平均量尺分數顯著高於其整體科學平均成績；而化學較不擅長，化學平均量尺分數顯著低於其整體科學平均成績。其餘兩個內容領域的表現大約等於其整體科學平均成績。科學整體成就排名第四的韓國則在物理領域表現突出，而化學為其八年級學生弱項，其餘兩個內容領域的表現大約等於其整體科學平均成績。科學整體成就排名第五的俄羅斯則在化學領域表現突出，而地球科學為其八年級學生弱項，其餘兩個內容領域的表現大約等於其整體科學平均成績。

表 7-5：TIMSS 2019 各國八年級學生在科學各內容領域成就表現

國家或地區	整體科學 平均 量尺分數	生物 (75題)		化學 (42題)		物理 (52題)		地球科學 (42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	平均 量尺分數	整體科學 分數差異
² 新加坡	608 (3.9)	622 (4.2)	14 (1.9) ▲	616 (5.0)	8 (1.8) ▲	619 (4.1)	12 (1.0) ▲	562 (4.1)	-46 (1.8) ▽
臺灣	574 (1.9)	576 (2.2)	2 (1.2)	594 (2.4)	20 (1.2) ▲	555 (2.7)	-19 (2.3) ▽	579 (2.5)	5 (2.0) ▲
日本	570 (2.1)	574 (2.3)	4 (1.5) ▲	560 (2.7)	-9 (2.1) ▽	570 (2.5)	1 (1.7)	572 (3.2)	2 (2.1)
韓國	561 (2.1)	560 (2.2)	-1 (1.3)	551 (2.5)	-10 (1.6) ▽	569 (2.7)	9 (1.7) ▲	562 (3.2)	1 (2.3)
² 俄羅斯	543 (4.2)	543 (4.5)	0 (1.4)	551 (4.2)	8 (1.5) ▲	540 (4.7)	-2 (2.6)	533 (4.4)	-10 (1.8) ▽
芬蘭	543 (3.1)	534 (3.3)	-9 (1.6) ▽	545 (3.8)	3 (2.0)	539 (3.9)	-3 (1.9)	558 (3.5)	16 (2.8) ▲
立陶宛	534 (3.0)	535 (3.0)	1 (1.4)	530 (3.2)	-4 (2.3)	529 (3.5)	-5 (2.0) ▽	534 (3.3)	0 (2.8)
匈牙利	530 (2.6)	530 (2.7)	0 (1.2)	527 (3.5)	-2 (2.4)	528 (2.9)	-2 (1.5)	535 (3.9)	5 (2.7)
澳大利亞	528 (3.2)	531 (3.3)	3 (1.4)	515 (3.8)	-14 (1.2) ▽	529 (3.6)	0 (1.1)	533 (3.3)	5 (1.9) ▲
愛爾蘭	523 (2.9)	521 (3.2)	-2 (1.6)	512 (3.9)	-11 (2.4) ▽	519 (3.8)	-4 (1.9) ▽	536 (3.8)	13 (3.1) ▲
[†] 美國	522 (4.7)	530 (4.8)	7 (0.9) ▲	509 (5.2)	-13 (1.8) ▽	515 (5.0)	-8 (1.1) ▽	530 (5.1)	7 (1.2) ▲
² 瑞典	521 (3.2)	519 (3.4)	-3 (1.8)	509 (3.7)	-13 (1.5) ▽	520 (3.8)	-1 (2.1)	530 (3.2)	9 (1.4) ▲
葡萄牙	519 (2.9)	527 (3.0)	8 (1.6) ▲	512 (3.5)	-6 (1.8) ▽	497 (3.5)	-22 (1.9) ▽	531 (3.4)	12 (1.8) ▲
英格蘭	517 (4.8)	516 (5.2)	-1 (2.0)	512 (6.0)	-5 (3.1)	516 (5.1)	0 (1.2)	517 (5.5)	1 (2.6)

表 7-5 (續)：TIMSS 2019 各國八年級學生在科學各內容領域成就表現

國家或地區	整體科學 平均 量尺分數	生物 (75題)		化學 (42題)		物理 (52題)		地球科學 (42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	平均 量尺分數	整體科學 分數差異
土耳其	515 (3.7)	513 (3.4)	-2 (1.2) ▽	516 (4.8)	0 (2.6)	518 (4.0)	3 (1.9)	509 (3.8)	-6 (1.8) ▽
³ 以色列	513 (4.2)	512 (4.2)	-1 (1.1)	518 (4.6)	5 (1.7) ▲	520 (4.9)	7 (1.6) ▲	495 (4.7)	-18 (2.4) ▽
[†] 香港	504 (5.2)	501 (5.7)	-3 (1.3) ▽	485 (5.5)	-19 (2.6) ▽	510 (5.6)	6 (2.7) ▲	512 (5.6)	8 (2.7) ▲
義大利	500 (2.6)	508 (2.7)	8 (1.0) ▲	484 (3.0)	-17 (1.9) ▽	487 (4.5)	-14 (3.6) ▽	512 (3.5)	11 (2.1) ▲
[†] 紐西蘭	499 (3.5)	498 (3.7)	-1 (1.5)	482 (3.8)	-17 (1.5) ▽	502 (3.8)	3 (1.3) ▲	510 (3.7)	11 (1.3) ▲
[†] 挪威(九年級)	495 (3.1)	486 (2.8)	-10 (1.6) ▽	492 (3.7)	-3 (2.6)	493 (3.6)	-3 (2.1)	519 (3.9)	23 (2.9) ▲
法國	489 (2.7)	488 (2.9)	0 (1.8)	465 (3.2)	-24 (2.0) ▽	491 (3.6)	2 (3.0)	502 (4.3)	14 (3.1) ▲
巴林	486 (1.9)	492 (1.9)	6 (1.4) ▲	480 (2.4)	-6 (1.7) ▽	480 (2.6)	-6 (2.1) ▽	475 (2.8)	-11 (2.1) ▽
賽普勒斯	484 (1.9)	489 (2.4)	5 (1.7) ▲	478 (2.1)	-5 (1.4) ▽	480 (3.6)	-4 (3.3)	473 (2.6)	-11 (2.3) ▽
² 哈薩克	478 (3.1)	476 (3.2)	-2 (1.4)	494 (3.6)	16 (1.9) ▲	476 (3.9)	-3 (2.4)	448 (4.1)	-30 (2.6) ▽
卡達	475 (4.4)	476 (4.4)	2 (1.2)	474 (4.4)	0 (1.5)	469 (4.4)	-5 (1.7) ▽	465 (5.0)	-10 (2.6) ▽
阿拉伯聯合大公國	473 (2.2)	474 (2.5)	1 (0.8)	475 (2.4)	2 (0.7) ▲	469 (2.3)	-4 (0.7) ▽	465 (2.4)	-8 (0.9) ▽
羅馬尼亞	470 (4.2)	479 (4.4)	9 (1.4) ▲	466 (5.0)	-3 (2.6)	458 (4.3)	-12 (1.5) ▽	453 (4.7)	-16 (3.7) ▽
智利	462 (2.9)	471 (3.0)	9 (1.2) ▲	442 (2.9)	-20 (1.6) ▽	450 (3.7)	-12 (1.8) ▽	464 (3.3)	2 (1.4)
馬來西亞	460 (3.5)	463 (3.7)	2 (1.4)	434 (4.2)	-26 (1.5) ▽	475 (3.4)	15 (1.3) ▲	452 (4.3)	-9 (1.7) ▽
阿曼	457 (2.9)	466 (3.3)	9 (1.1) ▲	443 (3.1)	-14 (1.2) ▽	449 (3.1)	-8 (1.1) ▽	449 (3.0)	-9 (1.8) ▽
約旦	452 (4.7)	457 (5.2)	5 (1.3) ▲	454 (5.3)	2 (1.6)	449 (4.6)	-3 (1.4) ▽	428 (4.7)	-24 (2.5) ▽
伊朗	449 (3.6)	448 (3.7)	-2 (1.2)	450 (4.5)	1 (2.0)	453 (4.2)	4 (2.5)	437 (4.0)	-13 (2.3) ▽
¹ 喬治亞	447 (3.9)	447 (3.5)	0 (2.1)	456 (4.3)	9 (2.1) ▲	436 (5.0)	-11 (3.3) ▽	431 (3.6)	-16 (2.0) ▽
科威特	444 (5.7)	--	--	--	--	--	--	--	--
² 沙烏地阿拉伯	431 (2.6)	--	--	--	--	--	--	--	--
摩洛哥	394 (2.7)	387 (3.0)	-7 (1.1) ▽	402 (3.0)	8 (1.7) ▲	402 (2.9)	8 (1.9) ▲	357 (3.3)	-37 (1.6) ▽
² 埃及	389 (5.4)	381 (5.6)	-8 (1.0) ▽	397 (5.9)	8 (1.6) ▲	394 (5.0)	5 (1.9) ▲	367 (5.5)	-22 (1.3) ▽
黎巴嫩	377 (4.6)	355 (5.1)	-22 (1.9) ▽	412 (4.6)	36 (2.4) ▲	378 (4.9)	1 (2.2)	337 (5.1)	-40 (3.4) ▽
^ψ 南非(九年級)	370 (3.1)	359 (3.0)	-11 (1.4) ▽	372 (4.2)	2 (2.4)	381 (3.0)	11 (1.3) ▲	366 (3.2)	-4 (1.6) ▽
基準參照區									
莫斯科(俄羅斯)	567 (2.9)	565 (3.1)	-1 (1.2)	561 (2.9)	-5 (1.1) ▽	576 (3.6)	10 (2.1) ▲	565 (3.6)	-2 (1.9)
² 杜拜(阿拉伯聯合大公國)	548 (2.0)	554 (2.2)	6 (0.9) ▲	554 (2.2)	6 (1.4) ▲	539 (2.6)	-8 (1.9) ▽	538 (2.3)	-9 (1.7) ▽
[‡] 魁北克省(加拿大)	537 (3.6)	531 (3.8)	-6 (1.5) ▽	548 (4.1)	12 (1.8) ▲	521 (4.2)	-16 (2.5) ▽	553 (4.5)	16 (2.7) ▲
安大略省(加拿大)	522 (3.0)	534 (3.2)	13 (1.9) ▲	492 (3.9)	-30 (3.1) ▽	520 (3.5)	-2 (2.5)	520 (3.0)	-2 (1.7)
西開普省(南非共和國)(九年級)	439 (5.1)	432 (5.2)	-7 (2.6) ▽	442 (7.2)	2 (5.6)	442 (6.2)	3 (4.2)	442 (6.7)	3 (5.6)
豪登省(南非共和國)(九年級)	422 (3.9)	416 (3.9)	-6 (2.1) ▽	423 (4.2)	0 (1.8)	428 (4.5)	6 (2.6) ▲	419 (4.1)	-3 (2.5)
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)	420 (3.6)	417 (3.9)	-3 (1.2) ▽	421 (4.1)	1 (1.3)	420 (3.8)	0 (1.0)	413 (4.1)	-7 (2.0) ▽

▲ 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 八年級科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%。

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】