

# TIMSS 2019 臺灣八年級學生科學成就 及相關因素探討 (5)

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)】

表 7-19：各國八年級學生對科學的學習自信與科學成就的關係

科學不分科 國家或地區	對科學非常有自信		對科學有自信		對科學沒有自信		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	
伊朗	38 (1.1)	490 (3.9)	40 (0.9)	434 (4.3)	22 (0.9)	407 (4.0)	11.0 (0.06)
土耳其	38 (1.2)	569 (3.5)	37 (0.8)	502 (4.2)	25 (1.0)	455 (4.5)	10.9 (0.06)
約旦	37 (1.4)	502 (3.6)	38 (0.6)	448 (4.5)	25 (1.3)	400 (5.8)	11.0 (0.07)
巴林	36 (1.3)	531 (2.4)	38 (0.7)	487 (3.8)	26 (1.0)	432 (4.1)	10.8 (0.06)
埃及	35 (1.1)	445 (5.1)	38 (0.7)	384 (5.7)	27 (1.1)	343 (6.8)	10.8 (0.06)
沙烏地阿拉伯	33 (1.0)	474 (3.4)	42 (0.8)	425 (3.1)	25 (1.0)	399 (3.7)	10.7 (0.05)
以色列	31 (1.2)	568 (4.4)	37 (0.9)	513 (4.3)	32 (1.2)	471 (5.0)	10.5 (0.06)
科威特	31 (1.3)	490 (5.1)	42 (0.7)	440 (5.6)	27 (1.2)	410 (7.6)	10.6 (0.06)
阿曼	29 (1.0)	516 (4.1)	46 (0.8)	457 (3.5)	26 (0.7)	408 (4.3)	10.6 (0.04)
阿拉伯聯合大公國	29 (0.6)	541 (2.6)	41 (0.6)	476 (2.7)	30 (0.5)	413 (2.9)	10.5 (0.03)
卡達	28 (1.3)	527 (4.7)	39 (1.1)	480 (4.6)	33 (1.2)	427 (5.2)	10.4 (0.06)
美國	26 (0.9)	570 (5.4)	41 (0.7)	528 (4.9)	33 (0.9)	487 (4.5)	10.2 (0.04)
挪威(九年級)	24 (0.9)	548 (4.1)	43 (0.8)	503 (3.0)	34 (1.1)	454 (4.2)	10.1 (0.04)
義大利	23 (1.0)	536 (3.6)	50 (1.1)	501 (2.5)	27 (1.1)	471 (3.6)	10.2 (0.04)
愛爾蘭	19 (0.9)	581 (3.7)	36 (1.1)	543 (3.1)	45 (1.3)	492 (3.3)	9.6 (0.06)
南非(九年級)	18 (0.6)	425 (4.0)	45 (0.5)	370 (3.5)	37 (0.8)	349 (3.1)	9.9 (0.03)
新加坡	17 (0.6)	652 (3.9)	37 (0.8)	621 (4.2)	46 (1.0)	581 (4.1)	9.6 (0.04)
澳大利亞	16 (0.7)	586 (4.2)	39 (0.8)	543 (3.3)	45 (1.1)	499 (3.6)	9.6 (0.05)
英格蘭	15 (1.0)	581 (6.9)	38 (1.2)	539 (4.6)	48 (1.7)	488 (5.5)	9.4 (0.07)
紐西蘭	12 (0.7)	567 (5.5)	40 (1.0)	517 (4.5)	47 (1.2)	470 (4.0)	9.5 (0.04)
智利	12 (0.8)	511 (5.4)	45 (1.1)	469 (3.2)	43 (1.4)	445 (3.2)	9.6 (0.04)
香港	11 (0.6)	566 (6.2)	38 (1.1)	527 (5.8)	50 (1.2)	472 (6.3)	9.4 (0.05)
<b>臺灣</b>	<b>10 (0.5)</b>	<b>645 (3.5)</b>	<b>27 (0.7)</b>	<b>609 (2.7)</b>	<b>63 (0.9)</b>	<b>548 (2.1)</b>	<b>8.9 (0.04)</b>
韓國	9 (0.5)	639 (4.9)	25 (0.9)	602 (2.9)	65 (1.1)	533 (2.2)	8.9 (0.04)
馬來西亞	8 (0.4)	523 (5.0)	47 (0.9)	469 (3.7)	45 (1.1)	441 (4.0)	9.5 (0.03)
日本	6 (0.4)	636 (3.9)	28 (0.8)	601 (2.8)	66 (0.9)	550 (2.3)	8.7 (0.04)
<b>國際平均</b>	<b>23 (0.2)</b>	<b>547 (0.9)</b>	<b>39 (0.2)</b>	<b>500 (0.8)</b>	<b>38 (0.2)</b>	<b>456 (0.9)</b>	

**基準參照區**

杜拜(阿拉伯聯合大公國)	32 (1.5)	588 (3.8)	44 (1.4)	546 (2.9)	25 (0.7)	500 (3.5)	10.7 (0.06)
魁北克省(加拿大)	25 (1.1)	570 (4.2)	46 (1.1)	542 (3.7)	29 (1.5)	503 (4.9)	10.2 (0.07)
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)	22 (0.8)	524 (4.2)	39 (0.6)	423 (4.5)	38 (0.9)	363 (4.7)	10.2 (0.04)
豪登省(南非共和國)(九年級)	22 (1.0)	463 (5.3)	44 (0.7)	421 (4.0)	34 (1.2)	401 (5.2)	10.1 (0.05)
安大略省(加拿大)	21 (1.2)	561 (4.6)	43 (1.3)	527 (3.3)	36 (1.3)	493 (3.5)	10.0 (0.06)
西開普省(南非共和國)(九年級)	16 (0.8)	494 (7.3)	42 (0.9)	443 (5.5)	42 (1.2)	421 (5.1)	9.7 (0.05)

表 7-19(續)：各國八年級學生對科學的學習自信與科學成就的關係

生物	對生物非常有自信		對生物有自信		對生物沒有自信		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	
喬治亞	30 (1.4)	481 (4.9)	41 (1.2)	444 (4.2)	28 (1.4)	423 (5.4)	10.4 (0.07)
匈牙利	28 (1.3)	560 (3.6)	45 (1.0)	527 (3.1)	26 (1.3)	504 (4.3)	10.3 (0.07)
賽普勒斯	27 (1.0)	529 (2.7)	35 (1.0)	487 (3.0)	38 (1.2)	455 (2.9)	9.9 (0.06)
黎巴嫩	27 (1.3)	436 (7.0)	40 (1.0)	372 (5.9)	33 (1.3)	344 (5.7)	10.2 (0.07)
羅馬尼亞	24 (1.2)	506 (4.7)	46 (1.1)	467 (4.6)	30 (1.4)	453 (5.5)	10.1 (0.07)
摩洛哥	24 (1.0)	442 (4.0)	44 (0.8)	390 (3.1)	32 (0.9)	370 (3.0)	10.1 (0.05)
哈薩克	24 (1.1)	502 (4.6)	55 (1.0)	476 (3.3)	21 (1.1)	458 (4.7)	10.3 (0.05)
葡萄牙	22 (1.1)	559 (4.1)	50 (1.1)	522 (2.8)	28 (1.3)	487 (4.1)	10.0 (0.06)
俄羅斯	21 (1.0)	559 (5.8)	51 (0.8)	546 (4.3)	28 (1.1)	526 (4.6)	10.0 (0.06)
立陶宛	19 (1.0)	567 (3.4)	49 (1.2)	533 (3.2)	32 (1.6)	517 (4.8)	9.8 (0.07)
瑞典	18 (0.9)	579 (4.9)	51 (1.0)	532 (3.7)	31 (1.2)	491 (4.4)	9.8 (0.05)
芬蘭	17 (0.9)	593 (3.4)	51 (0.8)	553 (3.4)	31 (1.0)	508 (4.1)	9.8 (0.05)
法國	13 (0.6)	539 (4.7)	46 (1.3)	498 (3.1)	41 (1.5)	462 (3.1)	9.3 (0.06)
<b>國際平均</b>	<b>23 (0.3)</b>	<b>527 (1.3)</b>	<b>46 (0.3)</b>	<b>488 (1.0)</b>	<b>31 (0.4)</b>	<b>461 (1.2)</b>	

## 基準參照區

莫斯科(俄羅斯)	21 (1.2)	580 (3.9)	48 (1.1)	567 (3.3)	31 (1.3)	559 (4.2)	9.9 (0.06)
----------	----------	-----------	----------	-----------	----------	-----------	------------

化學	對化學非常有自信		對化學有自信		對化學沒有自信		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	
賽普勒斯	38 (1.2)	518 (2.9)	36 (1.1)	484 (2.9)	25 (1.0)	446 (3.0)	11.0 (0.05)
黎巴嫩	31 (1.5)	428 (5.8)	40 (1.1)	368 (5.5)	30 (1.3)	346 (7.0)	10.7 (0.07)
喬治亞	25 (1.3)	493 (4.7)	35 (1.1)	451 (4.7)	40 (1.5)	422 (4.4)	10.2 (0.07)
摩洛哥	23 (0.9)	444 (4.1)	44 (0.7)	390 (3.2)	34 (0.9)	371 (2.7)	10.4 (0.04)
哈薩克	20 (0.9)	511 (4.2)	46 (1.0)	479 (3.5)	34 (1.3)	460 (4.5)	10.2 (0.05)
立陶宛	18 (1.0)	579 (4.1)	40 (1.0)	538 (3.9)	42 (1.6)	513 (3.5)	9.8 (0.07)
葡萄牙	17 (1.0)	571 (4.6)	38 (1.3)	526 (3.2)	45 (1.8)	495 (3.3)	9.8 (0.07)
瑞典	17 (0.9)	581 (6.3)	42 (1.1)	537 (3.9)	41 (1.3)	493 (3.8)	9.9 (0.05)
俄羅斯	17 (0.8)	577 (5.1)	36 (0.9)	550 (4.7)	48 (1.1)	527 (4.4)	9.7 (0.05)
羅馬尼亞	16 (1.0)	521 (5.7)	33 (1.1)	478 (5.0)	51 (1.5)	454 (4.7)	9.6 (0.06)
芬蘭	15 (0.9)	613 (3.1)	36 (0.9)	562 (3.5)	48 (1.2)	515 (3.2)	9.6 (0.05)
匈牙利	14 (0.8)	575 (5.5)	35 (1.1)	530 (3.0)	51 (1.5)	518 (3.4)	9.5 (0.07)
法國	12 (0.8)	549 (4.4)	38 (1.1)	501 (3.6)	49 (1.6)	465 (2.9)	9.5 (0.06)
<b>國際平均</b>	<b>20 (0.3)</b>	<b>535 (1.3)</b>	<b>39 (0.3)</b>	<b>492 (1.1)</b>	<b>41 (0.4)</b>	<b>463 (1.1)</b>	

## 基準參照區

莫斯科(俄羅斯)	15 (0.9)	598 (4.3)	34 (0.9)	575 (3.1)	50 (1.3)	552 (3.3)	9.5 (0.06)
----------	----------	-----------	----------	-----------	----------	-----------	------------

表 7-19(續)：各國八年級學生對科學的學習自信與科學成就的關係

物理	對物理非常有自信		對物理有自信		對物理沒有自信		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	
黎巴嫩	25 (1.3)	435 (5.9)	38 (0.9)	372 (5.7)	36 (1.4)	352 (6.0)	10.6 (0.07)
賽普勒斯	24 (1.0)	533 (3.3)	31 (1.0)	491 (2.8)	45 (1.2)	460 (3.0)	10.1 (0.06)
摩洛哥	23 (0.9)	443 (4.1)	44 (0.7)	390 (2.9)	33 (0.9)	374 (3.1)	10.6 (0.04)
哈薩克	19 (0.9)	512 (5.2)	49 (1.0)	478 (3.3)	32 (1.2)	461 (4.1)	10.3 (0.05)
匈牙利	18 (1.0)	582 (4.5)	37 (1.0)	534 (3.2)	45 (1.5)	506 (3.3)	10.0 (0.06)
喬治亞	18 (1.1)	497 (5.3)	36 (1.1)	456 (5.0)	46 (1.4)	427 (4.0)	10.0 (0.06)
葡萄牙	17 (1.0)	571 (4.6)	38 (1.3)	526 (3.2)	45 (1.8)	495 (3.3)	10.0 (0.08)
俄羅斯	17 (0.8)	572 (6.2)	45 (1.0)	548 (3.7)	38 (1.1)	526 (4.9)	10.2 (0.04)
瑞典	16 (0.9)	592 (5.3)	43 (0.9)	541 (3.6)	42 (1.1)	491 (3.9)	10.0 (0.04)
芬蘭	13 (0.7)	613 (3.6)	35 (1.0)	560 (3.9)	52 (1.3)	516 (3.7)	9.6 (0.05)
法國	12 (0.8)	549 (4.4)	38 (1.1)	501 (3.6)	50 (1.6)	465 (2.9)	9.6 (0.06)
羅馬尼亞	12 (0.7)	529 (6.2)	34 (1.1)	476 (5.2)	54 (1.3)	458 (4.3)	9.6 (0.05)
立陶宛	11 (0.7)	589 (4.8)	32 (1.1)	543 (3.5)	57 (1.5)	520 (3.5)	9.4 (0.06)
<b>國際平均</b>	<b>17 (0.3)</b>	<b>540 (1.4)</b>	<b>38 (0.3)</b>	<b>494 (1.1)</b>	<b>44 (0.4)</b>	<b>465 (1.1)</b>	
<b>基準參照區</b>							
莫斯科(俄羅斯)	17 (0.9)	601 (4.2)	41 (0.9)	573 (3.4)	42 (1.2)	547 (3.1)	10.0 (0.05)

地球科學	對地球科學 非常有自信		對地球科學 有自信		對地球科學 沒有自信		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	
賽普勒斯	30 (1.0)	522 (2.8)	37 (1.1)	489 (2.9)	33 (1.1)	456 (3.3)	10.2 (0.05)
喬治亞	25 (1.5)	493 (4.5)	42 (1.3)	451 (4.4)	33 (1.7)	418 (5.3)	10.1 (0.07)
匈牙利	25 (1.2)	563 (4.1)	42 (1.0)	526 (3.0)	33 (1.4)	510 (3.5)	10.0 (0.08)
羅馬尼亞	r 24 (1.6)	509 (6.4)	46 (1.2)	470 (5.9)	31 (1.8)	450 (6.8)	10.2 (0.08)
俄羅斯	23 (0.8)	560 (5.1)	51 (0.9)	546 (3.9)	26 (0.9)	524 (5.2)	10.2 (0.04)
哈薩克	23 (1.0)	505 (4.7)	54 (1.0)	477 (3.5)	22 (1.0)	454 (4.9)	10.2 (0.05)
葡萄牙	22 (1.1)	559 (4.1)	50 (1.1)	522 (2.8)	28 (1.3)	487 (4.1)	10.0 (0.06)
立陶宛	21 (1.1)	564 (3.6)	45 (1.1)	534 (3.2)	34 (1.5)	516 (4.1)	9.9 (0.07)
摩洛哥	21 (0.9)	440 (4.2)	43 (0.7)	393 (3.2)	35 (0.8)	376 (2.8)	10.0 (0.05)
芬蘭	18 (0.8)	588 (3.5)	50 (0.9)	554 (3.2)	31 (1.1)	508 (4.0)	9.9 (0.04)
法國	13 (0.6)	539 (4.6)	46 (1.3)	498 (3.1)	41 (1.5)	462 (3.1)	9.4 (0.06)
黎巴嫩	--	--	--	--	--	--	--
瑞典	--	--	--	--	--	--	--
<b>國際平均</b>	<b>22 (0.3)</b>	<b>531 (1.3)</b>	<b>46 (0.3)</b>	<b>496 (1.1)</b>	<b>32 (0.4)</b>	<b>469 (1.3)</b>	

<b>基準參照區</b>							
莫斯科(俄羅斯)	24 (1.2)	584 (4.5)	49 (1.0)	568 (3.0)	27 (1.2)	551 (4.2)	10.1 (0.06)

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/>

### 三、學生對科學的評價

表 7-20 是學生評價科學 (students value science) 的結果，這份量表是由九個問題組成：

- (一) 我認為學自然科學對我的日常生活會有幫助。
- (二) 我需要用自然科學去學其他學科。
- (三) 我需要學好自然科學以進入我心中理想的學校。
- (四) 我需要學好自然科學才能得到我想要做的工作。
- (五) 我希望將來的工作和運用自然科學有關。
- (六) 要在世上獲得成功，學自然科學是重要。
- (七) 學習自然科學讓我在成年以後有更多的工作機會。
- (八) 我的父母認為我學好自然科學是重要的。
- (九) 學好自然科學是重要的。

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)；並計算其回答的平均人數。

若學生回答這九題時，同意程度的分數 10.6 以上列為「非常重視科學 (strongly value science)」，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；若分數不及 8.5，該生列為「不重視科學 (do not value science)」，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「重視科學 (somewhat value science)」。

根據圖 7-9 從國際平均來看，八年級學生對科學重視的程度很高，36% 的學生屬於非常重視族群，另外 42% 則是歸類到重視族群；然而，有 22% 的學生是屬於不重視族群。重視程度跟科學成就的關係方面，非常重視科學的學生的得分 (511 分) 比重視的學生 (487 分) 來得高，重視的學生的得分又比不重視的學生 (467 分) 高。

臺灣學生對科學有高評價的人數百分比只有 14% (排名倒數第二)，中等評價人數百分比則有 41%，低評價的人數百分比則是 45%。和 TIMSS 2015 的結果非常相似，八年級學生對科學有高評價的人數百分比只有 11% (排名倒數第二)，中等評價人數百分比則有 38%，低評價的人數百分比則是 51%。與國際平均比較，我國在科學教育的情意面向仍然有相當大的努力空間。

在領先群的國家中，對科學非常重視的人數百分比分別是新加坡 42% (排名倒數第二十四)，香港 23% (排名倒數第十)，韓國 16% (排名倒數第三)，日本 11% (排名倒數第一)，這個排名結果與 TIMSS 2015 差不多。

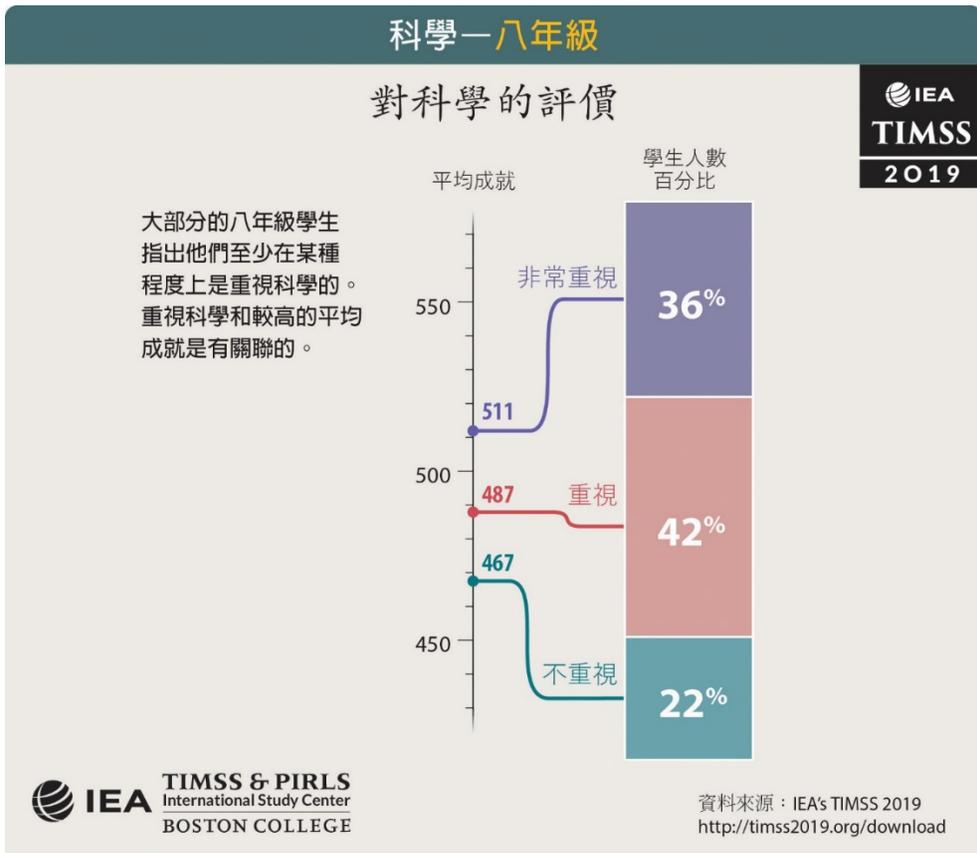


圖 7-9：八年級科學科學成就表現與科學的評價

表 7-20：各國八年級學生對科學的重視度與科學成就的關係

國家或地區	非常重視科學		重視科學		不重視科學		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	
埃及	67 (1.1)	412 (5.2)	26 (0.9)	362 (6.7)	7 (0.5)	344 (7.8)	11.3 (0.05)
約旦	64 (1.2)	468 (4.4)	29 (0.9)	438 (4.8)	7 (0.5)	418 (8.6)	11.2 (0.05)
阿曼	57 (0.9)	483 (3.0)	35 (0.8)	440 (3.7)	8 (0.6)	409 (7.9)	10.8 (0.04)
伊朗	57 (1.2)	462 (4.3)	33 (1.0)	434 (3.8)	11 (0.6)	436 (7.3)	10.8 (0.05)
阿拉伯聯合大公國	55 (0.7)	501 (2.6)	34 (0.6)	453 (2.8)	11 (0.3)	417 (4.4)	10.7 (0.02)
沙烏地阿拉伯	55 (1.3)	442 (3.3)	34 (0.9)	427 (3.4)	11 (0.7)	414 (4.5)	10.7 (0.06)
科威特	54 (1.2)	460 (5.5)	34 (1.1)	439 (5.9)	12 (0.7)	419 (7.3)	10.7 (0.05)
南非(九年級)	54 (0.7)	380 (3.5)	34 (0.5)	353 (3.1)	12 (0.4)	387 (4.4)	10.6 (0.03)
巴林	51 (0.9)	507 (1.8)	36 (0.7)	479 (3.5)	13 (0.6)	445 (5.9)	10.5 (0.04)
摩洛哥	49 (0.9)	409 (2.7)	39 (0.7)	383 (3.2)	12 (0.6)	386 (4.0)	10.5 (0.03)

表 7-20(續)：各國八年級學生對科學的重視度與科學成就的關係

國家或地區	非常重視科學		重視科學		不重視科學		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	
卡達	49 (1.0)	495 (5.4)	37 (0.8)	467 (5.0)	15 (0.9)	436 (5.8)	10.4 (0.05)
黎巴嫩	49 (1.1)	404 (5.3)	39 (0.9)	360 (5.0)	12 (0.6)	350 (9.2)	10.5 (0.04)
土耳其	46 (1.2)	529 (4.1)	38 (0.8)	506 (4.4)	15 (0.9)	499 (5.8)	10.3 (0.05)
馬來西亞	45 (1.2)	492 (3.0)	46 (0.9)	445 (4.2)	9 (0.7)	384 (6.9)	10.4 (0.04)
喬治亞	43 (1.2)	457 (4.2)	43 (1.1)	445 (4.3)	14 (0.9)	430 (5.6)	10.3 (0.05)
新加坡	42 (1.0)	632 (3.5)	48 (0.8)	598 (4.1)	11 (0.6)	557 (6.3)	10.3 (0.03)
美國	36 (0.9)	540 (5.9)	43 (0.7)	526 (4.7)	21 (0.6)	503 (4.3)	9.9 (0.03)
以色列	36 (1.3)	531 (5.2)	36 (0.9)	518 (4.7)	29 (1.2)	498 (5.6)	9.7 (0.06)
英格蘭	33 (1.1)	540 (5.3)	45 (1.1)	523 (5.6)	22 (1.0)	491 (5.5)	9.8 (0.05)
賽普勒斯	33 (1.0)	510 (2.9)	43 (1.2)	485 (2.5)	24 (0.9)	458 (3.4)	9.7 (0.04)
俄羅斯	32 (1.0)	548 (4.8)	50 (0.8)	540 (4.7)	18 (0.9)	545 (4.5)	9.9 (0.04)
羅馬尼亞	31 (1.3)	487 (5.3)	41 (1.1)	468 (4.6)	28 (1.2)	462 (4.5)	9.6 (0.06)
哈薩克	30 (1.0)	487 (4.0)	51 (0.9)	477 (3.4)	19 (0.8)	471 (5.1)	9.9 (0.04)
澳大利亞	28 (0.9)	561 (4.1)	42 (0.6)	530 (3.5)	29 (0.8)	501 (3.1)	9.5 (0.04)
葡萄牙	27 (1.1)	542 (4.2)	44 (1.1)	517 (3.4)	28 (1.1)	503 (3.0)	9.6 (0.05)
立陶宛	27 (1.0)	549 (4.3)	51 (1.1)	531 (3.4)	21 (0.8)	526 (4.0)	9.7 (0.03)
紐西蘭	26 (0.9)	520 (5.0)	47 (0.8)	503 (3.9)	28 (1.0)	479 (4.2)	9.5 (0.04)
智利	25 (0.9)	471 (3.8)	48 (0.8)	462 (3.4)	27 (1.0)	459 (3.9)	9.5 (0.04)
愛爾蘭	25 (1.0)	555 (3.9)	42 (1.1)	534 (2.8)	33 (1.1)	500 (3.7)	9.3 (0.05)
香港	23 (0.9)	526 (7.6)	49 (1.1)	509 (5.5)	29 (1.1)	478 (6.4)	9.4 (0.05)
挪威(九年級)	21 (0.9)	516 (5.4)	48 (0.9)	501 (3.1)	31 (1.1)	478 (4.4)	9.3 (0.04)
匈牙利	21 (1.1)	553 (4.8)	47 (0.9)	527 (3.5)	33 (1.1)	519 (3.0)	9.3 (0.05)
瑞典	20 (0.9)	541 (5.7)	48 (1.1)	527 (3.9)	32 (1.0)	510 (3.6)	9.3 (0.03)
義大利	19 (0.8)	515 (4.0)	45 (1.0)	506 (2.9)	35 (1.1)	487 (2.9)	9.2 (0.04)
法國	19 (0.8)	516 (4.5)	47 (0.9)	496 (3.2)	34 (1.1)	465 (2.7)	9.2 (0.04)
芬蘭	18 (0.9)	586 (4.3)	48 (0.9)	550 (3.2)	35 (1.1)	514 (3.0)	9.1 (0.04)
韓國	16 (0.7)	611 (4.2)	50 (0.9)	573 (2.6)	34 (1.1)	519 (2.7)	9.1 (0.04)
<b>臺灣</b>	<b>14 (0.7)</b>	<b>609 (4.4)</b>	<b>41 (0.8)</b>	<b>589 (2.5)</b>	<b>45 (1.0)</b>	<b>551 (2.4)</b>	<b>8.9 (0.04)</b>
日本	11 (0.6)	598 (4.9)	48 (1.0)	581 (2.5)	41 (1.1)	550 (2.5)	8.8 (0.04)
<b>國際平均</b>	<b>36 (0.2)</b>	<b>511 (0.7)</b>	<b>42 (0.1)</b>	<b>487 (0.6)</b>	<b>22 (0.1)</b>	<b>467 (0.8)</b>	

## 基準參照區

杜拜(阿拉伯聯合大公國)	56 (1.0)	563 (2.6)	34 (0.9)	535 (3.2)	10 (0.5)	505 (6.1)	10.8 (0.04)
豪登省(南非共和國)(九年級)	53 (1.2)	424 (4.1)	31 (0.7)	411 (4.6)	15 (0.8)	448 (6.3)	10.5 (0.05)
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)	49 (1.1)	461 (4.1)	38 (0.9)	396 (4.4)	13 (0.7)	358 (7.3)	10.5 (0.05)
西開普省(南非共和國)(九年級)	42 (1.2)	446 (6.4)	38 (0.8)	432 (5.7)	19 (0.9)	456 (5.7)	10.1 (0.05)
安大略省(加拿大)	38 (1.0)	540 (4.5)	43 (1.0)	519 (3.3)	19 (1.1)	495 (4.9)	10.0 (0.04)
魁北克省(加拿大)	32 (1.3)	558 (4.0)	45 (1.0)	538 (3.6)	24 (1.3)	508 (4.9)	9.7 (0.06)
莫斯科(俄羅斯)	24 (1.0)	570 (3.7)	46 (0.9)	565 (3.7)	30 (1.1)	567 (3.6)	9.4 (0.05)

註：TIMSS 問卷量尺是根據所有參與 TIMSS 2011 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。

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/>

## 第七節 學生家庭背景與科學成就表現之關係

### 一、家庭教育資源

圖 7-10 和表 7-21 TIMSS 2019 八年級學生的家庭教育資源(Home Educational Resources) 與其科學成就的調查結果，這份調查結果是根據學生所回答的三道問題所建立，分別是家裡的圖書數量、家裡的研究資源、及雙親的教育程度。結合這三道問題的回答得分，學生的家庭所提供的教育資源的程度分為三等級：資源豐富（得分 12.2 以上）、有些資源和資源很少（得分 8.4 以下）。

根據圖 7-10，平均來看，各國間 73% 的八年級學生屬於有些資源，14% 的學生歸為資源豐富，13% 的學生歸為資源很少。從國際平均的數據和各國個別的數據得出，家庭教育資源越豐富的八年級學生，其科學成就表現越好。從國際平均數據，家庭資源豐富者和家庭資源很少者兩者之間有 118 分差距（分別是 549 分對 431 分）。

我國有 16% 的八年級學生擁有豐富家庭教育資源來支持學生科學學習，顯著高於家庭資源豐富者的國際平均數據（14%）；我國 70% 的八年級學生歸為家庭有些資源，比國際平均數據（73%）低且達到顯著差異；我國被歸為家庭資源很少者有 13%，與國際平均數據（13%）相同。若與亞洲國家比較，擁有豐富家庭資源的學生百分比最高的是韓國（40%），其次是日本（18%），而香港（13%）和新加坡（14%）有豐富家庭教育資源的學生百分比比我國低一些。

家庭提供的教育資源與其科學成就表現之間，我國家庭資源豐富者和家庭資源很少者兩者之間有 108 分差距（分別是 623 分對 515 分），比起國際平均此兩等級的得分差距（118 分）還要小一點，與亞洲 4 個國家相比，除了新加坡（134 分）之外，也比日本（92 分）、香港（80 分）還要大。韓國因為家庭資源很少的學生百分比太少（2%），無法取得此等級的分數數據，因而無法求得高低分差距。

### 二、在學校的疲累感與飢餓感

表 7-22 是 TIMSS 2019 八年級學生到學校後感覺到疲累感與飢餓感與科學成就表現的調查結果，這份結果是根據學生回答關於到校後的疲累感與飢餓感兩道問題所建立，每道問題都有三種程度（從未、有時、每天或幾乎每天）。

以國際平均來看，學生到校從來沒有感到疲倦（8%）、有時候感到疲倦（47%）以及每天或幾乎每天都感到疲倦（45%）所得成就分數各為 485 分、494 分、488 分。有時感到疲倦這組的成就分數顯著高於其他兩組，而其他兩組之間無顯著差異。而學生到校從來沒有感到肚子餓（25%）、有時候感到肚子餓（42%）以及每天或幾乎每天都感到肚子餓（33%）所得成就分數各為 507 分、493 分、480 分。從來沒有感到肚子餓這組得分顯著高於有時

候感到肚子餓，而有時候感到肚子餓這組的成就分數又顯著高於每天或幾乎每天感到飢餓感這組，因此飢餓感程度越低的組別，所得成就分數越高。

我國在八年級學生到校疲憊感方面，從來沒有感到疲倦(4%)、有時候感到疲倦(50%)以及每天或幾乎每天都感到疲倦(46%)所得成就分數各為 551 分、576 分、575 分。與國際平均的趨勢相似，皆是有時候感到疲倦分數最高，但有时候感到疲倦與每天或幾乎每天都感到疲倦兩組成就分數幾乎相同，都顯著高於從來沒有感到疲倦這組。且我國此三組的成績明顯高於國際平均成績。

我國在八年級學生到校飢餓感方面，從來沒有感到肚子餓(8%)、有時候感到肚子餓(49%)以及每天或幾乎每天都感到肚子餓(44%)所得成就分數各為 571 分、577 分、573 分。三組分數相去不遠，且顯著高於國際平均。我國從未感到飢餓的八年級學生比率(8%)低於國際平均(25%)，由數據可知，我國八年級學生自認為自己到校感到飢餓的比例高於國際平均。

亞洲其他國家(香港、日本、韓國、新加坡)在到校疲累感方面，每天或幾乎每天都感到疲累感的學生成就分數都是該國最低分；而在八年級學生到校飢餓感方面，每天或幾乎每天都感到飢餓感的學生成就分數也都是該國最低分。

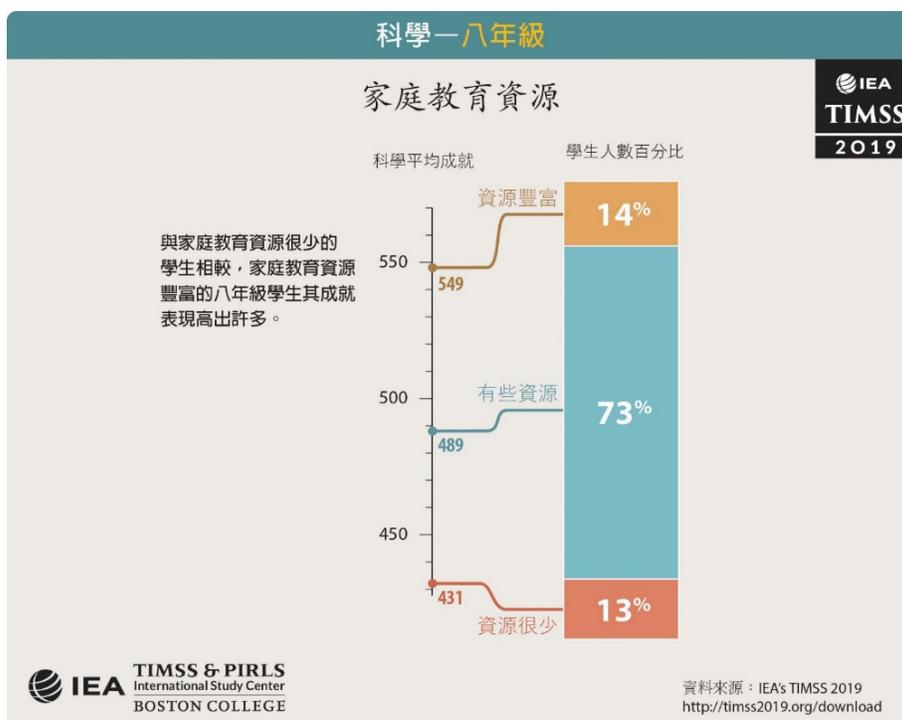


圖 7-10：八年級科學成就表現與家庭教育資源

表 7-21：各國八年級學生之家庭教育資源與科學成就表現的關係

國家或地區	資源豐富		有些資源		資源很少		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	
韓國	40 (1.4)	588 (2.8)	58 (1.3)	545 (2.2)	2 (0.2)	~ ~	11.6 (0.04)
挪威(九年級)	31 (0.9)	536 (2.9)	68 (1.0)	480 (3.5)	2 (0.3)	~ ~	11.4 (0.04)
澳大利亞	25 (1.1)	580 (3.8)	71 (1.0)	517 (2.8)	4 (0.3)	430 (6.5)	11.1 (0.04)
匈牙利	25 (1.3)	589 (4.0)	70 (1.4)	516 (2.7)	5 (0.7)	431 (8.7)	10.9 (0.04)
芬蘭	23 (1.0)	587 (3.1)	75 (1.0)	532 (3.1)	2 (0.3)	~ ~	11.2 (0.04)
瑞典	23 (1.1)	587 (4.2)	73 (1.1)	509 (3.1)	4 (0.4)	423 (10.2)	11.0 (0.05)
賽普勒斯	22 (0.9)	531 (3.0)	74 (0.9)	475 (2.2)	4 (0.4)	409 (8.5)	10.9 (0.03)
愛爾蘭	20 (1.0)	581 (3.6)	74 (1.0)	514 (2.6)	6 (0.5)	442 (11.6)	10.8 (0.04)
美國	20 (0.9)	588 (4.3)	72 (0.9)	513 (4.4)	8 (0.5)	455 (7.2)	10.7 (0.04)
喬治亞	20 (1.2)	478 (5.7)	74 (1.3)	442 (3.8)	6 (1.1)	415 (16.2)	10.8 (0.06)
日本	18 (0.8)	607 (3.8)	79 (0.7)	563 (1.8)	3 (0.4)	515 (8.4)	10.9 (0.03)
紐西蘭	17 (0.9)	570 (3.5)	77 (0.8)	490 (3.3)	6 (0.4)	418 (9.4)	10.8 (0.04)
英格蘭	17 (1.3)	582 (7.6)	78 (1.2)	509 (4.8)	5 (0.5)	444 (10.7)	10.7 (0.05)
<b>臺灣</b>	<b>16 (0.7)</b>	<b>623 (3.3)</b>	<b>70 (0.8)</b>	<b>574 (1.9)</b>	<b>13 (0.6)</b>	<b>515 (3.6)</b>	<b>10.4 (0.03)</b>
立陶宛	16 (0.9)	589 (4.2)	81 (0.9)	527 (3.2)	3 (0.4)	457 (7.9)	10.8 (0.03)
以色列	16 (1.2)	572 (6.3)	82 (1.2)	519 (4.3)	2 (0.3)	~ ~	11.1 (0.05)
義大利	15 (0.9)	546 (3.4)	72 (1.0)	501 (2.4)	13 (1.0)	449 (5.5)	10.3 (0.05)
法國	15 (0.9)	547 (4.0)	78 (0.8)	483 (2.5)	7 (0.5)	422 (5.6)	10.6 (0.04)
新加坡	14 (0.5)	659 (3.5)	78 (0.6)	607 (3.7)	8 (0.6)	525 (8.4)	10.6 (0.03)
葡萄牙	14 (1.2)	568 (3.7)	70 (1.2)	518 (2.9)	16 (1.0)	481 (4.6)	10.2 (0.06)
羅馬尼亞	14 (0.9)	537 (5.7)	76 (1.1)	468 (4.0)	10 (1.0)	404 (6.6)	10.3 (0.06)
香港	13 (0.7)	553 (9.1)	74 (0.9)	500 (5.2)	13 (0.7)	473 (8.1)	10.3 (0.04)
俄羅斯	13 (0.9)	576 (5.3)	81 (0.9)	541 (4.3)	6 (0.7)	504 (8.6)	10.6 (0.05)
阿拉伯聯合大公國	12 (0.3)	538 (3.3)	79 (0.3)	474 (2.3)	10 (0.3)	409 (5.6)	10.4 (0.02)
卡達	11 (0.7)	524 (7.8)	79 (0.8)	477 (4.5)	10 (0.7)	411 (6.3)	10.3 (0.05)
巴林	9 (0.4)	531 (5.0)	79 (0.7)	490 (2.0)	12 (0.5)	433 (5.4)	10.2 (0.02)
土耳其	9 (0.7)	612 (5.7)	59 (1.5)	527 (3.6)	32 (1.7)	467 (5.1)	9.5 (0.07)
伊朗	8 (0.7)	535 (7.4)	61 (1.2)	459 (3.5)	31 (1.3)	409 (3.8)	9.5 (0.05)
哈薩克	7 (0.6)	512 (6.9)	83 (1.0)	480 (3.0)	10 (0.8)	441 (5.8)	10.2 (0.04)
阿曼	7 (0.4)	513 (5.9)	71 (0.8)	466 (2.9)	22 (0.8)	421 (4.5)	9.7 (0.03)
科威特	6 (0.4)	474 (9.4)	80 (0.7)	448 (5.5)	14 (0.7)	420 (7.9)	9.9 (0.03)
黎巴嫩	6 (0.5)	449 (8.9)	73 (1.3)	389 (4.8)	22 (1.3)	322 (6.4)	9.7 (0.05)
智利	5 (0.4)	537 (6.0)	79 (0.9)	466 (2.9)	16 (0.9)	420 (4.8)	9.9 (0.04)
沙烏地阿拉伯	4 (0.4)	471 (7.9)	69 (1.0)	441 (2.7)	27 (1.1)	405 (3.6)	9.5 (0.05)
馬來西亞	4 (0.3)	549 (4.9)	75 (0.8)	469 (3.1)	21 (0.8)	413 (5.4)	9.6 (0.04)
約旦	4 (0.4)	489 (11.1)	74 (1.1)	462 (4.2)	22 (1.2)	420 (6.2)	9.6 (0.05)
埃及	4 (0.4)	422 (9.4)	71 (1.1)	402 (4.9)	25 (1.3)	361 (7.8)	9.4 (0.06)
南非(九年級)	2 (0.2)	~ ~	63 (0.7)	381 (3.2)	35 (0.7)	345 (3.6)	9.1 (0.03)
摩洛哥	2 (0.3)	~ ~	43 (1.0)	401 (3.2)	55 (1.0)	386 (3.1)	8.3 (0.05)
<b>國際平均</b>	<b>14 (0.1)</b>	<b>549 (1.0)</b>	<b>73 (0.2)</b>	<b>489 (0.6)</b>	<b>13 (0.1)</b>	<b>431 (1.2)</b>	

基準參照區

莫斯科(俄羅斯)	29 (1.4)	589 (3.6)	69 (1.3)	559 (2.7)	2 (0.3)	~ ~	11.3 (0.04)
安大略省(加拿大)	25 (1.3)	563 (4.4)	73 (1.3)	510 (2.7)	1 (0.3)	~ ~	11.2 (0.04)
魁北克省(加拿大)	18 (1.1)	581 (5.0)	80 (1.1)	528 (3.6)	2 (0.3)	~ ~	10.9 (0.05)
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	17 (0.5)	592 (4.0)	77 (0.6)	544 (2.2)	6 (0.3)	477 (5.7)	10.8 (0.02)
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)	10 (0.4)	499 (6.2)	79 (0.5)	423 (3.7)	12 (0.5)	353 (9.7)	10.2 (0.03)
西開普省(南非共和國)(九年級)	6 (0.8)	598 (10.0)	60 (0.9)	450 (5.4)	34 (1.1)	393 (4.0)	9.3 (0.06)
豪登省(南非共和國)(九年級)	4 (0.5)	516 (10.8)	72 (0.9)	428 (4.2)	24 (0.9)	391 (4.2)	9.5 (0.05)

註：TIMSS 問卷量尺是根據所有參與 TIMSS 2011 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。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。

~ 表示資料量不足以呈報成就分數。

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/>

### 三、家中語言使用

TIMSS 2015 八年級學生成就及相關因素探討（楊文金，2018）顯示，總是和幾乎總是使用考試語言的八年級學生，其科學平均成就（489 分和 499 分）遠高於有時使用（459 分）以及從未使用（431 分）的學生。也就是說，如果學生在家裡不常使用考試語言的話，該國科學平均成就的表現通常會比常用考試語言的國家來得差。本次 TIMSS 也調查了學生在家使用考試語言的頻率。表 7-23 顯示，國際平均八年級學生有 66% 總是（always）和 15% 幾乎總是（almost always）在家使用考試語言；15% 的學生有時（sometimes）使用；4% 的學生則是從未（never）在家使用。平均而言，總是和幾乎總是使用考試語言的八年級學生，其科學平均成就（495 分和 502 分）遠高於有時使用（465 分）以及從未使用（428 分）的學生。各國中，黎巴嫩（從未使用比率 23%）、摩洛哥（從未使用比率 20%）等國是在家使用考試語言頻率最低的國家。

我國八年級學生回答「在家裡多常說國語」與其科學平均成就的結果依使用考試語言的頻率排序為：66% 總是（576 分）、27% 幾乎總是（586 分）、7% 有時（526 分）和 0% 從不說國語。其中自陳幾乎總是使用考試語言的學生，其科學平均成就比自陳總是使用考試語言的學生高了 10 分，造成此現象的可能原因之一是學生區分不出總是跟幾乎總是頻繁程度。國際平均的數據也呈現出類似狀況，國際間幾乎總是使用考試語言的學生，其科學平均成就也高了總是使用考試語言學生 7 分，在亞洲領先群國家中，香港和韓國也有類似現象。若將總是和幾乎總是合為一個等級，則可得出常常使用（總是和幾乎總是）考試語言的學生，其科學平均成就會比有時或從不使用的學生成就來得高。

## 第八節 結論與建議

整體而言，我國八年級學生的科學成就表現依然優異，在對科學的態度方面，跟國際上其他國家相比，我國八年級學生對科學所持的態度仍舊偏低，亟待努力。此外，我國學生科學成就表現雖佳，但依長期趨勢來看，與亞洲領先群國家相比，我國有止步不前、原地踏步的現象，其他四國除了香港，則均有持續進步趨勢，尤以新加坡為最。針對此次 TIMSS 調查中八年級學生的科學學習成果，本節總結調查結果，並對後續研究提出建議。

表 7-22：各國八年級學生到校時感到疲倦或肚子餓與科學成就表現的關係

國家或地區	學生感到疲倦						學生感到肚子餓					
	從來沒有		有時候		每天或幾乎每天		從來沒有		有時候		每天或幾乎每天	
	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	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
澳大利亞	4 (0.2)	526 (9.3)	47 (0.9)	536 (3.8)	49 (0.9)	523 (3.1)	28 (0.8)	553 (5.1)	45 (0.6)	532 (3.2)	27 (0.8)	502 (3.4)
巴林	8 (0.7)	502 (7.2)	39 (1.0)	501 (2.6)	53 (0.8)	476 (2.7)	21 (0.7)	510 (3.4)	36 (0.8)	498 (2.8)	43 (0.9)	470 (2.8)
智利	6 (0.5)	455 (8.5)	46 (1.1)	466 (3.2)	48 (1.1)	463 (3.8)	14 (0.7)	483 (4.9)	34 (1.0)	467 (3.7)	53 (1.0)	458 (2.9)
<b>臺灣</b>	<b>4 (0.3)</b>	<b>551 (9.2)</b>	<b>50 (1.0)</b>	<b>576 (2.4)</b>	<b>46 (1.0)</b>	<b>575 (2.2)</b>	<b>8 (0.4)</b>	<b>571 (5.3)</b>	<b>49 (0.9)</b>	<b>577 (2.4)</b>	<b>44 (1.0)</b>	<b>573 (2.5)</b>
賽普勒斯	8 (0.6)	492 (7.6)	42 (0.9)	488 (2.6)	50 (1.0)	480 (2.7)	37 (1.0)	501 (3.2)	38 (1.0)	482 (3.3)	25 (0.9)	466 (3.3)
埃及	15 (0.9)	410 (8.0)	58 (1.0)	399 (5.3)	27 (1.0)	373 (6.5)	20 (0.9)	412 (7.1)	41 (1.1)	397 (5.3)	39 (1.2)	389 (5.6)
英格蘭	4 (0.4)	505 (15.5)	39 (1.1)	527 (5.3)	57 (1.2)	515 (5.4)	30 (1.3)	536 (6.4)	45 (1.1)	520 (5.0)	26 (1.1)	501 (5.9)
芬蘭	2 (0.2)	~ ~	52 (1.2)	552 (3.2)	46 (1.2)	534 (3.6)	19 (0.7)	571 (4.5)	50 (0.8)	546 (3.6)	31 (0.8)	525 (4.1)
法國	4 (0.4)	482 (8.3)	41 (0.9)	494 (3.4)	54 (1.0)	485 (2.9)	18 (0.7)	509 (4.6)	33 (0.9)	489 (3.7)	49 (1.1)	483 (2.9)
喬治亞	11 (0.9)	450 (6.7)	47 (1.2)	450 (4.3)	42 (1.4)	444 (4.7)	30 (1.4)	456 (4.7)	44 (1.4)	446 (4.5)	26 (1.4)	447 (5.9)
香港	5 (0.5)	501 (9.7)	45 (1.1)	510 (5.5)	49 (1.1)	500 (5.6)	14 (1.1)	534 (10.4)	46 (1.3)	506 (5.4)	40 (1.0)	493 (5.5)
匈牙利	2 (0.2)	~ ~	33 (1.1)	528 (4.0)	65 (1.1)	530 (2.6)	28 (1.0)	550 (4.2)	43 (0.8)	529 (3.1)	29 (1.1)	515 (4.0)
伊朗	21 (1.0)	446 (5.4)	60 (1.1)	453 (3.8)	19 (0.8)	443 (5.2)	42 (0.9)	460 (4.1)	42 (0.9)	450 (3.7)	17 (0.6)	432 (5.0)
愛爾蘭	3 (0.3)	522 (10.1)	41 (1.0)	526 (3.5)	56 (1.0)	523 (3.1)	35 (1.0)	544 (3.7)	43 (0.9)	521 (3.4)	22 (0.9)	504 (4.2)
以色列	8 (0.4)	516 (7.9)	42 (1.1)	517 (5.0)	51 (1.1)	515 (4.4)	28 (0.9)	524 (5.7)	45 (0.9)	520 (4.6)	27 (1.0)	504 (5.0)
義大利	3 (0.3)	504 (8.2)	43 (1.2)	503 (3.2)	54 (1.3)	499 (2.9)	23 (1.0)	521 (3.7)	34 (0.9)	501 (3.5)	43 (1.1)	491 (3.0)
日本	11 (0.6)	580 (4.1)	47 (0.9)	574 (2.5)	41 (1.2)	561 (2.7)	34 (1.1)	585 (2.6)	43 (0.9)	569 (2.7)	24 (0.7)	551 (3.0)
約旦	14 (0.6)	476 (5.4)	51 (1.0)	457 (4.6)	35 (1.0)	444 (6.0)	23 (0.9)	477 (5.1)	39 (1.0)	453 (5.2)	38 (1.2)	452 (4.7)
哈薩克	14 (0.8)	473 (5.7)	66 (0.9)	478 (3.1)	19 (0.8)	486 (5.0)	31 (0.9)	479 (3.7)	53 (0.9)	477 (3.4)	17 (0.6)	485 (5.3)
韓國	5 (0.3)	575 (8.5)	35 (0.9)	569 (3.2)	60 (1.0)	555 (2.6)	12 (0.5)	579 (5.0)	38 (0.8)	565 (2.8)	51 (0.8)	555 (2.7)
科威特	10 (0.6)	449 (10.2)	51 (0.9)	453 (5.6)	38 (1.1)	438 (6.1)	26 (0.9)	466 (6.9)	43 (1.0)	451 (5.3)	30 (1.0)	432 (7.2)
黎巴嫩	13 (1.0)	356 (9.0)	52 (1.3)	377 (5.2)	35 (1.2)	389 (5.9)	25 (1.1)	380 (6.3)	38 (0.9)	380 (6.4)	37 (1.2)	380 (5.0)
立陶宛	9 (0.6)	528 (5.2)	53 (0.9)	532 (3.3)	38 (1.0)	540 (4.0)	46 (1.1)	539 (3.4)	40 (0.9)	534 (3.7)	14 (0.8)	529 (4.7)
馬來西亞	8 (0.5)	453 (6.3)	55 (0.9)	461 (3.7)	37 (1.0)	463 (4.0)	9 (0.5)	452 (7.5)	45 (0.9)	463 (4.1)	47 (1.0)	462 (3.7)
摩洛哥	13 (0.6)	409 (6.0)	59 (0.9)	395 (2.9)	28 (0.9)	388 (3.4)	17 (0.6)	402 (4.7)	47 (0.7)	399 (3.0)	36 (1.0)	387 (3.1)
紐西蘭	5 (0.4)	471 (9.3)	46 (1.1)	506 (4.1)	50 (1.2)	498 (3.6)	29 (0.7)	523 (3.5)	45 (0.8)	500 (3.6)	25 (0.9)	474 (5.0)
挪威(九年級)	4 (0.5)	457 (12.1)	39 (1.1)	502 (3.7)	57 (1.1)	495 (3.4)	31 (0.9)	509 (4.5)	45 (1.0)	497 (3.4)	24 (0.9)	480 (5.1)
阿曼	12 (0.5)	471 (5.3)	55 (0.8)	463 (2.9)	33 (1.0)	450 (4.5)	23 (0.8)	480 (3.8)	45 (0.9)	464 (2.8)	32 (1.1)	446 (4.0)
葡萄牙	12 (0.6)	515 (4.9)	50 (1.1)	522 (2.9)	39 (1.2)	516 (3.9)	48 (1.2)	532 (2.9)	31 (0.9)	515 (3.7)	21 (1.1)	499 (4.7)
卡達	7 (0.5)	476 (10.0)	41 (1.3)	485 (5.8)	52 (1.4)	468 (4.7)	20 (0.8)	506 (7.1)	38 (1.0)	481 (5.8)	42 (1.1)	461 (4.4)
羅馬尼亞	4 (0.4)	475 (8.8)	47 (1.3)	470 (4.4)	49 (1.4)	473 (5.1)	14 (0.9)	491 (6.9)	33 (1.1)	476 (4.9)	53 (1.4)	465 (4.8)
俄羅斯	10 (0.7)	541 (6.2)	52 (1.1)	540 (5.2)	38 (1.2)	548 (3.7)	33 (1.1)	545 (4.5)	43 (0.9)	543 (4.7)	24 (0.9)	544 (5.0)
沙烏地阿拉伯	14 (0.7)	438 (5.2)	53 (0.8)	434 (2.8)	32 (0.9)	429 (3.9)	30 (0.9)	444 (3.6)	43 (0.7)	433 (3.5)	28 (0.8)	433 (3.3)
新加坡	3 (0.3)	615 (9.1)	34 (0.8)	609 (4.4)	63 (0.8)	607 (4.1)	20 (0.7)	641 (3.5)	43 (0.8)	611 (4.2)	36 (0.8)	585 (4.7)
南非(九年級)	20 (0.6)	359 (3.8)	59 (0.7)	370 (3.3)	21 (0.5)	388 (4.5)	22 (0.4)	389 (4.0)	46 (0.5)	368 (3.4)	33 (0.7)	370 (3.2)
瑞典	2 (0.3)	~ ~	39 (1.1)	524 (4.4)	59 (1.2)	524 (3.3)	24 (1.0)	547 (5.3)	43 (1.0)	524 (3.9)	33 (1.0)	507 (3.7)
土耳其	6 (0.5)	476 (8.5)	56 (1.1)	518 (3.8)	37 (1.1)	522 (4.2)	11 (0.7)	506 (6.6)	42 (1.1)	513 (5.2)	46 (1.2)	526 (3.8)
阿拉伯 聯合大公國	11 (0.4)	497 (5.3)	43 (0.6)	489 (2.8)	46 (0.5)	461 (2.3)	23 (0.6)	513 (3.4)	39 (0.5)	485 (2.6)	38 (0.6)	450 (2.8)
美國	3 (0.3)	499 (14.4)	34 (0.8)	528 (5.1)	62 (0.8)	524 (4.4)	26 (0.8)	542 (6.4)	41 (0.7)	530 (4.2)	33 (0.8)	506 (4.9)
<b>國際平均</b>	<b>8 (0.1)</b>	<b>485 (1.4)</b>	<b>47 (0.2)</b>	<b>494 (0.6)</b>	<b>45 (0.2)</b>	<b>488 (0.7)</b>	<b>25 (0.1)</b>	<b>507 (0.8)</b>	<b>42 (0.1)</b>	<b>493 (0.6)</b>	<b>33 (0.2)</b>	<b>480 (0.7)</b>
<b>基準參照區</b>												
安大略省(加拿大)	3 (0.4)	529 (10.0)	41 (1.0)	525 (3.6)	56 (1.1)	520 (3.3)	31 (0.9)	539 (4.5)	45 (0.9)	520 (3.4)	24 (0.8)	508 (3.9)
魁北克省(加拿大)	3 (0.4)	530 (10.9)	45 (1.3)	540 (3.7)	52 (1.4)	534 (4.4)	24 (1.2)	560 (4.7)	42 (1.0)	538 (4.2)	34 (1.1)	520 (4.0)
莫斯科(俄羅斯)	5 (0.4)	573 (7.7)	41 (1.2)	567 (3.7)	54 (1.2)	566 (2.9)	26 (1.0)	575 (4.3)	42 (0.9)	566 (3.3)	32 (1.1)	562 (3.2)
豪登省(南非 共和國)(九年級)	15 (0.6)	405 (5.4)	58 (0.9)	419 (4.1)	27 (1.0)	445 (5.6)	21 (0.7)	449 (6.0)	42 (0.8)	420 (4.2)	37 (0.9)	414 (4.0)
西開普省(南非 共和國)(九年級)	12 (0.6)	399 (4.8)	59 (0.9)	431 (5.0)	29 (1.0)	481 (7.1)	23 (0.9)	475 (7.7)	44 (0.8)	438 (5.5)	33 (1.1)	422 (5.1)
阿布扎比(阿拉伯 聯合大公國)	9 (0.4)	435 (8.2)	40 (0.9)	439 (4.4)	52 (0.9)	415 (4.3)	20 (0.7)	467 (5.8)	38 (0.7)	440 (4.2)	43 (0.8)	399 (4.9)
杜拜(阿拉伯 聯合大公國)	11 (0.9)	571 (6.3)	45 (1.1)	555 (3.0)	44 (0.9)	535 (2.7)	27 (1.0)	576 (3.5)	39 (0.9)	551 (3.2)	34 (1.2)	522 (3.7)

註：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。~ 表示資料量不足以呈報成就分數。

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 7-23：各國八年級學生之家中使用測驗語言與科學成就表現的關係

國家或地區	總是		幾乎總是		有時		從未	
	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	學生人數百分比	平均成就
澳大利亞	77 (1.6)	530 (2.8)	14 (0.9)	534 (5.7)	8 (0.7)	522 (10.3)	1 (0.2)	~ ~
巴林	55 (0.8)	478 (2.0)	19 (0.5)	517 (3.7)	21 (0.6)	491 (4.2)	4 (0.4)	445 (10.4)
智利	87 (0.5)	460 (2.8)	11 (0.5)	489 (4.5)	2 (0.3)	~ ~	1 (0.2)	~ ~
<b>臺灣</b>	<b>66 (1.0)</b>	<b>576 (2.4)</b>	<b>27 (0.9)</b>	<b>586 (2.9)</b>	<b>7 (0.4)</b>	<b>526 (5.0)</b>	<b>0 (0.1)</b>	<b>~ ~</b>
賽普勒斯	63 (0.9)	485 (2.3)	17 (0.7)	483 (4.4)	15 (0.6)	483 (4.6)	5 (0.4)	465 (7.6)
埃及	66 (1.9)	385 (6.0)	13 (1.0)	415 (8.5)	16 (1.2)	406 (6.2)	5 (0.8)	370 (10.5)
英格蘭	81 (1.6)	520 (5.3)	12 (1.1)	519 (7.8)	6 (0.6)	504 (12.0)	1 (0.2)	~ ~
芬蘭	83 (0.8)	548 (3.0)	12 (0.6)	532 (4.6)	4 (0.4)	494 (9.1)	1 (0.1)	~ ~
法國	75 (1.2)	496 (2.7)	17 (0.9)	473 (3.8)	6 (0.6)	439 (8.2)	1 (0.2)	~ ~
喬治亞	83 (1.3)	445 (4.1)	12 (0.8)	466 (6.0)	5 (0.9)	434 (16.2)	1 (0.2)	~ ~
香港	73 (1.4)	496 (5.5)	11 (0.8)	525 (9.5)	12 (1.0)	526 (9.9)	3 (0.5)	507 (12.8)
匈牙利	76 (1.0)	526 (3.0)	18 (0.8)	550 (4.4)	6 (0.5)	518 (7.5)	0 (0.1)	~ ~
伊朗	53 (2.0)	465 (4.0)	15 (0.7)	473 (5.4)	20 (1.5)	417 (6.1)	12 (1.2)	403 (9.0)
愛爾蘭	83 (0.8)	526 (3.0)	7 (0.5)	521 (7.6)	7 (0.6)	510 (7.0)	3 (0.3)	498 (9.8)
以色列	78 (1.1)	512 (4.2)	16 (0.8)	527 (7.1)	5 (0.5)	519 (10.4)	2 (0.2)	~ ~
義大利	76 (1.1)	510 (2.4)	16 (0.7)	487 (4.3)	7 (0.6)	451 (7.7)	1 (0.4)	~ ~
日本	96 (0.3)	571 (2.2)	3 (0.2)	552 (8.4)	1 (0.2)	~ ~	0 (0.1)	~ ~
約旦	77 (1.4)	452 (4.6)	12 (1.0)	480 (7.3)	8 (0.6)	438 (9.6)	3 (0.5)	414 (15.5)
哈薩克	76 (1.0)	478 (3.3)	17 (0.8)	492 (4.4)	7 (0.5)	447 (6.8)	1 (0.1)	~ ~
韓國	88 (0.6)	561 (2.2)	12 (0.6)	564 (4.1)	0 (0.1)	~ ~	0 (0.1)	~ ~
科威特	51 (1.4)	433 (6.4)	11 (0.7)	465 (7.5)	29 (1.0)	462 (6.5)	9 (1.0)	438 (9.2)
黎巴嫩	7 (0.6)	397 (8.0)	12 (0.7)	424 (7.1)	58 (1.2)	381 (5.2)	23 (1.2)	337 (6.6)
立陶宛	77 (1.1)	535 (2.9)	20 (0.9)	538 (4.8)	3 (0.6)	498 (10.3)	0 (0.1)	~ ~
馬來西亞	44 (1.5)	491 (3.3)	16 (0.7)	468 (3.9)	32 (1.1)	434 (4.2)	8 (0.9)	379 (9.2)
摩洛哥	17 (1.3)	398 (4.7)	15 (0.6)	405 (3.6)	48 (1.2)	405 (3.0)	20 (1.0)	405 (3.2)
紐西蘭	74 (2.0)	506 (3.1)	16 (1.0)	490 (4.4)	8 (1.2)	464 (11.5)	1 (0.2)	~ ~
挪威(九年級)	76 (1.2)	502 (2.9)	14 (0.8)	488 (6.4)	8 (0.6)	460 (9.0)	3 (0.4)	470 (18.9)
阿曼	50 (1.5)	460 (3.3)	19 (0.7)	473 (3.7)	25 (1.0)	454 (4.4)	7 (0.7)	427 (8.8)
葡萄牙	88 (0.6)	518 (2.8)	9 (0.6)	536 (4.9)	2 (0.3)	~ ~	0 (0.1)	~ ~
卡達	45 (1.2)	459 (4.8)	20 (0.8)	511 (5.9)	28 (1.3)	482 (6.3)	7 (0.5)	448 (9.1)
羅馬尼亞	87 (1.0)	471 (4.2)	9 (0.7)	494 (7.9)	3 (0.5)	428 (15.9)	1 (0.4)	~ ~
俄羅斯	79 (2.2)	548 (3.5)	14 (1.0)	544 (5.8)	6 (1.3)	486 (14.3)	1 (0.4)	~ ~
沙烏地阿拉伯	69 (1.2)	431 (2.7)	11 (0.6)	461 (4.4)	14 (0.7)	429 (5.3)	6 (0.6)	404 (6.9)
新加坡	44 (0.9)	623 (3.4)	31 (0.8)	610 (4.5)	22 (0.7)	578 (5.9)	3 (0.2)	579 (11.8)
南非(九年級)	14 (0.7)	436 (5.5)	13 (0.4)	431 (3.7)	65 (0.8)	351 (3.3)	8 (0.4)	311 (5.9)
瑞典	71 (1.4)	540 (2.8)	16 (0.9)	508 (5.7)	9 (0.7)	447 (8.7)	3 (0.3)	443 (12.6)
土耳其	77 (1.5)	527 (3.8)	11 (0.7)	519 (5.5)	10 (1.1)	434 (9.2)	2 (0.3)	~ ~
阿拉伯聯合大公國	35 (0.4)	473 (3.0)	24 (0.6)	519 (3.9)	34 (0.5)	460 (2.7)	7 (0.3)	396 (7.0)
美國	72 (1.1)	530 (4.8)	18 (0.7)	523 (4.6)	9 (0.5)	487 (7.1)	1 (0.2)	~ ~
<b>國際平均</b>	<b>66 (0.2)</b>	<b>495 (0.6)</b>	<b>15 (0.1)</b>	<b>502 (0.9)</b>	<b>15 (0.1)</b>	<b>465 (1.4)</b>	<b>4 (0.1)</b>	<b>428 (2.4)</b>
<b>基準參照區</b>								
安大略省(加拿大)	64 (1.9)	520 (3.4)	21 (1.1)	534 (4.4)	12 (0.9)	518 (5.1)	2 (0.3)	~ ~
魁北克省(加拿大)	64 (2.3)	535 (4.1)	22 (1.0)	540 (4.5)	11 (1.2)	536 (6.5)	4 (0.7)	543 (11.2)
莫斯科(俄羅斯)	80 (0.8)	566 (3.0)	18 (0.7)	571 (4.1)	2 (0.2)	~ ~	0 (0.2)	~ ~
豪登省(南非共和國)(九年級)	17 (1.4)	489 (7.3)	22 (0.8)	459 (4.4)	55 (1.4)	394 (4.0)	6 (0.4)	371 (6.1)
西開普省(南非共和國)(九年級)	47 (2.8)	460 (7.6)	18 (0.7)	481 (6.9)	32 (2.3)	392 (5.0)	3 (0.4)	370 (12.7)
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)	20 (0.6)	461 (7.4)	23 (0.7)	463 (5.2)	46 (0.8)	404 (4.2)	11 (0.6)	340 (8.4)
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	35 (0.9)	529 (4.0)	32 (0.8)	574 (4.3)	29 (1.0)	547 (3.8)	4 (0.4)	512 (9.9)

註：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。~ 表示資料量不足以呈報成就分數。

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、 整體科學成就表現依然優異，本次國際排名第二，與排名第三之日本無顯著差異**

TIMSS 2019 八年級學生科學成就調查中，我國科學成就整體表現排名第二（與數學整體表現相同，皆排名第二），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。與上屆 TIMSS 2015 相比較，國際排名雖稍進一位，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。

### **二、 新加坡、日本和韓國三國於 24 年期間科學成就表現呈現持續進步當中，香港 2019 突然大幅度下滑，而我國則維持穩定狀態**

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；少數國家則是大幅度的退步，如瑞典、泰國、挪威、埃及；更有些國家則是持穩定狀態，如澳大利亞、英格蘭、義大利、紐西蘭。在亞洲領先群國家中，我國從 1999 年參與調查至今的科學成就趨勢沒有顯著變化，而新加坡、日本和韓國三國則於 1995 至 2019 這 24 年期間科學成就趨勢呈顯著進步，其中新加坡更是進步幅度最大，1995 至 2019 這期間達優級國際基準點人數百分比從 29% 上升至 48%。除了臺灣，新加坡在 2019 達優級國際基準點學生百分比至少高於其他國家一倍以上。但原本排名前十名內的香港，在 2019 的科學成就分數突然顯著大幅度下滑，其中與近幾年來香港動盪不安的政治因素是否有關？政治與科學成就的關係值得繼續深入探討。

### **三、 各科學內容領域表現良好，維持在前四名**

原則上科學成就表現越高的國家，其各科學內容領域和各認知領域的成就表現也會越高。我國八年級學生在各分科成就之排名皆在前四名，表現優異。此表現與數學現相同，數學在各分科成就也皆在前四名內。與 TIMSS 2015 比較，八年級學生之地球科學成就的排名仍舊保持第一；其餘學科：生物提升一名（第二名），化學（第二名）及物理（第四名）保持不變。而在各分科成就的分數方面，與 2015 相較，地球科學和化學顯著進步，生物沒有顯著差異，物理的分數略微降低（2019 比 2015 降低 5 分），不失為警惕之訊。

### **四、 各認知領域表現佳，維持在前五名，而應用和推理能力相對較弱**

我國八年級學生在認識領域排名第二，平均得分 600 分；在應用領域排名第三，平均得分 567 分；在推理領域排名第五，平均得分 559 分。這三種能力之間，認識能力是我國八年級學生的強項，而應用和推理能力相對較弱。根據表 6-8、表 7-8 來看 TIMSS 2019 的數學、科學在各認知領域成就。數學的「認識」與「推理」兩個領域均高於整體數學的平均得分，科學方面的「認識」高於整體平均得分，但「推理」的平均量尺分數卻顯著低於整體科學平均成績。相對於數學認知領域的「推理」，造成我國八年級學生在科學「推理」較不理想的可能原因為何，值得學者研究分析。從科學各認知領域的成就趨勢來看，我國八年級學生在認識和推理領域的分數顯著進步的趨勢，而應用領域保持不變，TIMSS 2007 至 2019 四屆平均得分無顯著差異。再與新加坡相比，本次我國跟新加坡在認識、應用和推理這三個領域的成就分別相差 21 分、41 分和 36 分。從認

識、應用到推理，問題越來越複雜時，新加坡的學生表現得越好，而我國學生有表現得越差的跡象。此現象背後的原因值得深入探究。與數學相比，科學與數學在各認知領域皆表現佳。維持前四名。數學在「認識」排名第一，在「應用」、「推理」領域皆排名第二。而科學在「認識」排名第二，在「應用」排名第三，唯在科學「推理」名次稍弱於數學「推理」，排名第五。

### **五、各級國際基準點的科學成就表現優異，且趨勢穩定**

我國達到優級基準點的八年級學生人數百分比(29%)在所有參加國家或地區中排名第二；達高級基準點的學生人數百分比(64%)也是排名第二；達中級基準點的人數百分比(88%)排名第二；達初級基準點的人數百分比(97%)排名第三。在四個等級的國際基準點之人數百分比變化趨勢方面，2019 跟 1999, 2015 相比，我國八年級學生達各級基準點的人數百分比均沒有顯著差異。但 2019 與 2007、2011 相比，我國八年級學生達各級基準點的人數百分比有顯著提升。與數學相比，科學與數學達到各級國際基準點的人數百分比上，表現相當優異。科學與數學達到優級表現的人數百分比皆為第二高；科學與數學累積達到高級以上表現的百分比也皆排名第二；而科學與數學累積達到初級以上表現的百分比皆為第二。唯獨科學累積達到中級以上表現的百分比排名第二，而數學排名第三位。

### **六、整體科學成就表現未顯現性別差異，成就趨勢也無性別差異**

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(數學成就表現也未顯現性別差異)。從參與 1999 年調查至今，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)。爾後 TIMSS 2003、2007、2011、2015 和 2019 連續五屆調查男女生之間均沒有顯著差異。在科學分科成就表現上，本次我國物理和地球科學的成就表現，男生平均得分顯著高於女生，而生物和化學無性別差異，而 2015 的調查結果也是物理、地球科學男顯著優於女。但 2015 與本屆不同的是，2015 化學方面女生顯著優於男生，而本屆化學則無顯著的性別差異；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，此結果也與 2015 相同。

### **七、與國際平均相比，臺灣八年級學生對科學學習的興趣偏低**

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。我國非常喜歡學習科學人數百分比較國際平均低了 15 個百分點。亞洲領先群國家中，除了新加坡(37%，倒數排名第十四)非常喜歡學習科學人數百分比比較高以外，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)非常喜歡學習科學人數百分比也都遠低於國際平均(35%)。與國際平均相比，臺灣八年級學生科學與數學學習興趣偏低，而領先群的其他亞洲國家也都有類似隱憂。

### **八、與國際平均相比，臺灣八年級學生對科學學習的自信不足**

我國八年級學生只有 10% 高科學學習自信，國際排名倒數第四名，這些學生的平均得分達 645 分；中科學學習自信的我國八年級學生有 27%，平均得分為 609 分；而低科學學習自信的八年級學生則有 63%，平均得分則為 548 分。我國數學在自信心的狀況與科學相同，八年級科學與數學學習皆有自信不足的現象，而亞洲領先群國家中，高科學自信的八年級學生人數百分比也都低於國際平均（23%），日本佔 6%（排名倒數第一）、韓國佔 9%（排名倒數第三）、香港佔 11%（排名倒數第五）、新加坡佔 17%（倒數排名第十）。

### **九、與國際平均相比，臺灣八年級學生對科學的評價仍然偏低**

我國八年級學生對科學持有高評價的人數百分比只有 14%（排名倒數第二），中等評價人數百分比則有 41%，低評價的人數百分比則是 45%。其中對科學有高評價的人數百分比比國際平均低了 22 個百分點。我國數學與科學狀況相同，評價皆有偏低的趨勢。亞洲領先群國家中，日本和韓國也有類似的隱憂，日本 11%（排名倒數第一）、韓國 16%（排名倒數第三），香港 23%（倒數第十）。但新加坡（42%）對科學持高評價的人數百分比比國際平均（36%）來得高。這個排名結果與 TIMSS 2015 差不多，持高評價的人數百分比高一點（3%）。

### **十、學生家庭教育資源越豐富，其科學成就表現越好**

與八年級數學調查結果相似，我國有 16% 的八年級學生擁有豐富家庭教育資源來支持學生科學學習，高於家庭資源豐富者的國際平均數據（14%）；70% 的八年級學生歸為家庭有些資源；被歸為家庭資源很少者有 13%。亞洲領先群國家中，擁有豐富家庭資源的學生百分比最高的是韓國（40%），其次是日本（18%），而香港和新加坡有豐富家庭教育資源的學生百分比比我國低一些，各為 14%、13%。從國際平均的數據和各國個別的數據顯示，家庭教育資源越豐富的八年級學生，其科學成就表現越好。而我國八年級數學狀況與科學相同，皆是家庭資源越豐富，表現越好。

### **十一、學生家中使用考試時所用的語言時間頻率越低，其科學成就表現越差**

TIMSS 2015 八年級學生成就及相關因素探討（楊文金，2018）所做的結果顯示，總是和幾乎總是使用考試語言的八年級學生，其科學平均成就遠高於有時使用以及從未使用的學生。本次調查結果也是如此。我國八年級學生有 7% 自陳「有時」在家裡說國語，他們的科學學習成就得分平均是 526 分，比總是或幾乎總是在家用國語溝通的學生的成績來得低，差距約 50~60 分左右。在此，我國數學表現跟科學有所差異。在數學方面，學生家中使用考試時所用的語言時間頻率與數學學習成就無關，而在科學方面則不同，家中使用考試時所用的語言時間頻率越低，科學學習成就也越低。

### **十二、到校會有疲累感的八年級學生科學成就表現最好，每天都有飢餓感的八年級學生科學成就表現最差**

我國在八年級學生到校疲憊感方面，從來沒有感到疲倦（4%）、有時候感到疲倦（50%）以及每天或幾乎每天都感到疲倦（46%）所得成就分數各為 551 分、576 分、575 分。與國際平均的趨勢相似，皆是有時候感到疲倦的學生分數最高，但有時候感到疲倦與每天或幾乎每天都感到疲倦兩

組成就分數幾乎相同，都顯著高於從來沒有感到疲倦這組。我國在八年級學生到校飢餓感方面，從來沒有感到肚子餓（8%）、有時候感到肚子餓（49%）以及每天或幾乎每天感到肚子餓（44%）所得成就分數各為 571 分、577 分、573 分。三組分數相去不遠。亞洲其他國家（香港、日本、韓國、新加坡）在到校疲累感方面，每天或幾乎每天都感到疲累感的學生成就分數都是該國最低分；而在八年級學生到校飢餓感方面，每天或幾乎每天都感到飢餓感的學生成就分數也都是該國最低分。我國數學與科學相較之下，對數學而言，學生到達學校時會感到累的頻率高低與數學學習成就無關；但在科學方面，到校會有疲累感的八年級學生科學成就表現最好。但到達學校時會感到肚子餓的頻率在科學與數學學習成就的分數一致，皆是「有時候」最高分，其次「每天或幾乎是每天」，「從來沒有」最低分。根據以上結論，提供以下建議給教育主管機關、科學課程改革的決策者以及關心科學教育發展的人做為參考：雖然我國自 1999 參加 IEA 所主辦的 TIMSS 調查研究至今，八年級學生整體科學成就表現優異，國際排名幾乎都維持在前三名，但以長期趨勢來看，我國 20 年來科學成就趨勢沒有顯著變化，可是新加坡、日本和韓國三國於 1995 至 2019 這 24 年期間科學成就趨勢呈顯著進步，這現象表示我國 20 年來投入在科學教育的努力僅僅只能讓學生表現維持在一定的水準，未能有所超越、日益精進，環顧亞洲領先群國家的科學成就表現，他們卻是持續進步當中，相襯出我國其實處於原地踏步、止步不前的狀態。在解決越來越複雜的問題情境，我國學生的應用和推理能力則顯不足，這現象透露出因應需要高度創意、創新的解決方法的未來時，我國學生的困境所在。然而我國十多年期間數次課程的改革於此未有所突破，建議應積極面對檢討背後的成因，並期許 108 課綱實施之後，能落實自然科探究與實作課程，重視觀察力培養，改善學生學習疏離現況。在對科學的態度方面，亞洲領先群國家中，我國、日本和韓國與國際平均相比，在對科學學習興趣、對科學學習的自信和對科學的評價都具有偏低的傾向。對科學持負向態度雖然並非我國獨有，亞洲領先群國家中的新加坡卻衝破此一瓶頸，八年級學生既非常喜歡科學、非常重視科學，又獲得傑出的科學成就表現，其科學課程的實施或改革值得借鑒，建議可以新加坡作為標竿，進行國際教育的比較，了解相關的科學教育努力。

## 參考文獻

- 教育部 (2010)。國民中小學九年一貫課程綱要：自然與生活科技學習領域（二版）。臺北市：教育部。
- 楊文金 (2018)。八年級學生科學成就及相關因素探討。載於張俊彥（主編），**國際數學與科學教育成就趨勢調查 2015 國家報告**（284-380 頁）。臺北市：國立臺灣師範大學科學教育中心。
- 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 website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

【完】