
TIMSS 2007 臺灣四年級學生的科學 成就及其相關因素之探討(上)

張美玉

國立新竹教育大學 教育學系

【轉載自：TIMSS 2007 國際數學與科學教育成就趨勢調查 (pp.187-227)】

本章共分七節，第一節說明四年級學生整體科學成就表現與趨勢比較，第二節比較四年級學生科學分科成就表現，第三節比較四年級學生不同科學認知領域成就表現，第四節說明四年級學生科學成就的國際基準點與學生成就表現，第五節比較四年級男女學生科學成就表現，第六節說明背景問卷調查因素與學生科學成就表現的相關分析，第七節則是結論。

第一節 四年級學生整體科學成就表現

TIMSS 2007 共有 59 個國家和 8 個區域參加這次的調查，其中，有 36 個國家參加四年級調查並列入國際排名比較，較 TIMSS 2003 多了 11 個國家。另外，加拿大除了以參加過 TIMSS 2003 的安大略省和魁北克省，英屬哥倫比亞省及亞伯達省亦參加 TIMSS 2007 調查，加上新加入的杜拜，連同美國麻薩諸塞州及明尼蘇達州，共有 7 個基準參照區 (Benchmarking

Participants)不列入國際排名比較。TIMSS 1995 對「Population1」的定義，是指「在測驗時包含最多 9 歲群的在學學生的年級」，本次調查主要以受過四年正式教育的學生為對象，各國調查對象包含國四年級至五年級學生，平均年齡範圍自 9.7 至 11.2 歲。我國為四年級學生，學生平均年齡為 10.2 歲 (表 6.1)。

各國四年級整體科學平均成就呈現在表 6.1，以新加坡學生的平均量尺分數 (587 分) 最高，排名第一，我國 (557 分) 排名第二，香港 (554 分) 排名第三，日本 (548 分) 排名第四，俄羅斯 (546 分) 排名第五，前五名國家都比 TIMSS 2003 的平均量尺分數進步。而高於平均成就 500 分除了上述前五名國家以外，另有拉脫維亞、英格蘭、美國等 18 個國家，共計有 23 個國家高於平均成就 500 分。而 7 個基準參照區域中，除了杜拜以外，其餘 6 區都高於平均成就 500 分。

表 6.1 各國四年級學生科學成就的分布 (Martin et al., 2008, p.34)

國家或地區	數學成就分布	平均量尺分數	學校年級*	平均年齡	人文發展指數**
新加坡		▲ 587 (4.1)	4	10.4	0.922
臺灣		▲ 557 (2.0)	4	10.2	0.932
香港		▲ 554 (3.5)	4	10.2	0.937
日本		▲ 548 (2.1)	4	10.5	0.953
俄羅斯		▲ 546 (4.8)	4	10.8	0.813
1 拉脫維亞		▲ 542 (2.3)	4	11	0.855
英格蘭		▲ 542 (2.9)	5	10.2	0.946
2† 美國		▲ 539 (2.7)	4	10.3	0.951
匈牙利		▲ 536 (3.3)	4	10.7	0.874
義大利		▲ 535 (3.2)	4	9.8	0.941
1 哈薩克		▲ 533 (5.6)	4	10.6	0.794
德國		▲ 528 (2.4)	4	10.4	0.935
澳大利亞		▲ 527 (3.3)	4	9.9	0.962
斯洛伐克		▲ 526 (4.8)	4	10.4	0.863
奧地利		▲ 526 (2.5)	4	10.3	0.948
瑞典		▲ 525 (2.9)	4	10.8	0.956
‡ 荷蘭		▲ 523 (2.6)	4	10.2	0.953
斯洛維尼亞		▲ 518 (1.9)	4	9.8	0.917
† 丹麥		▲ 517 (2.9)	4	11	0.949
捷克		▲ 515 (3.1)	4	10.3	0.891
1 立陶宛		▲ 514 (2.4)	4	10.8	0.862
紐西蘭		504 (2.6)	4.5 - 5.5	10	0.943
† 蘇格蘭		500 (2.3)	5	9.8	0.946
TIMSS 量尺平均		500			
亞美尼亞		▽ 484 (5.7)	4	10.6	0.775
挪威		▽ 477 (3.5)	4	9.8	0.968
烏克蘭		▽ 474 (3.1)	4	10.3	0.788
伊朗		▽ 436 (4.3)	4	10.2	0.759
1 喬治亞		▽ 418 (4.6)	4	10.1	0.754
哥倫比亞		▽ 400 (5.4)	4	10.4	0.791
薩爾瓦多		▽ 390 (3.4)	4	11	0.735
阿爾及利亞		▽ 354 (6.0)	4	10.2	0.733
¿ 科威特		▽ 348 (4.4)	4	10.2	0.891
突尼西亞		▽ 318 (5.9)	4	10.2	0.766
摩洛哥		▽ 297 (5.9)	4	10.6	0.646
卡達		▽ 294 (2.6)	4	9.7	0.875
葉門		▽ 197 (7.2)	4	11.2	0.508
基準參照區					
2 麻塞諸塞州(美國)		▲ 571 (4.3)	4	10.3	-
2† 明尼蘇達州(美國)		▲ 551 (6.1)	4	10.3	-
2 亞伯達省(加拿大)		▲ 543 (3.8)	4	9.8	-
2 卑詩省(加拿大)		▲ 537 (2.7)	4	9.8	-
2 安大略省(加拿大)		▲ 536 (3.7)	4	9.8	-
2 魁北克省(加拿大)		▲ 517 (2.7)	4	10.1	-
¿‡ 杜拜(阿拉伯聯合大公國)		▽ 460 (2.8)	4	10	-

0 100 200 300 400 500 600 700 800

表現百分點

5th

25th

75th

95th

平均數 95% 的信賴區間 (±2個標準誤)

▲ 國家平均分數顯著高於 TIMSS 量尺平均

▽ 國家平均分數顯著低於 TIMSS 量尺平均

* 代表從ISCED Level 1求學以來的年數。

** 除了台灣，其餘資料取自聯合國開發計畫署之2007/2008人文發展報告，229-232頁。台灣的資料取自中華民國行政院主計處出版之2007年中華民國統計年鑑。英格蘭與蘇格蘭的資料皆為英國公布的數據。

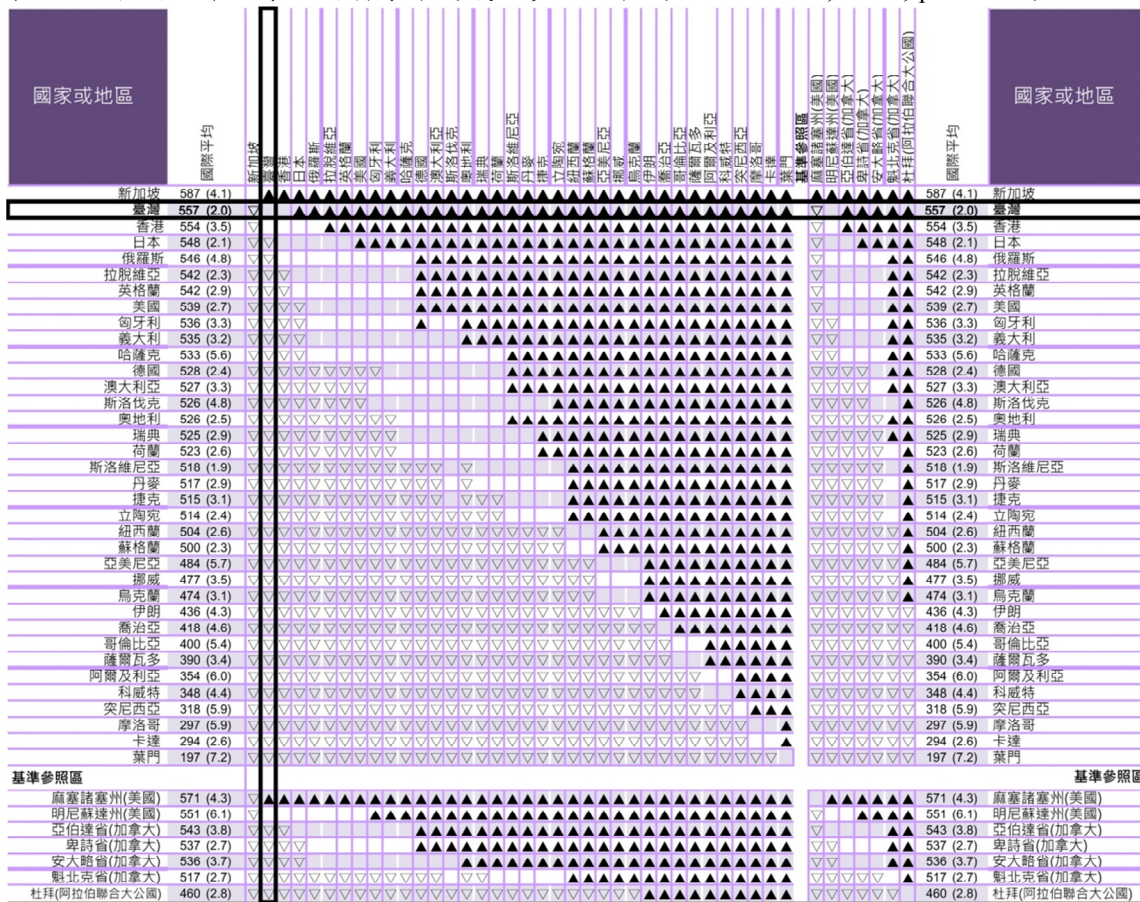
† 僅在包括替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定。(詳見國際報告 Appendix A)。

‡ 僅在包含替代學校後，學生參與率才幾乎滿足規定。(詳見國際報告 Appendix A)。

表 6.1 各國四年級學生科學成就的分布 (Martin et al., 2008, p.34) 續上頁

- 1 國家受測學生母群體並未全部涵蓋國際要求的母群體。(詳見國際報告 Appendix A)。
- 2 國家定義母群涵蓋包含90%~95%的國家要求母群。(詳見國際報告 Appendix A)。
- 3 科威特、杜拜(阿拉伯聯合大公國)與其他國家測驗同一群學生，但2007年較晚，是在下個學年初才測驗。
- 4 括號內為標準誤，因為結果是最近接整數的近似值，所以有些會不一致。
- 破折號表示可以比較的資料無法取得。(詳見國際報告 Exhibit D.1)。

表 6.2、各國四年級學生的科學平均成就多重比較 (Martin et al., 2008, p.36 - 37)



另外，從表 6.2 各國四年級學生的科學平均量尺分數多重比較可以看出，我國四年級學生的平均科學成就顯著低於新加坡學生，與香港學生沒有顯著差異，並顯著高於日本、俄羅斯及其他國家學生。換句話說，我國四年級雖然科學表現排名第二，但是和第三名的香港學生沒有顯著差異。

表 6.1 的科學成就分布呈現每個國家第 5、第 25、第 50(平均量尺分數)、第 75 和第 95 百分等級的量尺分數分布情形，而平均科學成就前十名國家在這些百分等級的量尺分數分布情形如表 6.3。從表中顯示我國 5%的學生科學成就低於 423 分，有 25%的學生科學成就低於 508 分，有 25%的學生科學成就高於 609 分，有 5%的

學生科學成就高於 679 分；新加坡學生有 5% 的學生科學成就低於 418 分，有 25% 的學生科學成就低於 531 分，有 25% 的學生科學成就高於 652 分，有 5% 的學生科學成就高於 727 分。相較之下，新加坡學生間科學成就高低差異比我國學生差異大，雖然第 5 百分等級的低成就學生成績比我國學生低，但是第 25 百分等級以上的平均成績比我國學生高出許多。第 5 百分等級的低成就分數以我國、香港、日本和拉脫維亞較高，而從表 6.1 也看到這四個國家和比利時的科學成就高低分布範圍較小。平均科學成就前十名國家中，以新加坡的科學成就高低分布範圍最大。

表 6.4 為各國四年級學生自 TIMSS 1995、2003 到 2007 科學成就的趨勢。我國四年級學生只參與 TIMSS 2003 與 2007 的調查，由於我國沒有參加 TIMSS 1995 的調查，因此只能進行 TIMSS 2003 與 2007 科學成就趨勢表現分析。從表 6.4 可看出自 2003 到 2007 有顯著進步的國家有新加坡、台灣、香港、俄羅斯、拉脫維亞、義大利、斯洛法尼亞、亞美尼亞、挪威及伊朗共 10 個國家以及加拿大的魁北克省，我國自 2003 到 2007 顯著進步了 5 分，亞美尼亞顯著進步最多(48 分)，紐西蘭則是顯著退步。

表 6.3、科學成就前十名國家在不同百分等級的量尺分數分布情形 (Martin et al., 2008, Appendix, p.62)

國家名稱	第5百分等級 量尺分數	第25百分等級 量尺分數	第50百分等級 平均量尺分數	第75百分等級 量尺分數	第95百分等級 量尺分數
新加坡	418	531	592	652	727
臺灣	423	508	560	609	679
香港	437	511	558	601	659
日本	428	505	551	595	655
俄羅斯	407	495	549	601	672
拉脫維亞	428	499	546	589	645
英格蘭	403	491	545	596	666
美國	392	484	543	597	668
匈牙利	383	485	545	595	661
義大利	395	484	538	590	664

表 6.4、各國四年級學生 TIMSS 1995 至 2007 科學成就趨勢比較 (Martin et al., 2008, p.44-45)

國家或地區	平均量尺分數	2003 與 2007 的差異	1995 與 2007 的差異	科學成就分佈
新加坡				
2007	587 (4.1)			
2003	565 (5.5)	22 (6.8) ▲		
1995	523 (4.8)		63 (6.4) ▲	
臺灣				
2007	557 (2.0)			
2003	551 (1.7)	5 (2.6) ▲		
香港				
2007	554 (3.5)			
2003	542 (3.1)	12 (4.6) ▲		
1995	508 (3.3)		46 (4.8) ▲	

表 6.4、各國四年級學生 TIMSS 1995 至 2007 科學成就趨勢比較 (Martin et al., 2008, p.44-45) 續上頁

國家或地區	平均量尺分數	2003 與 2007 的差異	1995 與 2007 的差異	科學成就分佈
日本				
2007	548 (2.1)			
2003	543 (1.5)	4 (2.5)		
1995	553 (1.8)		-5 (2.6) ▽	
俄羅斯				
2007	546 (4.8)			
2 2003	526 (5.2)	20 (7.0) ▲		
拉脫維亞				
1 2007	542 (2.3)			
1 2003	530 (2.8)	12 (3.5) ▲		
1 1995	486 (4.9)		56 (5.4) ▲	
英格蘭				
2007	542 (2.9)			
+ 2003	540 (3.6)	1 (4.4)		
3+ 1995	528 (3.1)		14 (4.2) ▲	
美國				
2+ 2007	539 (2.7)			
+ 2003	536 (2.5)	3 (3.5)		
1995	542 (3.3)		-3 (4.3)	
匈牙利				
2007	536 (3.3)			
2 2003	530 (3.0)	6 (4.5)		
1995	508 (3.4)		28 (4.8) ▲	
義大利				
2007	535 (3.2)			
2003	516 (3.8)	20 (4.9) ▲		
澳大利亞				
2007	527 (3.3)			
+ 2003	521 (4.2)	7 (5.3)		
1995	521 (3.8)		6 (4.9)	
奧地利				
2007	526 (2.5)			
1995	538 (3.6)		-12 (4.4) ▽	
荷蘭				
2007	523 (2.6)			
+ 2003	525 (2.0)	-2 (3.1)		
1995	530 (3.2)		-7 (4.0)	
斯洛維尼亞				
2007	518 (1.9)			
2003	490 (2.5)	28 (3.2) ▲		
1995	464 (3.1)		54 (3.6) ▲	
捷克				
2007	515 (3.1)			
1995	532 (3.0)		-17 (4.3) ▽	
立陶宛				
1 2007	514 (2.4)			
1 2003	512 (2.6)	2 (3.7)		
紐西蘭				
2007	504 (2.6)			
2003	523 (2.3)	-19 (3.5) ▽		
1995	505 (5.3)		-1 (5.9)	

表 6.4、各國四年級學生 TIMSS 1995 至 2007 科學成就趨勢比較 (續上頁)

國家或地區	平均量尺分數	2003 與 2007 的差異	1995 與 2007 的差異	科學成就分佈
蘇格蘭				
† 2007	500 (2.3)			
† 2003	502 (2.9)	-2 (3.6)		
2† 1995	514 (4.5)		-14 (5.0) ▽	
亞美尼亞				
2007	484 (5.7)			
2003	437 (4.3)	48 (7.1) ▲		
挪威				
2007	477 (3.5)			
2003	466 (2.6)	10 (3.5) ▲		
1995	504 (3.7)		-27 (5.2) ▽	
伊朗				
2007	436 (4.3)			
2 2003	414 (4.1)	22 (5.9) ▲		
1995	380 (4.6)		55 (6.3) ▲	
突尼西亞				
2007	317 (6.0)			
2003	314 (5.7)	3 (8.1)		
摩洛哥				
2007	297 (5.9)			
2003	304 (6.7)	-7 (9.0)		
基準參照區				
明尼蘇達州(美國)				
2† 2007	551 (6.1)			
† 1995	553 (8.8)		-2 (10.7)	
亞伯達省(加拿大)				
2 2007	543 (3.8)			
1995	555 (8.4)		-13 (9.2)	
安大略省(加拿大)				
2 2007	536 (3.7)			
2003	540 (3.7)	-4 (5.0)		
2 1995	516 (3.7)		20 (5.2) ▲	
魁北克省(加拿大)				
2 2007	517 (2.7)			
2003	500 (2.5)	17 (3.5) ▲		
1995	529 (4.8)		-11 (5.5) ▽	

0 100 200 300 400 500 600 700 800

表現百分點

5th 25th 75th 95th

平均數 95% 的信賴區間 (±2個標準誤)

▲ 2007 顯著較高

▽ 2007 顯著較低

† 僅在包括替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定。(詳見國際報告 Appendix A)。

‡ 僅在包含替代學校後，學生參與率才幾乎滿足規定。(詳見國際報告 Appendix A)。

¶ 無法滿足學生參與率的規定。(詳見國際報告 Appendix A)。

1 國家受測學生母群體並未全部涵蓋國際要求的母群體。(詳見國際報告 Appendix A)。

2 國家定義母群涵蓋包含90%~95%的國家要求母群。(詳見國際報告 Appendix A)。

3 國家定義母群涵蓋低於90%的國家要求母群。(但最少77%·詳見國際報告 Appendix A)。

趨勢註：因科威特並無前期之資料可供比較，故本表數據未將其包括在內。

() 括號內為標準誤，因為結果是最近接整數的近似值，所以有些會不一致。

第二節 四年級學生科學分科成就表現

TIMSS 2007 四年級學科內容分成三

個領域：生命科學、物質科學和地球科學，其中物質科學包含化學和物理，生命科學和地球科學也包括有一些自然資源保育和

環境變遷的議題。測驗的主題架構是試題發展小組根據各國調查該年段已介紹過和教學上會著重的重要主題，經由考量各國對各主題內容教學涵蓋情形而發展出來的。TIMSS 2007 四年級科學成就試題在三個學科領域所佔配分的比例如表 6.5 所示，發現生命科學內容的比例最高，將近佔了一半。

如表 6.6 所示，在 TIMSS 2007 調查四年級學生的三個領域主題中，各領域測驗趨勢題的型式包括選擇題和問答題，除了生命科學的選擇題題型較多外，物質科學及地球科學都是以問答題題型居多。如表 6.6 所示，在 TIMSS 2007 調查四年級學生的三個領域主題中，各領域測驗趨勢題的

型式包括選擇題和問答題，除了生命科學的選擇題題型較多外，物質科學及地球科學都是以問答題題型居多。

表 6.5、TIMSS 2007 小學四年級科學成就試題在三個學科領域所佔配分的比例（資料來源：Martin et al., 2008c, 第 21 頁）。

學科領域	學科領域分數比例
生命科學	45%
物質科學	35%
地球科學	20%

如表 6.6 所示，在 TIMSS 2007 調查國小四年級學生的三個領域主題中，各領域測驗趨勢題的型式包括選擇題和問答題，除了生命科學的選擇題題型較多外，物質科學及地球科學都是以問答題題型居多。

表 6.6、TIMSS 2007 國小四年級科學試題在學科領域的趨勢題題型分布與主題（資料來源：Martin et al., 2008c, 第 22、24 頁）。

學科	試題的題型			試題的主題
	選擇題	問答題	總題數	
生命科學	22	10	32	* 生物的特徵及生活型態 * 生物的生長和生命循環 * 生殖作用和遺傳 * 與環境的互動 * 生態系統 * 人體健康
物質科學	13	16	29	* 物質的分類和成份 * 物質的物理形態和轉變 * 能源、熱及溫度 * 光及聲音 * 電力與磁力 * 力與運動
地球科學	5	10	15	* 地球的結構、物理特性及資源 * 地球的形成、運行軌道和歷史 * 地球與太陽系的關係
題數合計	40	36	76	

各個國家四年級學生在生命科學、物質科學和地球科學等三個學科領域成就如表 6.7 所示。

表 6.7、TIMSS 2007 各國四年級學生在三個學科領域成就之分布 (Martin et al., 2008, p.116)

國家或地區	科學主題的平均量尺分數					
	生命科學		物質科學		地球科學	
阿爾及利亞	351 (6.2)	▽	377 (5.3)	▽	365 (5.7)	▽
亞美尼亞	489 (5.9)		492 (5.1)		479 (5.5)	▽
澳大利亞	528 (3.4)	▲	522 (3.1)	▲	534 (3.2)	▲
奧地利	526 (2.0)	▲	514 (2.4)	▲	532 (1.9)	▲
臺灣	541 (2.1)	▲	559 (2.5)	▲	553 (1.9)	▲
哥倫比亞	408 (5.2)	▽	411 (4.9)	▽	401 (5.6)	▽
捷克	520 (2.9)	▲	511 (2.8)	▲	518 (2.6)	▲
† 丹麥	527 (2.4)	▲	502 (2.5)		522 (2.7)	▲
薩爾瓦多	410 (3.6)	▽	392 (3.8)	▽	393 (3.3)	▽
英格蘭	532 (2.7)	▲	543 (2.7)	▲	538 (2.9)	▲
1 喬治亞	427 (3.5)	▽	414 (4.0)	▽	432 (5.0)	▽
德國	529 (2.0)	▲	524 (2.5)	▲	524 (2.4)	▲
香港	532 (3.5)	▲	558 (3.5)	▲	560 (3.2)	▲
匈牙利	548 (2.8)	▲	529 (3.3)	▲	517 (3.5)	▲
伊朗	442 (4.4)	▽	454 (4.2)	▽	433 (4.1)	▽
義大利	549 (3.0)	▲	521 (3.1)	▲	526 (3.0)	▲
日本	530 (2.0)	▲	564 (2.3)	▲	529 (2.7)	▲
1 哈薩克	528 (5.0)	▲	528 (5.8)	▲	534 (5.2)	▲
¿ 科威特	353 (4.9)	▽	345 (5.2)	▽	363 (3.8)	▽
1 拉脫維亞	535 (2.1)	▲	544 (2.4)	▲	536 (2.2)	▲
1 立陶宛	516 (1.8)	▲	514 (1.4)	▲	511 (2.5)	▲
摩洛哥	292 (6.8)	▽	324 (5.5)	▽	293 (6.2)	▽
‡ 荷蘭	536 (2.2)	▲	503 (2.3)		524 (2.5)	▲
紐西蘭	506 (2.5)	▲	498 (2.5)		515 (2.6)	▲
挪威	487 (2.5)	▽	469 (2.7)	▽	497 (2.9)	
卡達	291 (1.4)	▽	303 (2.1)	▽	305 (2.2)	▽
俄羅斯	539 (4.1)	▲	547 (4.6)	▲	536 (4.3)	▲
† 蘇格蘭	504 (2.2)		499 (1.9)		508 (2.5)	▲
新加坡	582 (4.1)	▲	585 (3.9)	▲	554 (3.3)	▲
斯洛伐克	532 (4.0)	▲	513 (4.6)	▲	530 (4.8)	▲
斯洛維尼亞	511 (2.2)	▲	530 (1.6)	▲	517 (2.5)	▲
瑞典	531 (2.5)	▲	508 (2.7)	▲	535 (2.7)	▲
突尼西亞	323 (5.6)	▽	340 (6.4)	▽	325 (5.8)	▽
烏克蘭	482 (2.5)	▽	475 (2.7)	▽	474 (3.1)	▽
2† 美國	540 (2.5)	▲	534 (2.3)	▲	533 (2.6)	▲
葉門	+	+	+	+	+	+
國際平均	500		500		500	
基準參照區						
2 亞伯達省(加拿大)	541 (3.7)	▲	535 (3.1)	▲	544 (3.3)	▲
2 卑詩省(加拿大)	538 (2.8)	▲	531 (2.6)	▲	537 (2.7)	▲
¿‡ 杜拜(阿拉伯聯合大公國)	457 (2.8)	▽	467 (2.8)	▽	471 (2.6)	▽
2 麻塞諸塞州(美國)	568 (3.5)	▲	560 (4.4)	▲	558 (4.4)	▲

表 6.7、TIMSS 2007 各國四年級學生在三個學科領域成就之分布（續上頁）

國家或地區	科學主題的平均量尺分數					
	生命科學		物質科學		地球科學	
2+ 明尼蘇達州(美國)	545 (6.1)	▲	545 (5.4)	▲	547 (5.8)	▲
2 安大略省(加拿大)	535 (3.7)	▲	535 (2.9)	▲	530 (3.2)	▲
2 魁北克省(加拿大)	522 (2.7)	▲	513 (2.6)	▲	523 (2.6)	▲

▲ 國家平均明顯高於國際平均

▼ 國家平均明顯低於國際平均

† 僅在包括替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定。(詳見國際報告 Appendix A)。

‡ 僅在包含替代學校後，學生參與率才幾乎滿足規定。(詳見國際報告 Appendix A)。

1 國家受測學生母群體並未全部涵蓋國際要求的母群體。(詳見國際報告 Appendix A)。

2 國家定義母群涵蓋包含90%~95%的國家要求母群。(詳見國際報告 Appendix A)。

∫ 科威特、杜拜(阿拉伯聯合大公國)與其他國家測驗同一群學生，但2007年較晚，是在下個學年初才測驗。

() 括號內為標準誤，因為結果是最近接整數的近似值，所以有些會不一致。

+ 平均成就無法準確估計。

表 6.8、TIMSS 2007 四年級科學學科領域成就前十名的國家

名次	生命科學		物質科學		地球科學	
1	新加坡	582 (4.1)	新加坡	585 (3.9)	香港	560 (3.2)
2	義大利	549 (3.0)	日本	564 (2.3)	新加坡	554 (3.3)
3	匈牙利	548 (2.8)	臺灣	559 (2.5)	臺灣	553 (1.9)
4	臺灣	541 (2.1)	香港	558 (3.5)	英格蘭	538 (2.9)
5	美國	540 (2.5)	俄羅斯	547 (4.6)	俄羅斯	536 (4.3)
6	俄羅斯	539 (4.1)	拉脫維亞	544 (2.4)	拉脫維亞	536 (2.2)
7	紐西蘭	536 (2.2)	英格蘭	543 (2.7)	瑞典	535 (2.7)
8	拉脫維亞	535 (2.1)	美國	534 (2.3)	澳大利亞	534 (3.2)
9	香港	532 (3.5)	斯洛維尼亞	530 (1.6)	哈薩克	534 (5.2)
10	英格蘭	532 (2.7)	匈牙利	529 (3.3)	美國	533 (2.6)
	TIMSS平均	500	TIMSS平均	500	TIMSS平均	500

根據表 6.7 各國四年級學生在三個學科領域科目成就之分布，整理出生命科學、物質科學和地球科學等三學科成就前十名國家於表 6.8。這三學科的 TIMSS 平均分數皆為 500 分，我國四年級學生分科成就都明顯高於 TIMSS 平均成就，在生命科學平均成績 541 分(2.1)，排名第四，物質科學平均成績 559 分(2.5)，排名第三，地球科學平均成績 553 分(1.9)，排名第三。新加坡在生命科學和物質科學方面排名第一，我國學生和新加坡學生在這兩科

成績分別相差 41 分和 26 分。

第三節 四年級學生科學認知領域成就表現

TIMSS 2007 四年級科學內容分成三個認知領域：知識 (knowing)、應用 (applying) 及推理 (reasoning)。知識 (knowing)指的是學生有關科學事實、信息、概念、工具和做法的知識，也包括概念聲明及用例子說明的能力；應用 (applying)指的是要學生將科學概念比

較、對比和分類、解釋科學資料或原則、應用該科學概念和原則來解決問題，並能使用圖表或模型說明結構、關係和對科學概念提供解釋；推理(reasoning)指與複雜的科學任務有關，要求學生分析問題及根本準則，構想並解釋解決問題的策略，選擇並應用適當的技術並能評估其解決問題的策略之優劣。TIMSS 2007 四年級科學成就試題在三個科學認知領域所佔配分的目標比例如表 6.9 所示，發現知識內容的比例最高，其次是應用內容及推理內容。

如表 6.10 所示，在 TIMSS 2007 調查四年級學生的三個認知領域主題中，各認知領域測驗趨勢題的型式包括選擇題和問答題，知識能力內容的選擇題居多，应用能力內容的選擇題與問答題題數相同，而推理能力內容則是問答題居多；整體而言，在趨勢題中以知識內容佔的題數最多。

表 6.10、TIMSS 2007 四年級科學成就試題在三個科學認知領域的題型分布 (Martin et al., 2008, 第 400 頁)。

認知領域	試題的題型			試題的配分	
	選擇題	問答題	總題數	配分	配分百分比
知識 (knowing)	49	28	77	89	46
應用 (applying)	31	32	63	68	35
推理 (reasoning)	13	21	34	37	19
題數合計	93	81	174	194	100

表 6.11、TIMSS 2007 四年級調查試題在各學科和認知領域的配分和所佔的比例 (Olson et al., 2008, 第 37 頁)

學科領域分數	認知領域分數			學科領域 合計分數	學科領域 分數比例	科學探究 合計分數
	知識	應用	推理			
生命科學	41	31	13	85	44%	3
物質科學	24	23	20	67	35%	24
地球科學	24	14	4	42	21%	6
認知領域合計分數	89	68	37	194		33
認知領域分數比例	46%	35%	19%			17%

表 6.9、TIMSS 2007 四年級科學成就試題在三個科學認知領域所佔配分的目標比例 (Olson et al., 2008, p.21)

科學認知領域	學科領域分數比例
知識 (knowing)	40%
應用 (applying)	35%
推理 (reasoning)	25%

綜合學科領域以及認知領域來看，TIMSS 2007 四年級調查試題在各學科和認知領域的配分和所佔的比例如表 6.11 所示。其中，知識能力分數比例(46%)高於目標比例(40%)，而推理能力分數比例(19%)低於目標比例(25%)(與表 6.9 做比較)。當談到科學探究試題時，大約有 17%的試題可以用來看學生在這方面的成效，這些試題涵蓋在生命科學、物質科學、地球科學三個學科中。

表 6.12、TIMSS 2007 各國四年級學生在三個認知領域成就之分布 (Martin et al., 2008, p.116)

國家或地區	認知層次的平均量尺分數					
	知識		應用		推理	
阿爾及利亞	350 (5.8)	▽	379 (5.7)	▽	357 (5.8)	▽
亞美尼亞	486 (5.2)	▽	487 (5.6)	▽	484 (5.3)	▽
澳大利亞	529 (3.1)	▲	523 (3.3)	▲	530 (3.4)	▲
奧地利	529 (2.0)	▲	526 (2.2)	▲	513 (2.3)	▲
臺灣	536 (2.5)	▲	556 (2.1)	▲	571 (2.4)	▲
哥倫比亞	409 (5.5)	▽	404 (5.4)	▽	409 (5.1)	▽
捷克	520 (2.7)	▲	516 (3.1)	▲	510 (2.9)	▲
+ 丹麥	516 (2.9)	▲	515 (2.6)	▲	525 (3.8)	▲
薩爾瓦多	410 (3.9)	▽	393 (3.6)	▽	376 (4.0)	▽
英格蘭	543 (2.9)	▲	536 (2.7)	▲	537 (2.7)	▲
1 喬治亞	434 (3.8)	▽	424 (4.1)	▽	388 (4.9)	▽
德國	527 (2.2)	▲	526 (2.2)	▲	525 (2.3)	▲
香港	546 (3.2)	▲	549 (3.0)	▲	561 (4.4)	▲
匈牙利	540 (3.0)	▲	531 (3.2)	▲	529 (3.7)	▲
伊朗	437 (4.3)	▽	451 (4.3)	▽	436 (4.3)	▽
義大利	530 (3.9)	▲	539 (3.1)	▲	526 (3.8)	▲
日本	528 (2.2)	▲	542 (2.7)	▲	567 (2.1)	▲
1 哈薩克	534 (5.8)	▲	536 (4.9)	▲	519 (5.3)	▲
¿ 科威特	360 (3.9)	▽	338 (4.3)	▽	331 (5.4)	▽
1 拉脫維亞	540 (2.2)	▲	535 (2.4)	▲	551 (2.7)	▲
1 立陶宛	511 (1.7)	▲	515 (2.8)	▲	524 (2.4)	▲
摩洛哥	291 (5.8)	▽	311 (6.3)	▽	318 (5.4)	▽
+ 荷蘭	518 (2.5)	▲	525 (2.2)	▲	525 (2.3)	▲
紐西蘭	511 (2.5)	▲	500 (2.4)		505 (2.9)	
挪威	485 (2.4)	▽	478 (2.8)	▽	480 (3.2)	▽
卡達	304 (2.3)	▽	283 (2.7)	▽	293 (2.9)	▽
俄羅斯	542 (4.8)	▲	546 (4.7)	▲	542 (4.6)	▲
+ 蘇格蘭	511 (2.0)	▲	494 (2.4)	▽	501 (2.2)	
新加坡	587 (4.1)	▲	579 (3.7)	▲	568 (3.7)	▲
斯洛伐克	527 (4.4)	▲	527 (4.4)	▲	513 (4.9)	▲
斯洛維尼亞	511 (1.6)	▲	525 (2.1)	▲	527 (1.8)	▲
瑞典	526 (2.5)	▲	521 (2.9)	▲	527 (3.5)	▲
突尼西亞	316 (5.9)	▽	329 (6.3)	▽	349 (5.3)	▽
烏克蘭	476 (2.4)	▽	477 (3.2)	▽	478 (3.0)	▽
2+ 美國	541 (2.3)	▲	533 (2.8)	▲	535 (2.6)	▲
葉門	+ +		+ +		+ +	
國際平均	500	0	500	0	500	0
基準參照區						
2 亞伯達省(加拿大)	549 (3.5)	▲	535 (3.7)	▲	537 (4.4)	▲
2 卑詩省(加拿大)	539 (2.5)	▲	533 (2.4)	▲	536 (2.7)	▲
¿ ‡ 杜拜(阿拉伯聯合大公國)	463 (2.6)	▽	463 (2.6)	▽	462 (2.6)	▽
2 麻塞諸塞州(美國)	566 (4.4)	▲	563 (4.4)	▲	569 (6.2)	▲
2+ 明尼蘇達州(美國)	550 (5.9)	▲	544 (5.9)	▲	549 (6.4)	▲
2 安大略省(加拿大)	538 (3.4)	▲	528 (3.4)	▲	541 (3.1)	▲
2 魁北克省(加拿大)	516 (2.8)	▲	515 (2.7)	▲	528 (3.3)	▲

▲ 國家平均明顯高於國際平均

▽ 國家平均明顯低於國際平均

+ 僅在包含替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定。(詳見國際報告 Appendix A)。

‡ 僅在包含替代學校後，學生參與率才幾乎滿足規定。(詳見國際報告 Appendix A)。

1 國家受測學生母群體並未全部涵蓋國際要求的母群體。(詳見國際報告 Appendix A)。

2 國家定義母群體涵蓋包含90%~95%的國家要求母群。(詳見國際報告 Appendix A)。

¿ 科威特、杜拜(阿拉伯聯合大公國)與其他國家測驗同一群學生，但2007年較晚，是在下個學年初才測驗。

() 括號內為標準誤，因為結果是最近接整數的近似值，所以有些會不一致。

+ 平均成就無法準確估計。

表 6.13、TIMSS 2007 四年級學生在知識、應用及推理等三個認知領域成就前十名國家

名次	知識		應用		推理	
1	新加坡	587 (4.1)	新加坡	579 (3.7)	臺灣	571 (2.4)
2	香港	546 (3.2)	臺灣	556 (2.1)	新加坡	568 (3.7)
3	英格蘭	543 (2.9)	香港	549 (3.0)	日本	567 (2.1)
4	俄羅斯	542 (4.8)	俄羅斯	546 (4.7)	香港	561 (4.4)
5	美國	541 (2.3)	日本	542 (2.7)	拉脫維亞	551 (2.7)
6	匈牙利	540 (3.0)	義大利	539 (3.1)	俄羅斯	542 (4.6)
7	拉脫維亞	540 (2.2)	英格蘭	536 (2.7)	英格蘭	537 (2.7)
8	臺灣	536 (2.5)	哈薩克	536 (4.9)	美國	535 (2.6)
9	哈薩克	534 (5.8)	拉脫維亞	535 (2.4)	澳大利亞	530 (3.4)
10	義大利	530 (3.9)	美國	533 (2.8)	匈牙利	529 (3.7)
	TIMSS平均	500	TIMSS平均	500	TIMSS平均	500

根據表 6.12 各國四年級學生在三個認知領域成就之分布，整理出在知識、應用及推理等三個認知領域成就前十名國家於表 6.13。這三領域的 TIMSS 平均分數皆為 500 分，我國四年級學生分科成就都明顯高於 TIMSS 平均成就，在知識能力平均成績 536 分(2.5)，排名第八，應用能力平均成績 556 分(2.1)，排名第二，推理能力平均成績 571 分(2.4)，高居第一。新加坡在知識能力和應用能力方面排名第一，我國學生和新加坡學生在這兩領域成就分別相差 51 分和 23 分。

第四節 四年級學生科學成就的國際基準點

一、國際基準點與學生成就表現

瞭解 TIMSS 成績代表的意義對於 TIMSS 使用者是很重要的。TIMSS 2007 科學及數學試題審查委員會執行審查。委

員會成員檢視了每個試題內容並決定學生能正確回答一個題目是顯示何種數學或科學的知識或能力，以表格方式對各個國際基準點作簡單扼要的描述，來詮釋達到各基準點時試題所代表的知識或能力；這也就是 TIMSS 評量架構的特色之一。TIMSS 2007 訂出四個等級的國際基準點：(1) 優級基準點是 625 分，(2) 高級基準點是 550 分，(3) 中級基準點是 475 分，(4) 初級基準點是 400 分；這四個基準點可以提供有意義的描述來說明學生的科學表現所達到的能力。本次調查各級基準點對應學生的科學能力和表現內容詳見表 6.14。根據基準點與成就表現，可知學生的科學認知情形。例如四年級科學成就達到優級基準點的學生，能夠在科學探究起點上應用科學過程及關係上的知識與了解，而達到初級基準點學生只能在科學生活與物質科學上擁有初階的知識。

表 6.14、TIMSS 2007 四年級科學成就的四個國際基準點和對應的學生的科學能力及表現內容 (Martin et al., 2008, p.66)

國際基準點	學生的科學能力	表現內容
優級基準點 625分	學生能夠在科學探究起點上應用科學過程及關係上的知識與了解	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能表達對於生物特性的了解及生物生活過程與人類健康有關的因素 (生命科學)。 2. 展現對常見物質的不同物理特性關係上的了解, 且擁有一些實用的電學知識 (物質科學)。 3. 展現一些對太陽系及地球物理特性的了解 (地球科學)。 4. 顯示出能發展詮釋研究調查結果的能力, 並能夠描述結論以及開始去評價以及支持一個論點。
高級基準點 550分	學生能夠應用知識與了解去解釋每天的自然現象	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能針對植物與動物的結構、生活過程、生態環境以及一些事件特性和物理現象的知識展現一些了解 (生命科學及物質科學)。 2. 顯示出一些太陽系的知識, 以及地球的結構、過程和物種的知識 (地球科學)。 3. 展現初步科學探究的知識與技能, 並結合來自日常生活的物理及生活過程實驗之科學概念知識來提供短暫描述性回應。
中級基準點 475分	學生能夠在科學實用處境下應用基本知識與了解	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能認識一些有關生物特性及他們與環境的互動的基本訊息, 並能顯示一些人類生理與健康的了解(生命科學)。 2. 顯示出對常見物理現象的了解(物質科學)。 3. 知道有關太陽系的基本事實, 且擁有發展地球物種了解的能力(地球科學)。 4. 展現一些能力能用圖表去詮釋資訊, 並應用事實性知識在實用情境上。
初級基準點 400分	學生在科學生活與物質科學上擁有初階的知識	<ol style="list-style-type: none"> 1. 展現一些有關人類健康、動物的行為與物理特性的簡單事實性知識(生命科學)。 2. 認知一些事件的特性, 且證明對力的初始了解(物質科學)。 3. 詮釋標記過的圖片、簡單的圖表及完成簡單的表格, 且提供簡短的書寫回應去解答需要的事實性資訊。

二、我國四年級學生科學成就在國際基準點的表現

我國四年級學生科學成就在此次調查排名第二, 以達到優級基準點的學生百分比人數來看 (表 6.15), 新加坡有 36% 學生平均科學成就高於 625 分, 高居第一, 而我國則有 19% 學生平均科學成就高於 625 分, 居於第二位; 若以達到高級基準點的學生百分比人數來看, 我國有 55% 學生平均科學成就高於 550 分, 和香港同時居於第二位。我國雖然有一半以上的學生

達到高級基準點, 能運用知識和理解來解釋每天的自然現象, 但相較於新加坡有 68% 學生達到這個基準點, 顯示我國四年級中等程度的學生仍有進步空間。我國學生只有 3% 學生沒有達到初級基準點, 比新加坡的 4% 學生少, 顯示我國有較多比例的學生都具有初步的科學知識; 而所有參與調查國家中, 香港和拉脫維亞只有 2% 學生沒有達到初級基準點。

研究發現達到優級基準點的學生才能夠在科學探究起點上應用科學過程及關

係上的知識與了解，而達到初級基準點的學生在科學生活與物理科學上擁有初階的知識，國際平均只有 7% 學生平均科學成就高於 625 分，而有 93% 學生平均科學成就高於 400 分，相較於 TIMSS 2003 只有 82% 學生平均科學成就高於 400 分，顯示許多國家在安排四年級的課程時已漸漸開始強調科學探究的重要性。透過各國在各等級國際基準點表現，我們也應該注意到測驗試題內容在其國家課程的涵蓋情形 (Martin et al., 2008a)。

另外，從各國四年級學生 TIMSS 1995 至 2007 科學成就達到國際基準點之趨勢比較(詳見表 6.16a 與 6.16b)發現，我國從 TIMSS 2003 到 2007 達到優級基準點的學生有顯著的增加，達到高級以及中級基準點的學生則沒有顯著的增減，而達到初級基準點的學生則顯著減少了，顯示我國懂得應用科學探究相關知識的學生變多了，然而對科學的基本認識不足的學生也變多了，所以應該多加強四年級的基本科學課程。

表 6.15、TIMSS 2007 各國四年級學生科學成就在四個國際基準點人數百分比分布情形 (Martin et al., 2008, p.67)

國家或地區	達到各級國際基準點的學生人數百分比	優級	高級	中級	初級
新加坡		36 (1.9)	68 (1.9)	88 (1.1)	96 (0.5)
臺灣		19 (1.0)	55 (1.2)	86 (0.7)	97 (0.4)
俄羅斯		16 (1.9)	49 (2.3)	82 (1.7)	96 (0.9)
2+ 美國		15 (0.9)	47 (1.4)	78 (1.1)	94 (0.6)
英格蘭		14 (1.2)	48 (1.6)	81 (1.1)	95 (0.6)
香港		14 (1.4)	55 (2.2)	88 (1.2)	98 (0.4)
匈牙利		13 (1.0)	47 (1.8)	78 (1.6)	93 (0.8)
義大利		13 (1.0)	44 (1.6)	78 (1.3)	94 (0.7)
日本		12 (1.0)	51 (1.1)	86 (1.0)	97 (0.4)
亞美尼亞		12 (1.8)	27 (1.8)	52 (1.8)	77 (1.6)
斯洛伐克		11 (0.8)	42 (2.0)	75 (1.8)	92 (1.3)
澳大利亞		10 (0.7)	41 (2.2)	76 (1.6)	93 (0.8)
1 拉脫維亞		10 (1.1)	47 (1.7)	84 (1.3)	98 (0.4)
德國		10 (0.7)	41 (1.3)	76 (1.2)	94 (0.6)
1 哈薩克		10 (1.3)	44 (3.1)	79 (2.6)	95 (1.0)
奧地利		9 (0.7)	39 (1.3)	76 (1.3)	93 (0.6)
瑞典		8 (0.6)	37 (1.6)	76 (1.5)	95 (0.6)
紐西蘭		8 (0.5)	32 (1.0)	65 (1.2)	87 (1.0)
捷克		7 (0.7)	33 (1.9)	72 (1.4)	93 (0.8)
+ 丹麥		7 (0.8)	35 (1.5)	72 (1.5)	93 (0.8)
斯洛維尼亞		6 (0.6)	36 (1.3)	74 (1.0)	93 (0.6)
+ 蘇格蘭		4 (0.6)	26 (1.2)	65 (1.3)	90 (0.8)
+ 荷蘭		4 (0.8)	34 (1.8)	79 (1.4)	97 (0.5)
1 立陶宛		3 (0.4)	30 (1.4)	74 (1.4)	95 (0.6)
烏克蘭		2 (0.3)	17 (1.1)	52 (1.5)	82 (1.3)
伊朗		2 (0.3)	12 (1.0)	36 (1.7)	65 (1.9)
挪威		1 (0.4)	17 (1.4)	54 (2.0)	84 (1.4)
哥倫比亞		1 (0.2)	6 (0.8)	22 (1.7)	51 (2.4)
1 喬治亞		1 (0.2)	5 (0.8)	26 (2.0)	59 (2.1)

表 6.15、TIMSS 2007 各國四年級學生科學成就在四個國際基準點人數百分比分布情形 (續上頁)

國家或地區	達到各級國際基準點的學生人數百分比				優級	高級	中級	初級
薩爾瓦多					0 (0.1)	4 (0.5)	18 (1.2)	47 (1.5)
科威特					0 (0.2)	4 (0.6)	16 (1.3)	37 (1.3)
摩洛哥					0 (0.2)	2 (0.5)	9 (1.4)	21 (1.9)
阿爾及利亞					0 (0.1)	2 (0.5)	11 (1.3)	33 (2.1)
突尼西亞					0 (0.1)	3 (0.6)	14 (1.1)	32 (1.7)
卡達					0 (0.0)	2 (0.2)	8 (0.3)	23 (0.7)
葉門					0 (0.0)	0 (0.1)	2 (0.5)	8 (1.1)
國際平均					7	34	74	93
基準參照區								
2 麻塞諸塞州(美國)					22 (2.2)	64 (2.4)	92 (1.1)	99 (0.4)
明尼蘇達州(美國)					17 (1.9)	54 (3.2)	84 (2.1)	96 (1.5)
2 亞伯達省(加拿大)					12 (1.3)	48 (2.0)	82 (1.5)	96 (0.7)
2 安大略省(加拿大)					12 (1.2)	45 (2.2)	79 (1.7)	95 (1.0)
2 卑詩省(加拿大)					11 (0.8)	44 (1.7)	81 (1.5)	96 (0.6)
2 魁北克省(加拿大)					5 (0.6)	32 (1.9)	74 (1.9)	96 (0.6)
2 杜拜(阿拉伯聯合大公國)					4 (0.5)	21 (1.0)	48 (1.3)	72 (1.4)

▲ 達到優級的學生人數百分比 ▲ 達到高級的學生人數百分比 ▲ 達到中級的學生人數百分比 ▲ 達到初級的學生人數百分比

† 僅在包括替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定。(詳見國際報告 Appendix A)。

‡ 僅在包含替代學校後，學生參與率才幾乎滿足規定。(詳見國際報告 Appendix A)。

1 國家受測學生母群體並未全部涵蓋國際要求的母群體。(詳見國際報告 Appendix A)。

2 國家定義母群體涵蓋包含90%~95%的國家要求母群。(詳見國際報告 Appendix A)。

∫ 科威特、杜拜(阿拉伯聯合大公國)與其他國家測驗同一群學生，但2007年較晚，是在下個學年初才測驗。

() 括號內為標準誤，因為結果是最近接整數的近似值，所以有些會不一致。

表 6.16a、各國四年級學生 TIMSS 1995 至 2007 科學成就達到優級與高級國際基準點之趨勢比較 (Martin et al., 2008, p.72)。

國家或地區	優級國際基準點(625)			高級國際基準點(550)		
	2007學生 人數百分比	2003學生 人數百分比	1995學生 人數百分比	2007學生 人數百分比	2003學生 人數百分比	1995學生 人數百分比
新加坡	36 (1.9)	25 (2.4) ▲	14 (1.6) ▲	68 (1.9)	61 (2.6) ▲	42 (2.2) ▲
臺灣	19 (1.0)	14 (1.0) ▲	◇ ◇	55 (1.2)	52 (1.1)	◇ ◇
俄羅斯	16 (1.9)	11 (1.4)	◇ ◇	49 (2.3)	39 (2.7)	▲ ◇ ◇
美國	15 (0.9)	13 (0.8)	19 (1.2) ▽	47 (1.4)	45 (1.4)	50 (1.6)
英格蘭	14 (1.2)	15 (1.4)	15 (1.1)	48 (1.6)	47 (1.8)	42 (1.7) ▲
香港	14 (1.4)	7 (0.8) ▲	5 (0.6) ▲	55 (2.2)	47 (2.2) ▲	30 (1.6) ▲
匈牙利	13 (1.0)	10 (0.9) ▲	7 (0.7) ▲	47 (1.8)	42 (1.6)	32 (1.7) ▲
義大利	13 (1.0)	9 (1.1) ▲	- -	44 (1.6)	35 (1.9) ▲	- -

表 6.16a、各國四年級學生 TIMSS 1995 至 2007 科學成就達到優級與高級國際基準點之趨勢比較 (續上頁)。

國家或地區	優級國際基準點(625)			高級國際基準點(550)		
	2007學生 人數百分比	2003學生 人數百分比	1995學生 人數百分比	2007學生 人數百分比	2003學生 人數百分比	1995學生 人數百分比
日本	12 (1.0)	12 (0.6)	15 (0.8) ▽	51 (1.1)	49 (1.1)	54 (1.3)
亞美尼亞	12 (1.8)	2 (0.4) ▲	◇ ◇	27 (1.8)	10 (1.0) ▲	◇ ◇
澳大利亞	10 (0.7)	9 (1.0)	13 (1.1)	41 (2.2)	38 (1.7)	40 (1.3)
拉脫維亞	10 (1.1)	7 (0.7) ▲	5 (1.4) ▲	47 (1.7)	39 (1.9) ▲	21 (2.1) ▲
奧地利	9 (0.7)	◇ ◇	13 (1.4) ▽	39 (1.3)	◇ ◇	45 (1.8) ▽
紐西蘭	8 (0.5)	9 (0.7)	11 (1.2) ▽	32 (1.0)	39 (1.3) ▽	35 (1.8)
捷克	7 (0.7)	◇ ◇	12 (1.1) ▽	33 (1.9)	◇ ◇	42 (1.5) ▽
斯洛維尼亞	6 (0.6)	3 (0.4) ▲	2 (0.4) ▲	36 (1.3)	22 (1.3) ▲	14 (1.1) ▲
蘇格蘭	4 (0.6)	5 (0.5)	12 (1.1) ▽	26 (1.2)	27 (1.5)	37 (1.8) ▽
荷蘭	4 (0.8)	3 (0.5)	6 (0.7) ▽	34 (1.8)	32 (1.5)	38 (2.1)
立陶宛	3 (0.4)	3 (0.5)	◇ ◇	30 (1.4)	30 (1.3)	◇ ◇
伊朗	2 (0.3)	1 (0.2) ▲	0 (0.1) ▲	12 (1.0)	7 (0.7) ▲	3 (0.7) ▲
挪威	1 (0.4)	2 (0.3)	8 (0.9) ▽	17 (1.4)	15 (0.9)	32 (1.6) ▽
摩洛哥	0 (0.2)	0 (0.0)	◇ ◇	2 (0.5)	1 (0.3)	◇ ◇
突尼西亞	0 (0.1)	0 (0.1)	◇ ◇	3 (0.5)	2 (0.3) ▲	◇ ◇
基準參照區						
明尼蘇達州(美國)	17 (1.9)	◇ ◇	21 (2.8)	54 (3.2)	◇ ◇	54 (3.9)
亞伯達省(加拿大)	12 (1.3)	◇ ◇	21 (2.2) ▽	48 (2.0)	◇ ◇	57 (3.5) ▽
安大略省(加拿大)	12 (1.2)	13 (1.6)	10 (0.7)	45 (2.2)	47 (1.9)	37 (1.7) ▲
魁北克省(加拿大)	5 (0.6)	3 (0.4) ▲	9 (1.3) ▽	32 (1.9)	25 (1.3) ▲	40 (3.7) ▽

▲ 2007 顯著較高

▽ 2007 顯著較低

趨勢註：因科威特並無前期之資料可供比較，故本表數據未將其包括在列。突尼西亞之數據不包含私立學校。

() 括號內為標準誤，因為結果是最近接整數的近似值，所以有些會不一致。

- 破折號表示可以比較的資料無法取得。

◇ 菱形表示該國未參與評鑑。

表 6.16b、各國四年級學生 TIMSS 1995 至 2007 科學成就達到中級與初級國際基準點之趨勢比較 (Martin et al., 2008, p.73)

國家或地區	中級國際基準點 (475)			初級國際基準點 (400)		
	2007學生 人數百分比	2003學生 人數百分比	1995學生 人數百分比	2007學生 人數百分比	2003學生 人數百分比	1995學生 人數百分比
新加坡	88 (1.1)	86 (1.6)	71 (1.7) ▲	96 (0.5)	95 (0.9)	89 (0.9) ▲
臺灣	86 (0.7)	87 (0.7)	◇ ◇	97 (0.4)	98 (0.3) ▽	◇ ◇
俄羅斯	82 (1.7)	74 (2.4) ▲	◇ ◇	96 (0.9)	93 (1.1)	◇ ◇
美國	78 (1.1)	78 (1.0)	78 (1.1)	94 (0.6)	94 (0.5)	92 (0.7)
英格蘭	81 (1.1)	79 (1.3)	72 (1.3) ▲	95 (0.6)	94 (0.7)	90 (0.8) ▲
香港	88 (1.2)	87 (1.2)	69 (1.7) ▲	98 (0.4)	98 (0.3)	91 (1.1) ▲

表 6.16b、各國四年級學生 TIMSS 1995 至 2007 科學成就達到中級與初級國際基準點之趨勢比較 (續上頁)

國家或地區	中級國際基準點 (475)			初級國際基準點 (400)		
	2007學生 人數百分比	2003學生 人數百分比	1995學生 人數百分比	2007學生 人數百分比	2003學生 人數百分比	1995學生 人數百分比
匈牙利	78 (1.6)	76 (1.4)	67 (1.8) ▲	93 (0.8)	94 (0.7)	90 (1.0) ▲
義大利	78 (1.3)	70 (1.6) ▲	- -	94 (0.7)	91 (0.9) ▲	- -
日本	86 (1.0)	84 (0.7) ▲	87 (0.7)	97 (0.4)	96 (0.4)	97 (0.4)
亞美尼亞	52 (1.8)	38 (1.7) ▲	◇ ◇	77 (1.6)	66 (1.8) ▲	◇ ◇
澳大利亞	76 (1.6)	74 (2.0)	72 (1.7) ▲	93 (0.8)	92 (1.1)	89 (1.1) ▲
拉脫維亞	84 (1.3)	80 (1.5) ▲	55 (2.1) ▲	98 (0.4)	96 (0.6)	85 (1.4) ▲
奧地利	76 (1.3)	◇ ◇	79 (1.5) ▽	93 (0.6)	◇ ◇	94 (0.7)
紐西蘭	65 (1.2)	74 (1.2) ▽	66 (1.8)	87 (1.0)	92 (0.7) ▽	85 (1.7)
捷克	72 (1.4)	◇ ◇	77 (1.2) ▽	93 (0.8)	◇ ◇	95 (0.6)
斯洛維尼亞	74 (1.0)	61 (1.4) ▲	45 (1.5) ▲	93 (0.6)	87 (0.9) ▲	79 (1.4) ▲
蘇格蘭	65 (1.3)	66 (1.5)	68 (1.9)	90 (0.8)	90 (0.9)	88 (1.3)
荷蘭	79 (1.4)	83 (1.2) ▽	82 (1.6)	97 (0.5)	99 (0.4)	98 (0.7)
立陶宛	74 (1.4)	73 (1.6)	◇ ◇	95 (0.6)	95 (0.7)	◇ ◇
伊朗	36 (1.7)	28 (1.5) ▲	15 (1.5) ▲	65 (1.9)	58 (1.7) ▲	42 (2.1) ▲
挪威	54 (2.0)	49 (1.4) ▲	65 (1.7) ▽	84 (1.4)	79 (1.5) ▲	88 (1.1) ▽
摩洛哥	9 (1.4)	9 (0.8)	◇ ◇	21 (1.9)	24 (1.6)	◇ ◇
突尼西亞	14 (1.1)	10 (1.0) ▲	◇ ◇	31 (1.7)	27 (1.7) ▲	◇ ◇
基準參照區						
明尼蘇達州(美國)	84 (2.1)	◇ ◇	82 (2.6)	96 (1.5)	◇ ◇	95 (2.1)
亞伯達省(加拿大)	82 (1.5)	◇ ◇	84 (3.2)	96 (0.7)	◇ ◇	94 (2.5)
安大略省(加拿大)	79 (1.7)	81 (1.4)	71 (1.7) ▲	95 (1.0)	96 (0.6)	90 (1.0) ▲
魁北克省(加拿大)	74 (1.9)	66 (1.4) ▲	77 (2.5)	96 (0.6)	91 (0.8) ▲	94 (1.3)

▲ 2007 顯著較高

▽ 2007 顯著較低

趨勢註：因科威特並無前期之資料可供比較，故本表數據未將其包括在列。突尼西亞之數據不包含私立學校。

() 括號內為標準誤，因為結果是最近接整數的近似值，所以有些會不一致。

- 破折號表示可以比較的資料無法取得。

◇ 菱形表示該國未參與評鑑。

(待續)