

TIMSS 2019 臺灣四年級學生科學成就 及相關因素探討（1）

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)】

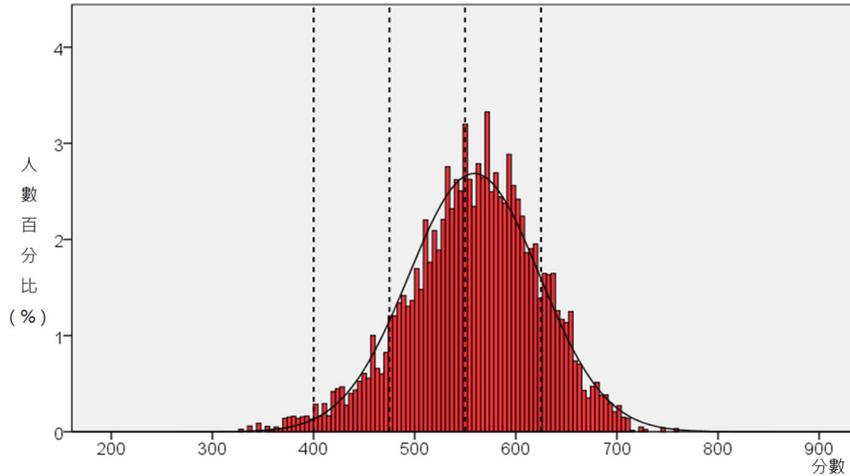
本章共分八節，第一節說明整體的科學成就表現趨勢，第二節說明四年級學生在科學各主題的成就表現及趨勢，第三節比較國小四年級學生在不同認知領域的成就表現及趨勢，第四節參照國際基準點之科學成就表現及趨勢，第五節比較國小四年級學生科學成就表現的性別差異，第六節說明學生對科學的態度與科學成就表現之關係，第七節學生家庭背景與科學表現之關係，第八節為結論與建議。

第一節 整體科學成就表現趨勢

一、TIMSS 2019 四年級學生科學成就表現

TIMSS 2019 是針對四年級及八年級學生進行的，從 1995 年開始，TIMSS 每四年進行一次調查，總共提供了 24 年數學和科學成就的趨勢（Mullis, Martin, Foy, Kelly & Fishbein, 2020）。TIMSS 透過參與國家對試題的設計與發展，以及對學生、父母、老師和校長的問卷調查，提供各國學生學習成就的比較性資料，以及與學生學習表現有關的家庭、學校、教師的主要因素。一般而言，TIMSS 評量參與國家的四年級學生約 9.5 歲，但是有些則因為不同國家的教育制度不同，而會有一些差異。在 TIMSS 2019 四年級學生中，每個國家約有 4,000 位學生參加，這是從參與國家的 150 至 200 個學校中取樣出來的，內容包含數學和科學評測、以及情境問卷（Mullis et al., 2020）。

臺灣四年級學生在 TIMSS 2019，整體的科學成就表現趨勢，呈現一個常態曲線的分布。達到優級基準點（625 分）的學生人數百分比為 15%；達到高級基準點（550 分）的學生人數百分比為 42%，累積比例 57%；達到中級基準點（475 分）的學生人數百分比為 33%，累積比例 89%；達到初級基準點（400 分）的學生人數百分比為 9%，累積比例 99%。換言之，有一半以上學生的表現在高級基準點，達到初級基準點（400 分）的學生人數累積百分比為 99%。表現良好（如圖 5-1）。



人數比例	1%	9%	33%	42%	15%
累積比例	100%	99%	89%	57%	15%
國際基準點		400 初級	475 中級	550 高級	625 優級

註：人數比例因採取四捨五入，所以有些會有不一致的情形。

圖 5-1: 四年級科學整體成就

圖 5-2 可以看出新加坡和韓國學生科學表現最傑出，臺灣排名第五，平均量尺分數 (average scale score) 為 558 分。



圖 5-2: 四年級科學整體成就

表 5-1:TIMSS 2019 各國四年級學生的整體科學成就表現

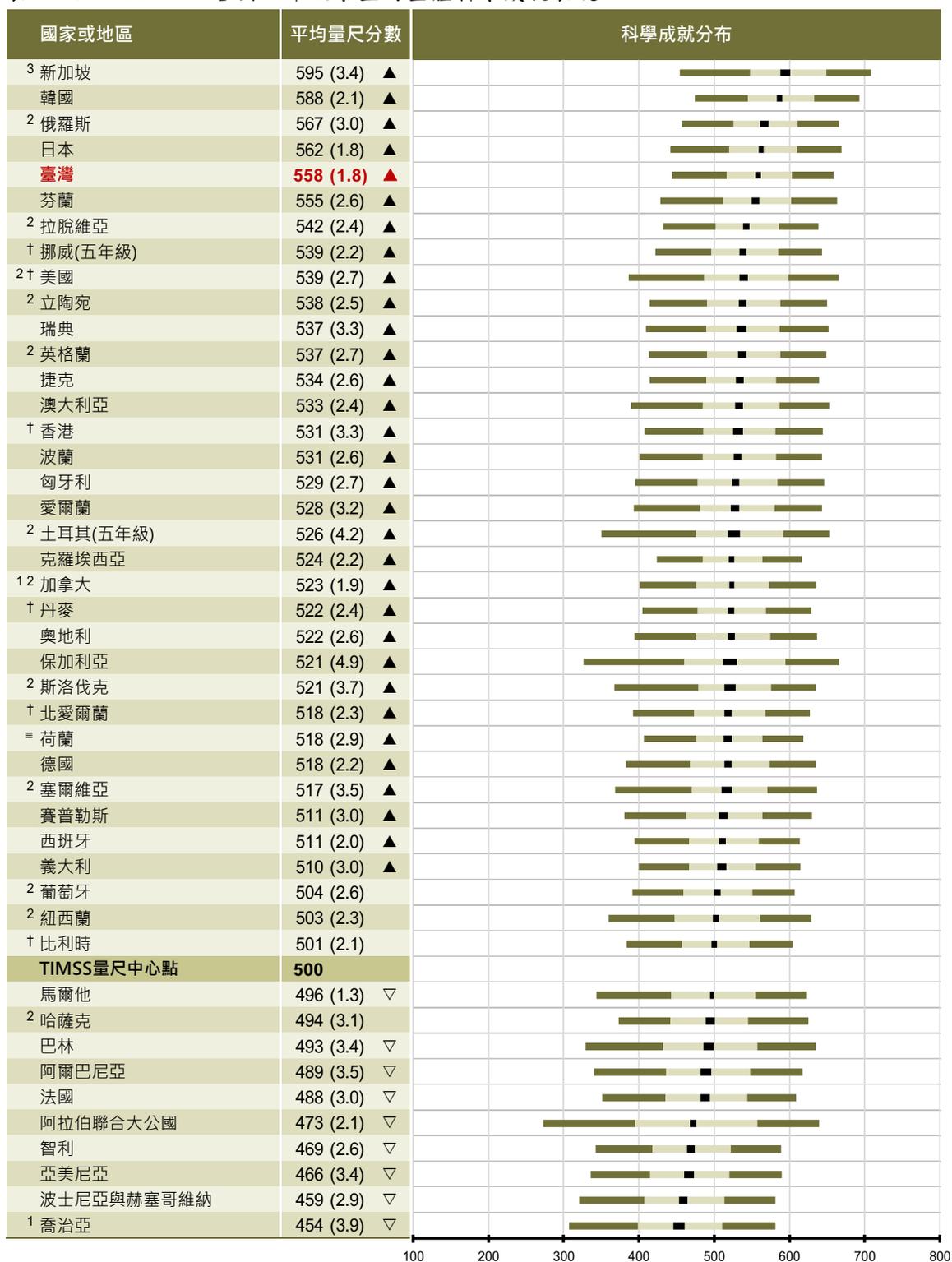
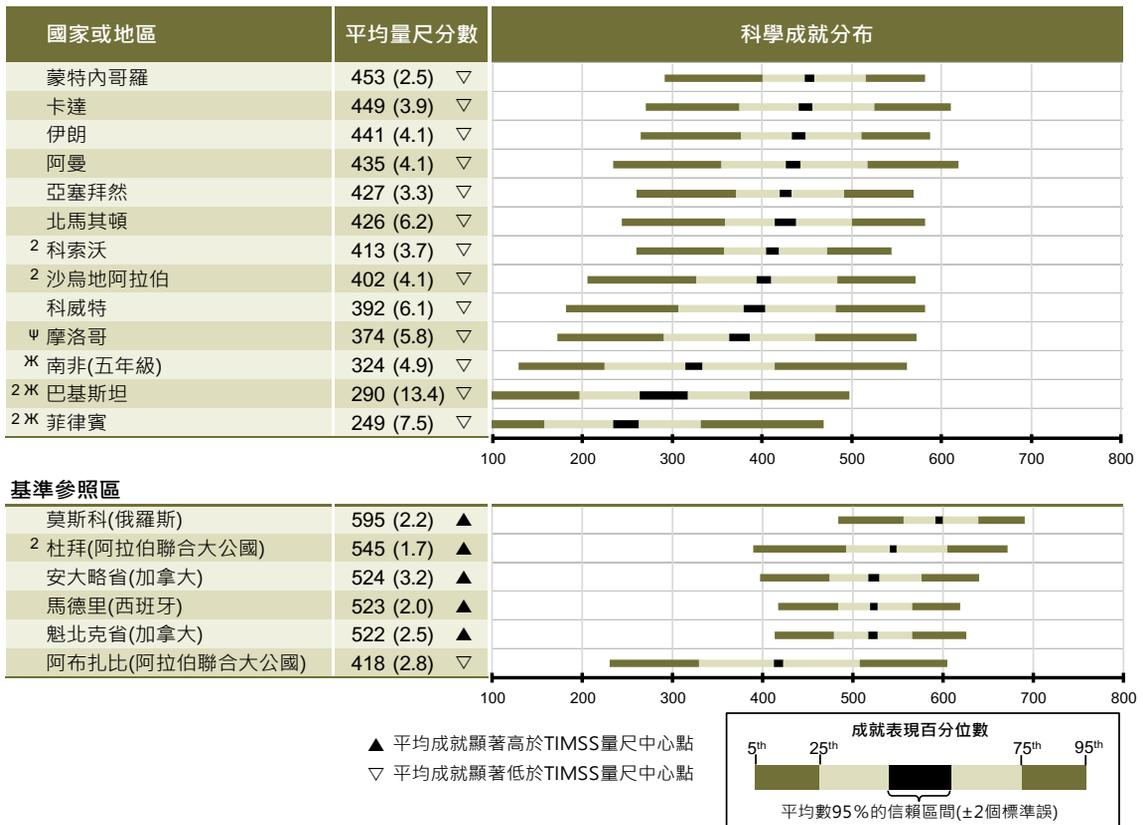


表 5-1 (續) :TIMSS 2019 各國四年級學生的整體科學成就表現



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。

^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。

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 5-1 顯示各國四年級學生整體科學成就和量尺分數分佈，其中以新加坡學生的平均量尺分數最高（595 分），排名第一；韓國（588 分）排名第二，俄羅斯（567 分）排名第三，日本（562 分）第四，臺灣（558 分）第五，芬蘭（555 分）第六，共有 35 個國家學生的表現高於平均成就 500 分，而 6 個基準參照區域中，除了阿布扎比（阿拉伯聯合大公國）外，其餘皆高於平均成就（500 分）。

表 5-2 TIMSS 2019 各國四年級學生科學平均成就之差異性比較 (跨頁)

國家或地區	平均 量尺分數	新加坡	韓國	俄羅斯	日本	臺灣	芬蘭	拉脫維亞	挪威(五年級)	美國	立陶宛	瑞典	英格蘭	捷克	澳大利亞	香港	波蘭	匈牙利	愛爾蘭	土耳其(五年級)	克羅埃西亞	加拿大	丹麥	奧地利	保加利亞	斯洛伐克	北愛爾蘭	
新加坡	595 (3.4)		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
韓國	588 (2.1)			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
俄羅斯	567 (3.0)	▽	▽			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
日本	562 (1.8)		▽	▽			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
臺灣	558 (1.8)	▽	▽	▽			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
芬蘭	555 (2.6)	▽	▽	▽	▽			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
拉脫維亞	542 (2.4)	▽	▽	▽	▽	▽								▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
挪威(五年級)	539 (2.2)	▽	▽	▽	▽	▽	▽								▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
美國	539 (2.7)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽											▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
立陶宛	538 (2.5)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽											▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
瑞典	537 (3.3)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽												▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
英格蘭	537 (2.7)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽												▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
捷克	534 (2.6)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽																				
澳大利亞	533 (2.4)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽																			
香港	531 (3.3)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽																			
波蘭	531 (2.6)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽																		
匈牙利	529 (2.7)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽																	
愛爾蘭	528 (3.2)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽																
土耳其(五年級)	526 (4.2)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽														
克羅埃西亞	524 (2.2)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
加拿大	523 (1.9)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
丹麥	522 (2.4)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
奧地利	522 (2.6)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
保加利亞	521 (4.9)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
斯洛伐克	521 (3.7)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
北愛爾蘭	518 (2.3)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
荷蘭	518 (2.9)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
德國	518 (2.2)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
塞爾維亞	517 (3.5)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
賽普勒斯	511 (3.0)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
西班牙	511 (2.0)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
義大利	510 (3.0)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
葡萄牙	504 (2.6)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
紐西蘭	503 (2.3)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
比利時	501 (2.1)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
馬爾他	496 (1.3)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
哈薩克	494 (3.1)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
巴林	493 (3.4)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
阿爾巴尼亞	489 (3.5)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
法國	488 (3.0)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽

表 5-2 (續) TIMSS 2019 各國四年級學生科學平均成就之差異性比較 (跨頁)

國家或地區	平均 量尺分數	新加坡	韓國	俄羅斯	日本	臺灣	芬蘭	拉脫維亞	挪威(五年級)	美國	立陶宛	瑞典	英格蘭	捷克	澳大利亞	香港	波蘭	匈牙利	愛爾蘭	土耳其(五年級)	克羅埃西亞	加拿大	丹麥	奧地利	保加利亞	斯洛伐克	北愛爾蘭
阿拉伯聯合大公國	473 (2.1)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
智利	469 (2.6)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
亞美尼亞	466 (3.4)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
波士尼亞與赫塞哥維納	459 (2.9)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
喬治亞	454 (3.9)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
蒙特內哥羅	453 (2.5)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
卡達	449 (3.9)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
伊朗	441 (4.1)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
阿曼	435 (4.1)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
亞塞拜然	427 (3.3)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
北馬其頓	426 (6.2)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
科索沃	413 (3.7)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
沙烏地阿拉伯	402 (4.1)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
科威特	392 (6.1)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
摩洛哥	374 (5.8)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
南非(五年級)	324 (4.9)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
巴基斯坦	290 (13.4)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
菲律賓	249 (7.5)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
基準參照區																											
莫斯科(俄羅斯)	595 (2.2)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	545 (1.7)	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
安大略省(加拿大)	524 (3.2)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
馬德里(西班牙)	523 (2.0)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
魁北克省(加拿大)	522 (2.5)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)	418 (2.8)	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽

表 5-2 顯示各國四年級學生科學成就之差異，新加坡學生排名第一，韓國第二，但是新加坡與韓國的學生平均科學成就沒有顯著差異。新加坡和韓國學生科學成就顯著高於俄羅斯、日本、臺灣、芬蘭和拉脫維亞，俄羅斯排名第三，日本排名第四，俄羅斯和日本學生科學成就沒有顯著差異，俄羅斯學生科學成就優於臺灣和芬蘭；日本排名第四，但是卻沒有顯著優於臺灣。臺灣排名第五，芬蘭排名第六，但是臺灣和芬蘭沒有顯著差異。第七名拉脫維亞（542 分），第八名挪威（539 分），第九名美國（539 分），第十名立陶宛（538 分），第十一名瑞典（537 分），第十二名英格蘭（537 分）和第十三名捷克（534 分），這幾個國家之間雖然平均成就分數有不同，但沒有達顯著差異。

