

TIMSS 2019 臺灣八年級學生科學成就 及相關因素探討（4）

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)】

第五節 科學成就之性別差異

TIMSS 2019 的調查顯示我國八年級男女生的總體科學成就表現沒有顯著差異。TIMSS 2015 我國八年級男女學生科學成就表現也沒有顯著差異。從 TIMSS 2015 到 TIMSS 2019，男生和女生的科學成就皆上升，均無顯著差異。我國八年級學生在本次調查的科學分科成就表現上，物理和地球科學的男生平均得分顯著高於女生，而生物和化學無性別差異；在各認知領域上，僅認識領域的男生平均得分顯著高於女生，其餘兩個認知領域均無性別差異。

一、八年級男女學生整體科學成就表現及趨勢

表 7-14 是 TIMSS 2019 各國八年級男女學生科學成就表現，以國際平均來說，八年級的科學成就表現在性別差異上，女生的表現比男生好（國際平均：女生 495 分，男生 485 分），但統計上未達顯著差異。

總括地說，由圖 7-6 可見 39 個參與國家有 18 個國家的男女生在科學成就表現上沒有顯著差異，亞洲地區的新加坡、香港與我國屬之。在整體科學成就平均得分前十名的國家中，僅日本、韓國、匈牙利的男生顯著優於女生，芬蘭的女生顯著優於男生，新加坡、臺灣、俄羅斯、澳大利亞、立陶宛和愛爾蘭六國沒有性別差異（見表 7-14）。

從 1999 年的調查起，我國僅在 TIMSS 1999 的調查中男生科學平均得分（578 分）顯著高於女生（561 分），之後 TIMSS 2003、2007、2011、2015 和 2019 連續五屆調查，我國男女生之間均沒有顯著差異（見表 7-15）。在 TIMSS 2019 的調查中，新加坡是男生分數略高於女生，但未達統計上顯著差異。至於日本與韓國都男生的得分顯著比女生高。

表 7-14：TIMSS 2019 各國八年級男女學生科學成就表現

臺灣	50 (0.9)	572 (2.4)	50 (0.9)	576 (2.5)	4 (2.9)	
葡萄牙	50 (1.1)	516 (3.2)	50 (1.1)	522 (3.4)	6 (3.1)	
² 新加坡	49 (0.7)	604 (4.5)	51 (0.7)	611 (4.5)	7 (4.4)	
² 俄羅斯	48 (1.0)	539 (4.5)	52 (1.0)	546 (4.6)	7 (3.5)	
義大利	50 (1.0)	497 (2.8)	50 (1.0)	504 (3.0)	7 (2.7)	
日本	52 (1.0)	565 (2.4)	48 (1.0)	575 (2.5)	10 (2.5)	
韓國	48 (1.4)	555 (2.9)	52 (1.4)	566 (2.6)	10 (3.5)	
智利	49 (1.6)	457 (3.6)	51 (1.6)	468 (3.9)	11 (4.7)	
匈牙利	50 (0.9)	520 (2.9)	50 (0.9)	540 (3.2)	20 (3.1)	
國際平均	50 (0.2)	495 (0.6)	50 (0.2)	485 (0.8)		

基準參照區

阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)	47 (2.1)	436 (6.9)	53 (2.1)	406 (5.8)	30 (10.6)	
豪登省(南非共和國)(九年級)	55 (0.9)	427 (4.1)	45 (0.9)	416 (4.3)	11 (3.4)	
² 杜拜(阿拉伯聯合大公國)	50 (3.6)	551 (5.5)	50 (3.6)	544 (6.6)	7 (11.4)	
⁴ 魁北克省(加拿大)	51 (2.0)	537 (4.1)	49 (2.0)	536 (4.0)	0 (3.7)	
安大略省(加拿大)	50 (0.9)	520 (3.4)	50 (0.9)	523 (3.5)	4 (3.3)	
莫斯科(俄羅斯)	48 (1.1)	561 (3.2)	52 (1.1)	572 (3.3)	10 (2.8)	
西開普省(南非共和國)(九年級)	55 (1.2)	434 (6.1)	45 (1.2)	445 (6.2)	11 (6.8)	

■ 達統計上的顯著差異
 ■ 未達統計上的顯著差異

臺灣	50 (0.9)	572 (2.4)	50 (0.9)	576 (2.5)	4 (2.9)	
葡萄牙	50 (1.1)	516 (3.2)	50 (1.1)	522 (3.4)	6 (3.1)	
² 新加坡	49 (0.7)	604 (4.5)	51 (0.7)	611 (4.5)	7 (4.4)	
² 俄羅斯	48 (1.0)	539 (4.5)	52 (1.0)	546 (4.6)	7 (3.5)	
義大利	50 (1.0)	497 (2.8)	50 (1.0)	504 (3.0)	7 (2.7)	
日本	52 (1.0)	565 (2.4)	48 (1.0)	575 (2.5)	10 (2.5)	
韓國	48 (1.4)	555 (2.9)	52 (1.4)	566 (2.6)	10 (3.5)	
智利	49 (1.6)	457 (3.6)	51 (1.6)	468 (3.9)	11 (4.7)	
匈牙利	50 (0.9)	520 (2.9)	50 (0.9)	540 (3.2)	20 (3.1)	
國際平均	50 (0.2)	495 (0.6)	50 (0.2)	485 (0.8)		

基準參照區

阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)	47 (2.1)	436 (6.9)	53 (2.1)	406 (5.8)	30 (10.6)	
豪登省(南非共和國)(九年級)	55 (0.9)	427 (4.1)	45 (0.9)	416 (4.3)	11 (3.4)	
² 杜拜(阿拉伯聯合大公國)	50 (3.6)	551 (5.5)	50 (3.6)	544 (6.6)	7 (11.4)	
⁴ 魁北克省(加拿大)	51 (2.0)	537 (4.1)	49 (2.0)	536 (4.0)	0 (3.7)	
安大略省(加拿大)	50 (0.9)	520 (3.4)	50 (0.9)	523 (3.5)	4 (3.3)	
莫斯科(俄羅斯)	48 (1.1)	561 (3.2)	52 (1.1)	572 (3.3)	10 (2.8)	
西開普省(南非共和國)(九年級)	55 (1.2)	434 (6.1)	45 (1.2)	445 (6.2)	11 (6.8)	

■ 達統計上的顯著差異
 ■ 未達統計上的顯著差異

註：Ⓜ 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/>

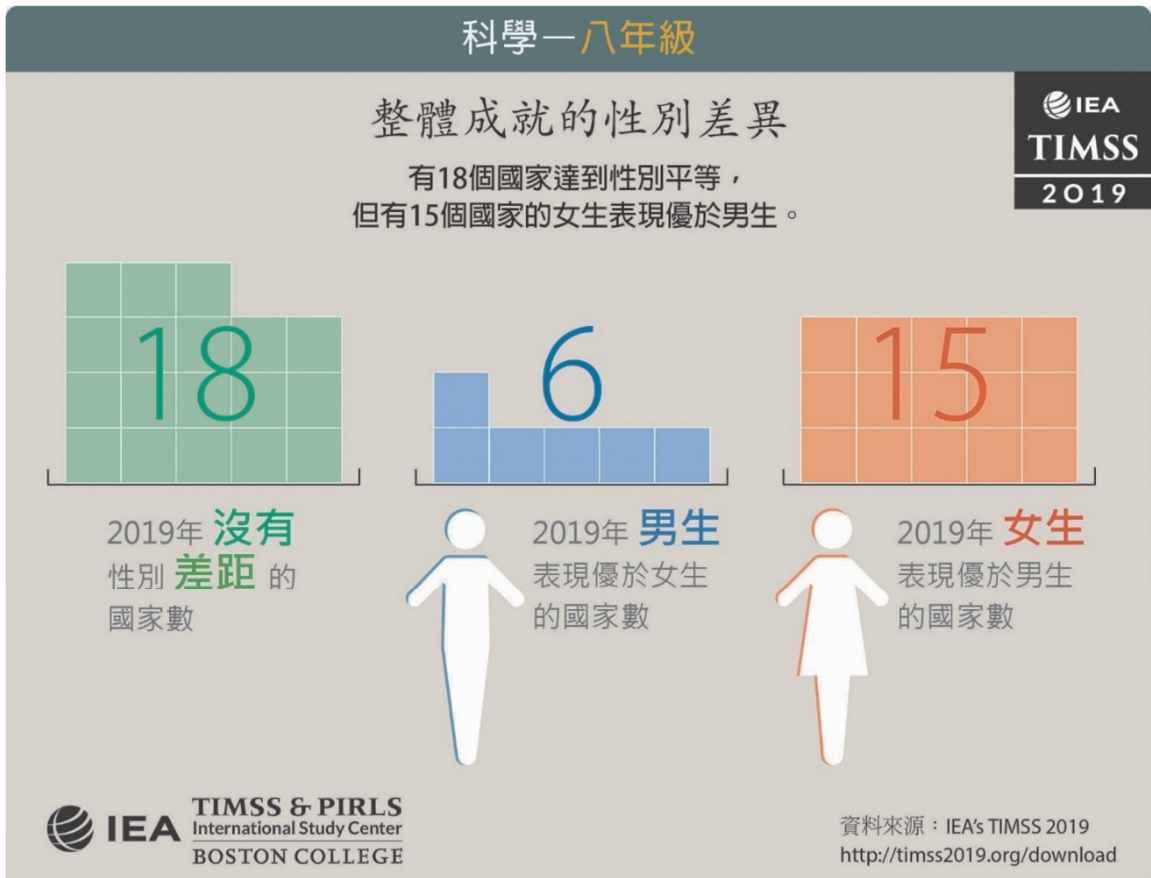


圖 7-6：八年級科學整體成就的性別差異

二、八年級男女學生科學分科成就表現

表 7-16 是 TIMSS 2019 各國八年級男女學生在科學各內容領域之成就表現。從國際平均來看，女生在生物上有 12 分的領先（女 499，男 487），在化學則有 19 分的領先（女 499，男 480）；男生則是在地球科學有 3 分的領先（女 486，男 489）；至於物理方面，男女之間則是沒有顯著差異（女 491，男 490）。

所以我國八年級學生在科學項目的分科成就表現上，物理和地球科學的男生平均得分顯著高於女生，而化學和生物無性別上的差異（見表 7-16）。在生物的成就表現上，女生的 577 分雖優於男生的 575 分，但並未達顯著差異；在化學的成就表現上，女生的 598 分優於男生的 591 分，但也未達顯著；在物理的成就表現上，男生的 560 分顯著優於女生的 550 分；在地球科學的成就表現上，男生的 586 分顯著優於女生的 572 分，14 分的差距也是四個科目之中差距最大的一個科目。

表 7-15：TIMSS 1995 至 TIMSS 2019 各國八年級男女學生的科學成就表現趨勢

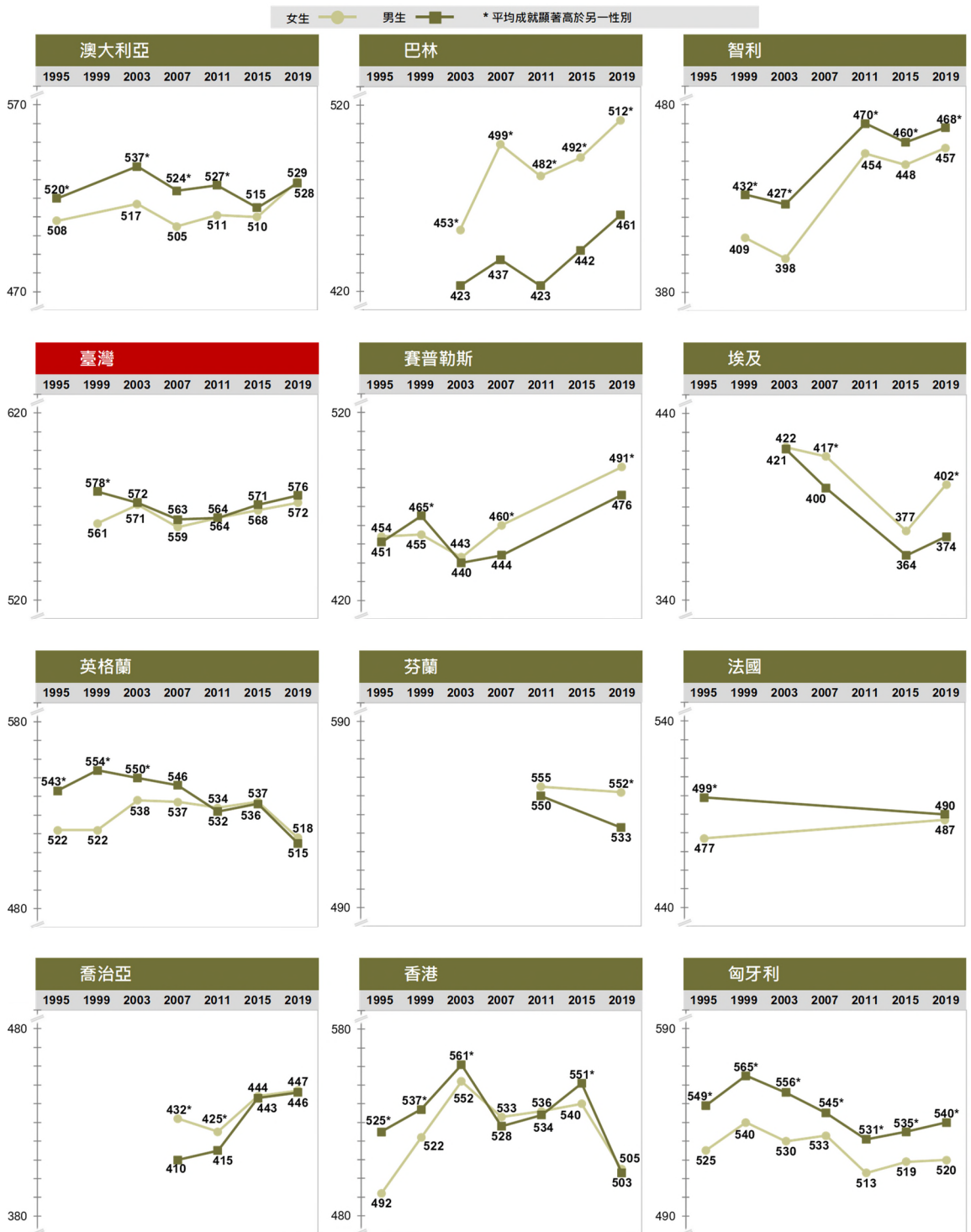


表 7-15(續)：TIMSS 1995 至 TIMSS 2019 各國八年級男女學生的科學成就表現趨勢

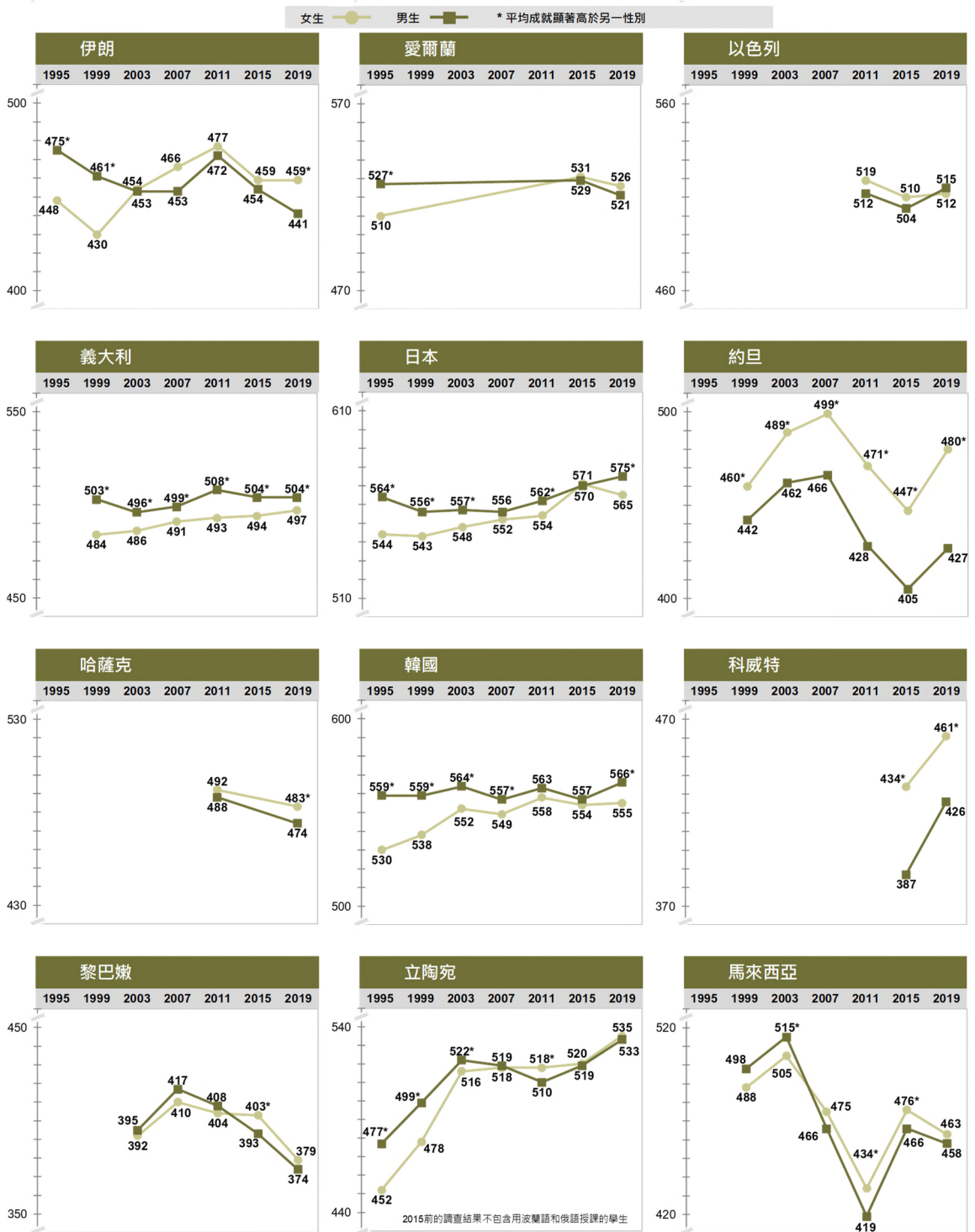


表 7-15(續)：TIMSS 1995 至 TIMSS 2019 各國八年級男女學生的科學成就表現趨勢

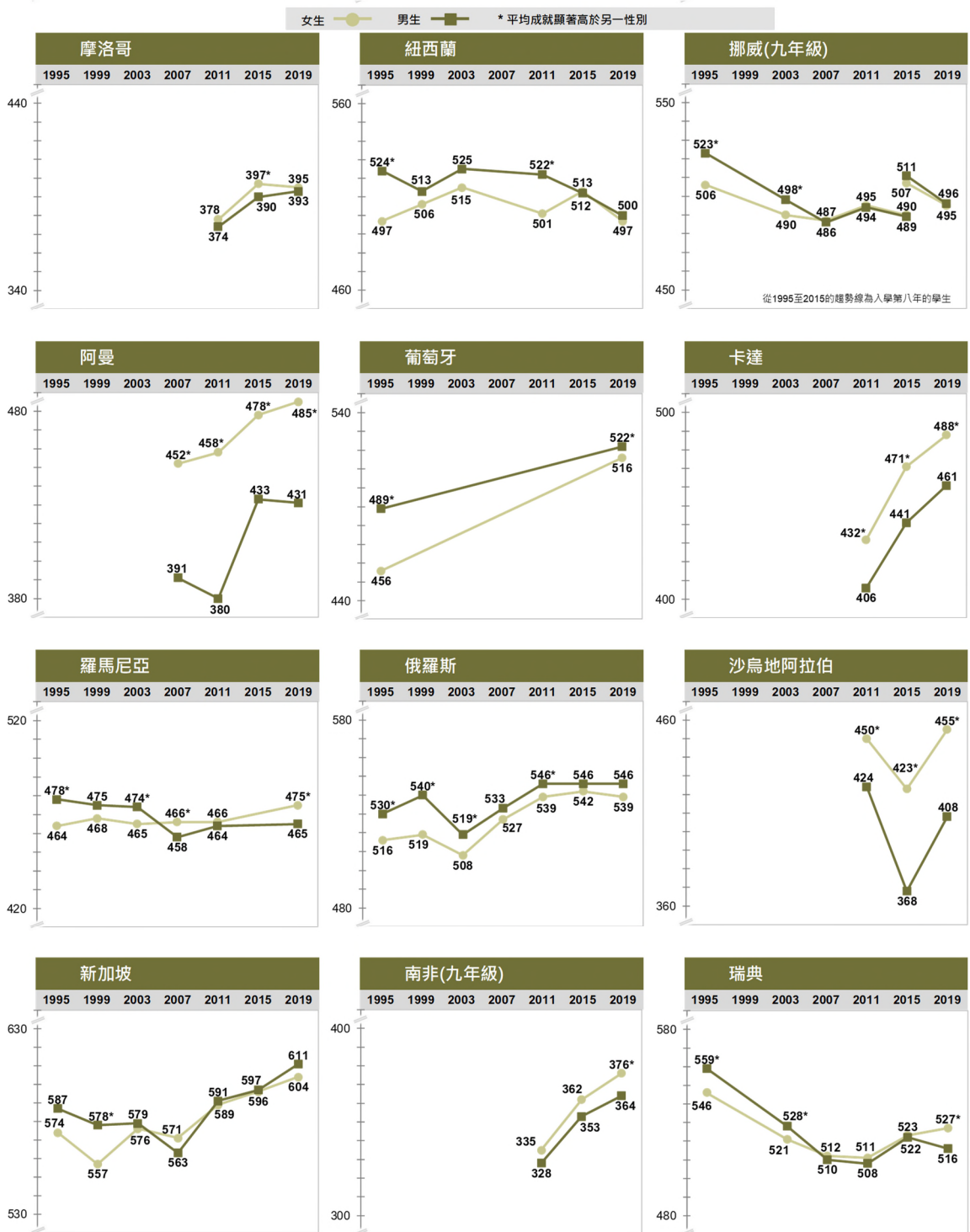
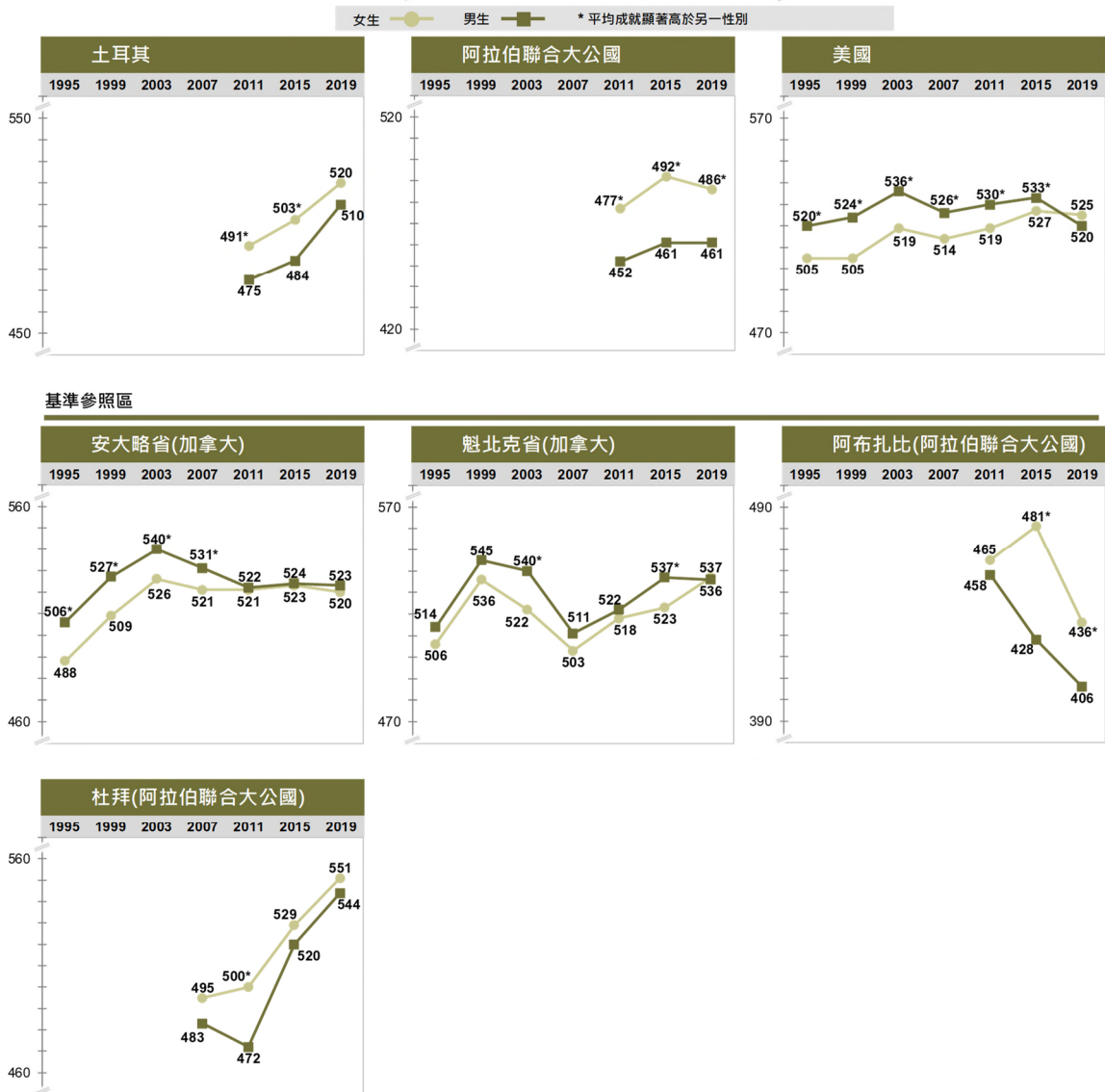


表 7-15(續)：TIMSS 1995 至 TIMSS 2019 各國八年級男女學生的科學成就表現趨勢



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。

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 7-16：TIMSS 2019 各國八年級男女學生在科學各內容領域之成就表現

國家或地區	生物 (75題)		化學 (42題)		物理 (52題)		地球科學 (42題)	
	女生	男生	女生	男生	女生	男生	女生	男生
澳大利亞	533 (3.2)	529 (4.8)	519 (3.5)	510 (5.3)	524 (3.6)	533 (5.0)	531 (3.3)	536 (4.6)
巴林	522 (2.8) ▲	464 (2.7)	514 (3.0) ▲	448 (3.5)	500 (3.8) ▲	461 (2.8)	499 (3.2) ▲	453 (3.7)
智利	468 (3.6)	475 (4.0)	440 (3.7)	443 (3.8)	442 (3.6)	458 (5.3) ▲	451 (4.6)	476 (4.8) ▲
臺灣	577 (3.1)	575 (2.7)	598 (3.3)	591 (3.1)	550 (3.3)	560 (3.3) ▲	572 (3.4)	586 (2.8) ▲
賽普勒斯	500 (3.3) ▲	479 (2.8)	491 (2.7) ▲	466 (3.3)	482 (4.9)	477 (3.7)	473 (3.4)	473 (3.1)
² 埃及	393 (6.3) ▲	366 (8.7)	415 (6.2) ▲	376 (9.1)	405 (5.8) ▲	380 (7.8)	375 (6.4)	357 (8.6)
英格蘭	518 (5.9)	513 (6.7)	521 (7.5)	502 (7.9)	517 (5.9)	515 (7.2)	513 (6.8)	523 (7.0)
芬蘭	549 (3.4) ▲	520 (4.1)	561 (4.0) ▲	530 (4.7)	542 (4.0)	537 (5.1)	562 (4.4)	555 (4.0)
法國	488 (2.8)	488 (3.8)	467 (3.7)	463 (4.8)	486 (3.5)	495 (4.6) ▲	495 (5.9)	510 (4.5) ▲
¹ 喬治亞	451 (3.8)	444 (4.2)	462 (4.7)	451 (5.8)	431 (6.0)	441 (5.4)	425 (4.0)	436 (4.7) ▲
[†] 香港	502 (6.3)	499 (6.8)	492 (6.1)	479 (7.5)	511 (6.1)	509 (7.1)	506 (6.8)	516 (6.7)
匈牙利	523 (3.3)	537 (3.2) ▲	521 (3.9)	534 (4.4) ▲	514 (3.4)	542 (3.5) ▲	517 (4.2)	552 (4.6) ▲
伊朗	459 (4.4) ▲	438 (5.8)	467 (5.5) ▲	435 (6.8)	460 (5.2)	448 (6.0)	438 (5.7)	436 (6.0)
愛爾蘭	523 (3.2)	520 (4.4)	525 (4.6) ▲	500 (5.0)	517 (4.1)	520 (4.7)	536 (4.5)	536 (4.2)
³ 以色列	511 (4.5)	513 (5.4)	527 (5.0) ▲	510 (5.6)	514 (5.3)	526 (5.9) ▲	487 (6.1)	503 (5.4) ▲
義大利	506 (3.2)	510 (3.2)	484 (3.4)	483 (3.4)	483 (4.8)	491 (4.8) ▲	503 (4.1)	521 (4.8) ▲
日本	571 (2.2)	577 (3.2) ▲	560 (2.5)	560 (3.6)	563 (2.8)	578 (3.4) ▲	563 (3.5)	581 (4.9) ▲
約旦	488 (4.4) ▲	429 (7.1)	488 (4.4) ▲	423 (7.5)	471 (4.3) ▲	429 (6.8)	450 (4.6) ▲	407 (6.7)
² 哈薩克	482 (3.7) ▲	471 (3.7)	501 (4.0) ▲	487 (4.3)	479 (4.4)	472 (4.4)	449 (5.6)	447 (4.7)
韓國	554 (3.0)	565 (2.8) ▲	553 (4.0)	549 (3.7)	563 (3.7)	575 (3.2) ▲	549 (4.3)	574 (3.7) ▲
科威特	--	--	--	--	--	--	--	--
黎巴嫩	362 (6.2) ▲	348 (5.3)	420 (4.9) ▲	405 (5.9)	375 (6.0)	380 (5.4)	337 (6.2)	337 (5.9)
立陶宛	540 (3.1) ▲	529 (3.7)	536 (3.2) ▲	524 (3.9)	523 (2.9)	534 (4.6) ▲	530 (3.2)	539 (4.2) ▲
馬來西亞	468 (3.9) ▲	457 (4.4)	440 (4.6) ▲	428 (5.1)	475 (4.1)	475 (4.4)	449 (4.7)	454 (4.9)
摩洛哥	387 (3.5)	386 (3.8)	408 (3.4) ▲	396 (3.6)	403 (3.0)	401 (3.3)	352 (4.1)	362 (4.1)
[†] 紐西蘭	500 (3.7)	496 (5.0)	483 (3.8)	481 (6.1)	496 (3.9)	507 (5.4) ▲	502 (3.5)	517 (5.4) ▲
[†] 挪威(九年級)	489 (3.1)	482 (3.8)	499 (4.8) ▲	486 (4.7)	486 (3.5)	500 (4.6) ▲	513 (5.1)	525 (4.1) ▲
阿曼	497 (3.6) ▲	437 (4.8)	480 (3.3) ▲	409 (4.9)	473 (3.6) ▲	427 (5.3)	472 (4.2) ▲	427 (5.4)
葡萄牙	524 (3.7)	530 (3.7)	514 (3.5)	511 (4.9)	493 (4.0)	500 (4.2)	523 (5.1)	539 (4.0) ▲
卡達	491 (5.3) ▲	462 (6.4)	497 (5.8) ▲	452 (6.5)	480 (5.6) ▲	459 (5.7)	472 (5.7)	458 (7.2)
羅馬尼亞	486 (5.0) ▲	472 (4.8)	476 (5.3) ▲	457 (5.8)	460 (4.6)	455 (4.9)	452 (4.6)	455 (5.8)
² 俄羅斯	545 (4.7)	542 (4.9)	550 (4.6)	552 (4.6)	532 (5.0)	549 (5.1) ▲	522 (5.0)	543 (5.0) ▲
² 沙烏地阿拉伯	--	--	--	--	--	--	--	--
² 新加坡	621 (4.7)	623 (5.2)	617 (5.8)	614 (5.7)	614 (5.0)	624 (4.8) ▲	551 (5.4)	572 (4.3) ▲
[¶] 南非(九年級)	366 (3.2) ▲	352 (3.4)	383 (4.2) ▲	359 (4.9)	383 (3.3)	379 (3.6)	370 (3.6)	362 (4.2)
² 瑞典	523 (3.9)	515 (4.1)	521 (4.4) ▲	497 (4.4)	524 (4.5)	516 (4.5)	533 (4.3)	528 (4.1)
土耳其	519 (3.9) ▲	507 (4.8)	530 (4.7) ▲	501 (6.7)	519 (4.3)	517 (5.7)	508 (4.3)	510 (5.4)
阿拉伯聯合大公國	489 (4.1) ▲	461 (4.3)	494 (4.1) ▲	458 (4.4)	479 (3.8) ▲	460 (3.9)	474 (4.0) ▲	458 (4.1)
[†] 美國	536 (4.0) ▲	524 (6.2)	515 (4.6)	503 (7.0)	514 (4.2)	515 (6.6)	527 (4.5)	532 (6.8)
國際平均	499 (0.7) ▲	487 (0.8)	499 (0.7) ▲	480 (0.9)	491 (0.7)	490 (0.8)	486 (0.8)	489 (0.8) ▲
基準參照區								
安大略省(加拿大)	536 (3.4)	533 (3.8)	493 (4.3)	490 (4.4)	516 (4.4)	523 (3.7)	513 (4.7)	527 (4.3) ▲
¹ 魁北克省(加拿大)	533 (4.6)	528 (4.1)	553 (4.6)	544 (4.7)	517 (5.1)	525 (4.7)	549 (5.0)	556 (5.1)
莫斯科(俄羅斯)	564 (3.8)	567 (3.5)	561 (3.7)	562 (4.2)	565 (4.3)	586 (4.7) ▲	550 (4.3)	578 (4.4) ▲
豪登省(南非共和國)(九年級)	421 (4.4) ▲	409 (4.4)	433 (4.8) ▲	410 (4.7)	429 (4.8)	426 (4.9)	422 (4.7)	414 (5.2)
西開普省(南非共和國)(九年級)	427 (6.1)	438 (6.6)	441 (7.2)	443 (9.4)	434 (7.0)	451 (7.2) ▲	435 (7.3)	450 (8.1) ▲
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)	434 (7.5) ▲	401 (6.0)	443 (7.0) ▲	401 (6.2)	433 (6.6) ▲	409 (5.6)	423 (7.1)	403 (6.3)
² 杜拜(阿拉伯聯合大公國)	558 (5.5)	549 (7.0)	563 (5.8)	545 (7.2)	541 (5.6)	538 (6.7)	537 (5.4)	540 (6.7)

▲ 平均成就顯著高於另一性別

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。

Ⅱ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Ⅲ，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。

破折號表示無法取得可比較的資料，原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/>

三、八年級男女學生科學各認知領域成就表現

表 7-17 是 TIMSS 2019 各國八年級男女學生在科學各認知領域之成就表現。在國際平均方面，女生在認識、應用和推理這三個認知領域的表現全部顯著優於男生。而我國八年級學生所得到的結果則和國際平均不同，在各認知領域上，僅認識領域的男生平均得分顯著高於女生，其餘兩個認知領域無顯著的性別差異。

在認識能力的表現上，男生的 608 分顯著優於女生的 592 分；在應用能力的表現上，女生的 567 分和男生的 567 分沒有差異；在推理能力的表現上也是如此，女生的 560 分和男生的 558 分沒有顯著差異。

第六節 學生對科學的態度與科學成就表現之關係

TIMSS 2019 調查中，科學學習的成果除了科學成就之外，還包含對科學的態度。對科學的態度包括科學學習興趣、科學學習自信、以及科學評價。由於各國八年級科學課程的實施有兩種型態，一種是統整課程，另一種是分科課程，因此對科學的態度量表中的問題陳述會有所不同。實施統整課程的國家，題目陳述是直接問對「自然科學」的態度；實施分科課程的國家，則針對不同學科分別詢問學生對該學科（生物、化學、物理、地球科學）的態度。由於我國為實施統整課程的國家，因此調查結果的報導以實施統整課程的國家為主。以下依序說明我國八年級學生在科學學習興趣、科學評價和科學學習自信三面向的表現。

表 7-17：TIMSS 2019 各國八年級男女學生在科學各認知領域之成就表現

國家或地區	認識 (75題)		應用 (80題)		推理 (56題)	
	女生	男生	女生	男生	女生	男生
澳大利亞	511 (3.3)	518 (5.3)	534 (3.2)	530 (4.9)	538 (3.1)	533 (4.7)
巴林	520 (2.8) ▲	466 (3.7)	508 (2.6) ▲	454 (3.9)	508 (3.6) ▲	457 (2.6)
智利	457 (4.1)	469 (4.6) ▲	458 (3.7)	466 (3.9)	450 (4.0)	465 (3.8) ▲
臺灣	592 (2.9)	608 (2.9) ▲	567 (2.5)	567 (2.9)	560 (2.7)	558 (2.6)
賽普勒斯	487 (4.1) ▲	478 (3.1)	486 (2.5) ▲	469 (2.9)	497 (3.2) ▲	479 (2.9)
² 埃及	406 (6.3) ▲	384 (9.2)	397 (6.3) ▲	367 (8.7)	392 (6.4) ▲	361 (8.4)
英格蘭	519 (6.1)	521 (6.9)	517 (6.0)	512 (6.8)	516 (5.7)	510 (6.8)
芬蘭	553 (3.2) ▲	537 (4.2)	547 (3.4) ▲	527 (4.0)	559 (3.9) ▲	537 (4.1)
法國	473 (2.9)	487 (4.7) ▲	480 (3.1)	484 (3.8)	504 (3.2)	501 (3.7)
¹ 喬治亞	460 (4.6)	457 (5.4)	441 (4.1)	439 (4.9)	434 (4.5)	438 (5.8)
[†] 香港	493 (6.2)	508 (6.9) ▲	505 (5.7)	499 (6.7)	510 (6.0)	498 (6.4)
匈牙利	526 (3.1)	549 (4.3) ▲	516 (3.1)	540 (3.8) ▲	517 (3.4)	532 (3.9) ▲
伊朗	457 (5.0)	442 (6.3)	462 (4.6) ▲	443 (5.3)	454 (4.9) ▲	435 (6.9)
愛爾蘭	512 (3.6)	514 (4.1)	525 (4.1)	518 (4.2)	538 (3.6)	531 (4.6)
³ 以色列	513 (5.2)	514 (5.5)	507 (4.8)	511 (5.0)	516 (4.7)	520 (5.9)
義大利	502 (3.1)	512 (4.2)	495 (3.7)	503 (3.8) ▲	494 (4.5)	496 (4.6)
日本	555 (3.3)	572 (2.7) ▲	571 (2.5)	581 (2.7) ▲	569 (2.5)	571 (3.0)
約旦	484 (5.0) ▲	429 (7.4)	481 (4.6) ▲	428 (6.5)	470 (4.0) ▲	417 (6.7)
² 哈薩克	468 (4.6) ▲	459 (4.2)	486 (4.0) ▲	476 (4.1)	486 (3.9) ▲	478 (4.1)
韓國	549 (3.8)	567 (3.0) ▲	554 (3.2)	566 (2.8) ▲	562 (3.4)	566 (2.5)
科威特	--	--	--	--	--	--
黎巴嫩	392 (5.9)	385 (4.4)	377 (6.2)	374 (5.4)	351 (6.1)	341 (6.0)
立陶宛	526 (3.1)	528 (4.0)	532 (3.0)	529 (3.6)	542 (3.2)	539 (3.8)
馬來西亞	447 (4.4)	437 (5.0)	475 (3.6)	471 (4.2)	460 (3.9)	457 (4.3)
摩洛哥	379 (3.5)	381 (3.6)	393 (3.2)	393 (3.3)	401 (3.3)	394 (3.5)
[†] 紐西蘭	475 (3.7)	484 (5.3)	500 (4.2)	505 (5.2)	510 (3.6)	509 (5.0)
[†] 挪威(九年級)	495 (2.7)	500 (3.4)	493 (3.8)	493 (4.3)	494 (4.3)	495 (4.1)
阿曼	488 (3.5) ▲	436 (5.1)	485 (4.0) ▲	429 (4.8)	478 (3.4) ▲	424 (4.7)
葡萄牙	515 (3.5)	526 (3.6) ▲	512 (3.8)	516 (4.0)	517 (3.9)	522 (4.1)
卡達	499 (4.9) ▲	474 (5.9)	485 (5.7) ▲	454 (6.2)	477 (5.8) ▲	451 (6.3)
羅馬尼亞	477 (4.7)	473 (5.0)	471 (4.9)	462 (4.9)	469 (4.6) ▲	458 (5.5)
² 俄羅斯	539 (5.3)	547 (5.0)	539 (4.9)	546 (4.9)	541 (5.2)	545 (4.6)
² 沙烏地阿拉伯	--	--	--	--	--	--
² 新加坡	617 (4.9)	624 (4.9)	604 (4.6)	613 (5.0)	591 (4.8)	598 (4.5)
^ψ 南非(九年級)	369 (3.2) ▲	352 (3.9)	383 (3.0) ▲	371 (3.5)	365 (3.3) ▲	358 (3.5)
² 瑞典	522 (4.3)	521 (4.2)	526 (4.0) ▲	510 (4.3)	530 (4.6) ▲	517 (4.7)
土耳其	510 (4.7)	502 (5.6)	521 (4.3) ▲	508 (5.3)	529 (4.1)	519 (5.5)
阿拉伯聯合大公國	495 (4.4) ▲	470 (4.7)	486 (3.6) ▲	460 (4.1)	473 (4.0) ▲	450 (3.8)
[†] 美國	515 (4.1)	514 (5.9)	525 (4.2)	521 (6.3)	530 (3.8)	526 (6.2)
國際平均	495 (0.7) ▲	490 (0.8)	496 (0.7) ▲	487 (0.8)	496 (0.7) ▲	486 (0.8)

表 7-17(續)：TIMSS 2019 各國八年級男女學生在科學各認知領域之成就表現

國家或地區	認識 (75題)		應用 (80題)		推理 (56題)	
	女生	男生	女生	男生	女生	男生
基準參照區						
安大略省(加拿大)	499 (3.4)	511 (4.1) ▲	522 (4.1)	524 (3.7)	534 (4.4)	531 (4.1)
‡ 魁北克省(加拿大)	527 (4.1)	531 (4.1)	537 (4.4)	538 (4.8)	543 (4.7)	538 (4.7)
莫斯科(俄羅斯)	564 (3.5)	576 (3.5) ▲	556 (4.2)	567 (4.0) ▲	563 (3.6)	573 (3.6) ▲
豪登省(南非共和國)(九年級)	421 (5.0) ▲	404 (5.4)	433 (3.9) ▲	423 (4.5)	419 (4.2)	414 (4.4)
西開普省(南非共和國)(九年級)	424 (6.9)	431 (7.1)	441 (5.8)	452 (6.4)	430 (6.8)	448 (7.0) ▲
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)	437 (7.6) ▲	408 (6.4)	437 (6.7) ▲	405 (5.7)	427 (6.6) ▲	398 (5.6)
² 杜拜(阿拉伯聯合大公國)	564 (6.1)	557 (7.5)	549 (5.3)	541 (6.8)	541 (5.7)	535 (6.6)

▲ 平均成就顯著高於另一性別

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。

‡ 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。

破折號表示無法取得可比較的資料，原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/>

一、學生對科學的學習興趣

表 7-18 為八年級學生回答是否喜歡學習科學（students like learning science）的結果，這份量表包含了 9 個問題：

- (一) 我很喜歡學習自然科學。
- (二) 我希望我不學自然科學。
- (三) 自然科學很無趣。
- (四) 我在自然科學中學到許多有趣的事。
- (五) 我喜歡自然科學。
- (六) 我期待在學校裡學自然科學。
- (七) 自然科學教導我世界上的事物如何運作。
- (八) 我喜歡做自然科學實驗。
- (九) 自然科學是我特別喜愛的科目之一。

這九題分別以四等量表進行勾選：非常同意 (agree a lot)、有點同意 (agree a little)、有點不同意 (disagree a little)、非常不同意 (disagree a lot)；計算其回答的平均人數，其中第二題及第三題是反向題，計算時須逆向操作。

在實施統整課程的國家，若學生回答這九題時，同意程度的分數 10.6 分以上列為「非常喜歡學科學 (very much like learning science)」，或者稱為「高科學學習興趣」，相當於九題中有五題勾選了非常同意且另四題勾選有點同意；若分數 8.3 分以下，該生列為「不喜歡學科學 (do not like learning science)」，或者稱之為「低科學學習興趣」，相當於九題中有五題勾選了有點不同意且另四題勾選有點同意；其他學生則列為「喜歡學科學 (somewhat like learning science)」。對於分科課程的國家，不同學科的同意程度計算則使用了可相比的程序。

由於我國為實施統整課程的國家，因此科學學習興趣調查結果的報導以實施統整課程的國家為主。如圖 7-7 所示，從國際平均來看，實施統整課程的國家中，有 35% 的學生非常喜歡學習科學，44% 喜歡學習科學，20% 的學生不喜歡學習科學。喜歡程度跟科學成就的關係方面，非常喜歡科學的學生之得分比喜歡的高，喜歡科學之學生之得分又比不喜歡的高。

根據表 7-18，我國八年級學生只有 20% 非常喜歡學習科學，國際排名倒數第三名，這些學生的平均得分達 616 分；喜歡學習科學的我國八年級學生有 51%，平均得分為 576 分；而不喜歡學習科學的八年級學生則有 30%，平均得分則為 544 分，與國際的平均差異甚大（非常喜歡學習科學 35%，喜歡學習科學 44%，不喜歡學科學 20%）。

學習成就平均分數領先群的國家中，非常喜歡學習科學的八年級學生人數百分比，新加坡（37%，倒數排名第十四）比較高以外，香港（23%，排名倒數第四）、日本（16%，排名倒數第二）、韓國（12%，排名倒數第一）的人數百分比也都遠低於國際的平均。這一點和 TIMSS 過去的評量結果類似，部份可能的原因是在東亞的國家裡，學習科學時難度較高的關係，也有可能是因為傳統上這些國家對於學習的態度較為嚴肅所造成。

非常有趣的是，在整體成就表現均為前五名且均採用統整課程的韓國、日本及我國，在所有八年級學生學習興趣的結果中卻全在倒數三名之內。臺灣八年級學生喜歡學習科學的各種態度所占人數的百分比以及與學習成就的關係與日本、韓國類似，至於新加坡則沒有臺灣、日本、韓國、香港的情況這麼嚴重。臺灣很多學生缺乏學習科學的動機，它是一個存在很久的問題。八年級學生科學學習興趣低落，而學習成就卻領先的這種現象可能與社會文化，尤其是升學考試制度和補習有關，學生逐漸喪失學習興趣。不過新加坡八年級學生的表現逐漸跳脫出這個影響，讓我們感到此問題可能有解決的辦法，只是需要再進一步去挖掘。

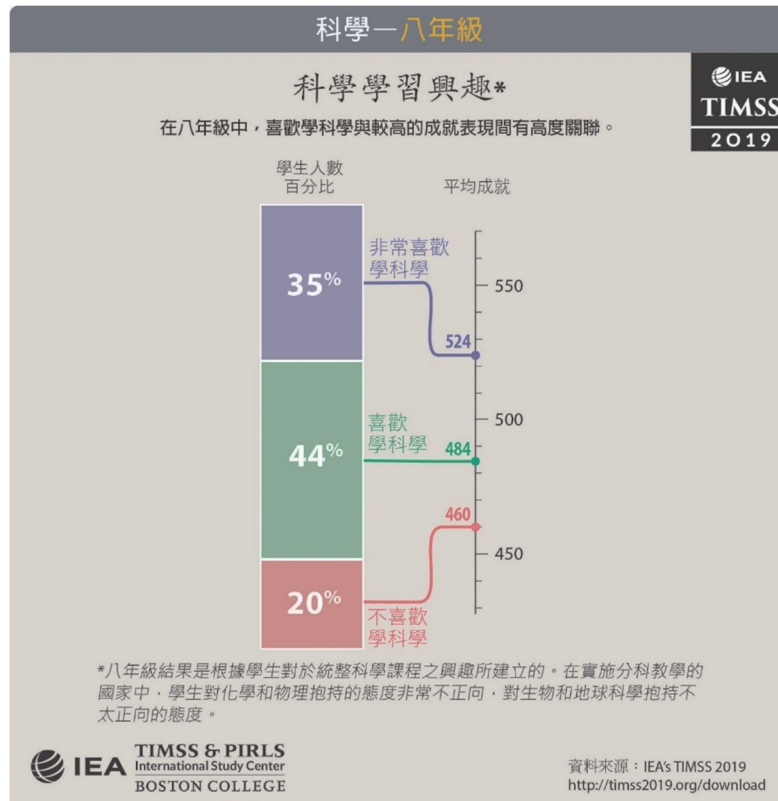


圖 7-7：八年級科學科學成就表現與學習興趣

表 7-18：各國八年級學生對科學的學習興趣與科學成就的關係

科學不分科	非常喜歡學科學		喜歡學科學		不喜歡學科學		平均 量尺分數
	學生人數 百分比	平均成就	學生人數 百分比	平均成就	學生人數 百分比	平均成就	
約旦	56 (1.6)	479 (3.8)	36 (1.4)	426 (6.1)	8 (0.5)	424 (7.0)	11.1 (0.06)
埃及	54 (1.6)	426 (5.0)	38 (1.3)	358 (6.5)	8 (0.7)	345 (8.6)	11.0 (0.06)
土耳其	54 (1.4)	536 (3.3)	37 (0.9)	494 (5.0)	10 (0.8)	481 (8.4)	10.8 (0.06)
伊朗	53 (1.3)	469 (3.9)	37 (1.0)	428 (4.4)	11 (0.6)	429 (5.9)	10.8 (0.06)
科威特	46 (1.7)	468 (5.5)	39 (1.1)	435 (6.4)	15 (1.1)	414 (7.2)	10.5 (0.07)
馬來西亞	46 (1.1)	484 (3.3)	46 (0.8)	450 (3.9)	8 (0.7)	388 (8.0)	10.6 (0.05)
沙烏地阿拉伯	46 (1.3)	454 (3.1)	40 (0.8)	417 (3.3)	14 (0.9)	417 (4.1)	10.6 (0.06)
阿曼	46 (1.0)	495 (3.0)	44 (0.8)	438 (3.7)	10 (0.6)	412 (7.0)	10.6 (0.05)
阿拉伯聯合大公國	44 (0.6)	523 (2.7)	41 (0.6)	445 (2.6)	15 (0.4)	412 (3.8)	10.5 (0.03)
巴林	44 (1.2)	516 (2.4)	40 (0.9)	474 (3.2)	16 (0.7)	448 (4.6)	10.5 (0.06)
南非(九年級)	42 (0.9)	398 (3.4)	45 (0.6)	352 (3.3)	13 (0.5)	353 (4.2)	10.4 (0.04)
卡達	38 (1.4)	509 (5.0)	45 (1.2)	459 (4.8)	17 (0.9)	441 (5.7)	10.2 (0.06)
新加坡	37 (0.9)	635 (3.8)	49 (0.8)	601 (3.8)	14 (0.6)	558 (6.0)	10.2 (0.04)
美國	31 (0.9)	550 (5.0)	46 (0.7)	522 (4.9)	23 (0.7)	499 (5.7)	9.8 (0.05)
義大利	29 (1.2)	519 (3.4)	50 (1.0)	499 (2.8)	20 (0.9)	481 (3.8)	9.8 (0.05)

表 7-18(續)：各國八年級學生對科學的學習興趣與科學成就的關係

科學不分科	非常喜歡學科學		喜歡學科學		不喜歡學科學		平均 量尺分數
	學生人數 百分比	平均成就	學生人數 百分比	平均成就	學生人數 百分比	平均成就	
愛爾蘭	27 (1.2)	558 (3.5)	42 (1.0)	532 (2.8)	30 (1.3)	493 (4.3)	9.5 (0.06)
澳大利亞	27 (1.1)	569 (4.1)	45 (0.8)	526 (3.5)	28 (1.3)	499 (3.6)	9.6 (0.06)
以色列	27 (1.2)	547 (4.8)	42 (0.8)	512 (5.0)	31 (1.1)	496 (5.2)	9.4 (0.06)
智利	26 (1.2)	482 (4.7)	53 (1.0)	460 (3.4)	22 (1.2)	450 (3.9)	9.6 (0.06)
紐西蘭	25 (1.1)	532 (4.8)	49 (0.9)	499 (4.2)	25 (1.2)	471 (4.6)	9.6 (0.06)
挪威(九年級)	25 (1.1)	530 (4.5)	51 (1.0)	495 (3.3)	25 (1.0)	467 (4.3)	9.6 (0.05)
英格蘭	24 (1.3)	556 (5.9)	45 (1.1)	524 (5.0)	30 (1.3)	485 (5.7)	9.4 (0.06)
香港	23 (1.0)	541 (6.1)	55 (1.1)	501 (6.1)	22 (1.1)	472 (7.5)	9.6 (0.05)
臺灣	20 (0.8)	616 (3.2)	51 (0.9)	576 (2.5)	30 (1.0)	544 (2.6)	9.3 (0.04)
日本	16 (0.8)	605 (4.2)	49 (1.1)	577 (2.4)	35 (1.4)	544 (2.6)	9.1 (0.05)
韓國	12 (0.5)	625 (4.6)	41 (1.0)	577 (3.0)	47 (1.2)	531 (2.4)	8.7 (0.04)
國際平均	35 (0.2)	524 (0.8)	44 (0.2)	484 (0.8)	20 (0.2)	460 (1.1)	

基準參照區

杜拜(阿拉伯聯合大公國)	50 (1.0)	574 (2.7)	38 (0.9)	528 (3.3)	12 (0.6)	498 (5.2)	10.8 (0.05)
豪登省(南非共和國)(九年級)	45 (1.2)	438 (4.0)	42 (0.8)	409 (4.9)	13 (0.8)	418 (6.1)	10.5 (0.05)
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)	35 (1.1)	498 (4.0)	45 (0.8)	389 (4.5)	20 (0.9)	364 (6.4)	10.1 (0.06)
西開普省(南非共和國)(九年級)	35 (1.1)	463 (5.8)	48 (0.7)	426 (5.5)	18 (1.0)	439 (6.9)	10.0 (0.05)
安大略省(加拿大)	33 (1.2)	542 (4.1)	44 (1.2)	518 (3.6)	23 (1.1)	500 (4.5)	9.9 (0.06)
魁北克省(加拿大)	27 (1.5)	556 (4.3)	49 (1.2)	539 (3.8)	24 (1.6)	510 (5.5)	9.6 (0.08)

生物	非常喜歡學生物		喜歡學生物		不喜歡學生物		平均 量尺分數
	學生人數 百分比	平均成就	學生人數 百分比	平均成就	學生人數 百分比	平均成就	
摩洛哥	46 (1.1)	414 (3.4)	43 (0.8)	382 (2.9)	11 (0.7)	372 (4.9)	10.9 (0.05)
喬治亞	43 (1.9)	461 (4.3)	43 (1.6)	442 (4.2)	14 (1.2)	437 (7.6)	10.6 (0.08)
葡萄牙	38 (1.7)	534 (3.2)	47 (1.2)	515 (3.3)	15 (1.1)	505 (4.2)	10.5 (0.08)
哈薩克	36 (1.3)	486 (4.0)	56 (1.2)	475 (3.5)	8 (0.6)	471 (7.6)	10.5 (0.05)
黎巴嫩	36 (1.4)	415 (5.6)	46 (1.0)	361 (5.7)	18 (1.1)	350 (7.2)	10.3 (0.07)
賽普勒斯	30 (1.1)	511 (3.1)	42 (0.9)	479 (2.8)	28 (1.1)	467 (3.1)	9.8 (0.06)
羅馬尼亞	29 (1.4)	486 (5.0)	49 (1.2)	464 (4.8)	21 (1.4)	472 (6.3)	10.0 (0.08)
俄羅斯	26 (1.2)	550 (4.8)	52 (1.1)	540 (4.5)	21 (1.1)	541 (5.3)	9.9 (0.06)
立陶宛	26 (1.3)	548 (3.7)	50 (1.1)	531 (3.6)	24 (1.3)	527 (4.7)	9.8 (0.06)
匈牙利	23 (1.3)	544 (4.7)	45 (0.9)	526 (3.2)	32 (1.5)	526 (4.0)	9.5 (0.08)
瑞典	20 (1.1)	549 (5.0)	49 (1.2)	529 (3.9)	30 (1.3)	510 (4.2)	9.5 (0.05)
法國	19 (1.0)	509 (4.5)	53 (1.1)	491 (3.0)	28 (1.4)	472 (3.7)	9.5 (0.06)
芬蘭	16 (0.9)	574 (4.2)	48 (0.9)	549 (3.9)	36 (1.2)	531 (3.5)	9.2 (0.05)
國際平均	30 (0.4)	506 (1.2)	48 (0.3)	483 (1.1)	22 (0.3)	476 (1.5)	

基準參照區

莫斯科(俄羅斯)	22 (1.2)	571 (3.6)	49 (1.0)	566 (3.3)	29 (1.4)	566 (4.2)	9.6 (0.07)
----------	----------	-----------	----------	-----------	----------	-----------	------------

表 7-18(續)：各國八年級學生對科學的學習興趣與科學成就的關係

化學	非常喜歡學化學		喜歡學化學		不喜歡學化學		平均 量尺分數
	學生人數 百分比	平均成就	學生人數 百分比	平均成就	學生人數 百分比	平均成就	
摩洛哥	42 (1.1)	419 (3.7)	45 (0.8)	379 (2.9)	13 (0.8)	376 (4.0)	10.9 (0.06)
塞普勒斯	42 (1.1)	506 (2.8)	40 (1.1)	480 (2.5)	18 (0.9)	460 (3.7)	10.7 (0.05)
黎巴嫩	37 (1.7)	415 (5.2)	46 (1.3)	357 (5.8)	16 (1.1)	362 (8.7)	10.6 (0.08)
喬治亞	35 (1.5)	472 (4.8)	41 (1.2)	441 (4.5)	23 (1.4)	431 (5.3)	10.4 (0.07)
哈薩克	31 (1.3)	496 (4.1)	53 (1.1)	474 (3.5)	16 (1.0)	461 (6.1)	10.4 (0.05)
葡萄牙	29 (1.4)	545 (3.8)	45 (1.2)	514 (3.4)	26 (1.7)	500 (4.2)	10.1 (0.08)
俄羅斯	27 (1.1)	562 (4.8)	47 (1.1)	541 (4.2)	26 (1.1)	530 (5.7)	10.1 (0.05)
立陶宛	26 (1.3)	559 (4.3)	44 (0.9)	533 (3.4)	30 (1.6)	516 (3.6)	9.9 (0.07)
羅馬尼亞	24 (1.4)	501 (5.7)	46 (1.2)	465 (4.6)	30 (1.6)	460 (5.9)	9.7 (0.08)
瑞典	18 (1.1)	561 (5.1)	45 (1.1)	525 (4.3)	37 (1.3)	510 (3.7)	9.5 (0.06)
芬蘭	17 (0.9)	600 (3.4)	42 (0.9)	550 (3.6)	41 (1.3)	521 (3.3)	9.4 (0.06)
匈牙利	14 (0.9)	557 (5.7)	38 (1.1)	526 (3.8)	47 (1.5)	525 (2.8)	9.1 (0.06)
法國	14 (1.0)	520 (5.5)	47 (1.0)	493 (3.3)	39 (1.4)	473 (3.0)	9.3 (0.06)
國際平均	27 (0.3)	516 (1.3)	45 (0.3)	483 (1.1)	28 (0.4)	471 (1.4)	

基準參照區

莫斯科(俄羅斯)	24 (1.2)	586 (3.0)	43 (1.0)	566 (3.4)	33 (1.5)	554 (3.7)	9.8 (0.07)
----------	----------	-----------	----------	-----------	----------	-----------	------------

物理	非常喜歡學物理		喜歡學物理		不喜歡學物理		平均 量尺分數
	學生人數 百分比	平均成就	學生人數 百分比	平均成就	學生人數 百分比	平均成就	
摩洛哥	43 (1.1)	420 (3.5)	44 (0.9)	380 (2.9)	13 (0.7)	374 (3.7)	11.1 (0.05)
黎巴嫩	32 (1.4)	413 (5.4)	48 (1.2)	362 (5.5)	20 (1.0)	369 (8.1)	10.5 (0.07)
哈薩克	30 (1.1)	496 (3.9)	56 (1.1)	475 (3.7)	14 (0.8)	460 (5.2)	10.6 (0.04)
喬治亞	30 (1.6)	474 (4.8)	46 (1.3)	439 (4.5)	25 (1.6)	438 (5.5)	10.3 (0.08)
葡萄牙	29 (1.4)	545 (3.8)	45 (1.2)	514 (3.4)	26 (1.7)	500 (4.2)	10.3 (0.08)
塞普勒斯	29 (1.1)	518 (3.0)	40 (1.0)	481 (2.7)	31 (1.2)	467 (3.5)	10.1 (0.06)
俄羅斯	29 (1.0)	560 (4.3)	50 (1.0)	541 (4.3)	22 (1.1)	528 (6.0)	10.3 (0.05)
羅馬尼亞	17 (1.1)	509 (5.7)	48 (1.1)	465 (4.5)	34 (1.4)	465 (5.2)	9.7 (0.07)
立陶宛	16 (1.2)	561 (5.2)	42 (1.2)	534 (3.4)	42 (1.8)	525 (3.8)	9.4 (0.08)
匈牙利	16 (1.1)	560 (5.3)	38 (1.0)	533 (3.2)	46 (1.7)	517 (3.1)	9.4 (0.07)
瑞典	16 (0.9)	573 (5.4)	43 (1.0)	530 (4.1)	42 (1.2)	510 (3.9)	9.5 (0.05)
法國	14 (1.0)	520 (5.5)	47 (1.0)	493 (3.3)	39 (1.4)	473 (3.0)	9.5 (0.06)
芬蘭	13 (0.7)	600 (4.5)	38 (0.9)	549 (3.8)	49 (1.3)	525 (3.6)	9.2 (0.05)
國際平均	24 (0.3)	519 (1.3)	45 (0.3)	484 (1.1)	31 (0.4)	473 (1.3)	

基準參照區

莫斯科(俄羅斯)	24 (1.0)	585 (3.9)	47 (1.1)	567 (3.3)	29 (1.4)	551 (3.1)	10.1 (0.06)
----------	----------	-----------	----------	-----------	----------	-----------	-------------

地球科學	非常喜歡學地球科學		喜歡學地球科學		不喜歡學地球科學		平均量尺分數
	學生人數百分比	平均成就	學生人數百分比	平均成就	學生人數百分比	平均成就	
摩洛哥	40 (0.9)	415 (3.3)	46 (0.6)	384 (2.9)	14 (0.9)	385 (4.7)	10.9 (0.05)
葡萄牙	38 (1.7)	534 (3.2)	47 (1.2)	515 (3.3)	15 (1.1)	505 (4.2)	10.7 (0.08)
喬治亞	33 (1.7)	460 (5.3)	49 (1.3)	446 (3.9)	18 (1.2)	444 (8.1)	10.4 (0.07)
哈薩克	30 (1.3)	485 (4.5)	58 (1.2)	475 (3.7)	12 (0.8)	477 (7.2)	10.5 (0.05)
羅馬尼亞	r 29 (1.8)	492 (6.2)	52 (1.5)	462 (5.9)	19 (1.4)	473 (8.4)	10.3 (0.08)
立陶宛	23 (1.4)	544 (3.8)	48 (1.1)	532 (3.4)	29 (1.6)	532 (4.0)	9.8 (0.07)
俄羅斯	22 (1.0)	548 (5.2)	52 (1.0)	542 (4.1)	26 (0.9)	544 (5.8)	9.9 (0.05)
法國	19 (1.0)	509 (4.5)	53 (1.1)	491 (3.0)	28 (1.4)	472 (3.7)	9.7 (0.06)
賽普勒斯	19 (0.8)	502 (4.0)	37 (1.1)	489 (3.4)	45 (1.1)	480 (2.8)	9.2 (0.05)
芬蘭	17 (0.8)	573 (3.7)	50 (0.9)	547 (3.9)	34 (1.1)	529 (3.3)	9.5 (0.05)
匈牙利	16 (1.1)	544 (5.3)	39 (1.1)	525 (3.7)	45 (1.8)	529 (3.1)	9.2 (0.08)
黎巴嫩	--	--	--	--	--	--	--
瑞典	--	--	--	--	--	--	--
國際平均	26 (0.4)	510 (1.4)	48 (0.3)	492 (1.2)	26 (0.4)	488 (1.6)	
基準參照區							
莫斯科(俄羅斯)	17 (1.1)	570 (4.7)	47 (1.3)	568 (3.5)	36 (1.8)	565 (3.4)	9.5 (0.08)

註：TIMSS 問卷量尺是根據所有參與 TIMSS 2011 且實施統整科學課程之國家的聚合作答反應分布所建立。為提供國家比較的參照點，量尺中心點 10 分設定為聚合作答反應分布的平均值，分布的標準差設定為 2 分。生物、化學、物理和地球科學分科量尺分別使用相似的方式於 2019 建立。

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。

r 表示可取得至少 70% 的學生資料，但少於 85%。

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/>

二、學生對科學的學習自信

表 7-19 為 TIMSS 2019 針對八年級學生設計的科學學習自信量表的結果，該量表共有 8 個問題：

- (一) 我在自然科學方面通常表現不錯。
- (二) 和班上許多同學比起來，自然科學對我來說是比較困難的。
- (三) 自然科學不是我擅長的科目之一。
- (四) 與自然科學有關的事我學得很快。
- (五) 我很會解決困難的自然科學問題。
- (六) 老師說我自然科學能力很好。

(七) 和其他任何科目比起來，我覺得自然科學比較難。

(八) 自然科學讓我煩惱困惑。

這八題分別以四等量表進行勾選：非常同意 (agree a lot)、有點同意 (agree a little)、有點不同意 (disagree a little)、非常不同意 (disagree a lot)；計算其回答的平均人數，其中第二、三、七及八題是反向題，計算時須逆向操作。

在實施統整課程的國家，若學生回答這八題時，同意的平均量尺分數 11.3 以上，列為「非常有自信 (very confident in science)」，相當於八題中有四題勾選了非常同意且另四題勾選有點同意；若分數不及 9.2，該生列為「沒有自信 (not confident in science)」，相當於八題中有四題勾選了有點不同意且另四題勾選有點同意；其他學生則列為「有自信 (somewhat confident in science)」。對於分科課程的國家，不同學科的同意程度計算則使用了可相比的程序。

根據圖 7-8 在國際平均上，接受綜合教育的八年級學生中，只有 23% 表示自己對於科學技能非常有自信、39% 有自信、38% 則是沒有自信；有自信的學生和沒有自信的學生平均成就的差異相當大 (91 分)。對科學越有高度自信心，他們的科學學習成就平均分就愈高。分科教學的學生在的高度自信心所占比例由高至低依序為生物 (23%)、地球科學 (22%)、化學 (20%) 和物理 (17%)。若根據表 7-19 較各國學生的自信程度，我們可以看到，很多國家 (例如科威特、土耳其、以色列、…等) 的八年級學生科學整體成就的平均得分並不高，但自信心卻相對高。

和我國在 TIMSS 2015 的結果比較，非常有自信的比例從 9% 上升至 10%，有自信的比例從 25% 上升至 27%，沒有自信的比例由 66% 降至 63%，平均量尺分數顯著高於 TIMSS 2015 的分數 (8.6 分)，顯示我國八年級的學生對於科學學習的自信心有增長的趨勢。我國八年級學生只有 10% 屬於「非常有自信」，國際排名倒數第四名，這些學生的平均得分達 645 分；我國「有自信」的八年級學生有 27%，平均得分為 609 分；而「沒有自信」的八年級學生則有 63%，平均得分則為 548 分。

科學整體成就領先群的國家中，「非常有自信」的八年級學生人數百分比，新加坡 (17%，倒數排名第十)、香港 (11%，排名倒數第五)、日本 (6%，排名倒數第一)、韓國 (9%，排名倒數第三) 的人數百分比也都低於國際的平均。從國際比較的角度來看，科學成就高的國家不見得其學生學習科學的自信心高，但從單一個國家來看，對學生科學學習有較高自信心的國家，其八年級學生科學成就表現就更好。

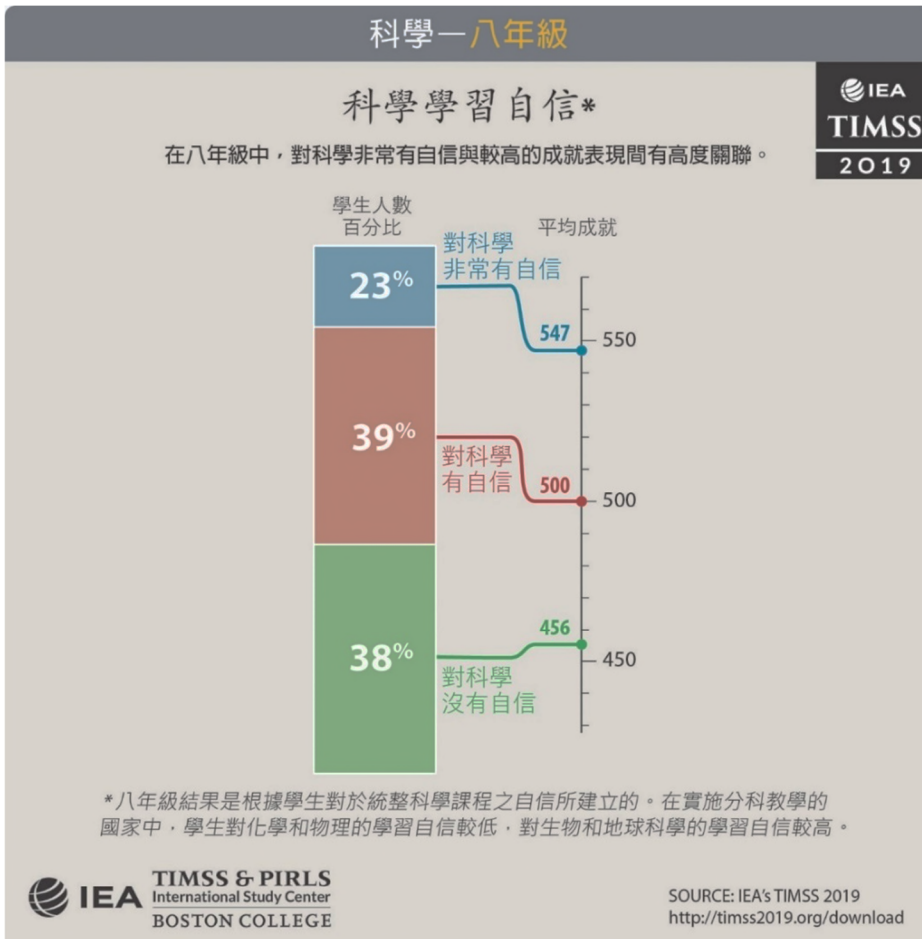


圖 7-8：八年級科學成就表現與學習自信

【待 續】