

TIMSS 2007 臺灣四年級學生的科學成就及其相關因素之探討(中)

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)】

三、各等級國際基準點範例試題

以下是 TIMSS 國際研究中心挑選出來的範例試題，每個國際基準點二題試題，用以說明達到每個基準點學生知道什麼，或是能在那個基準點做什麼。

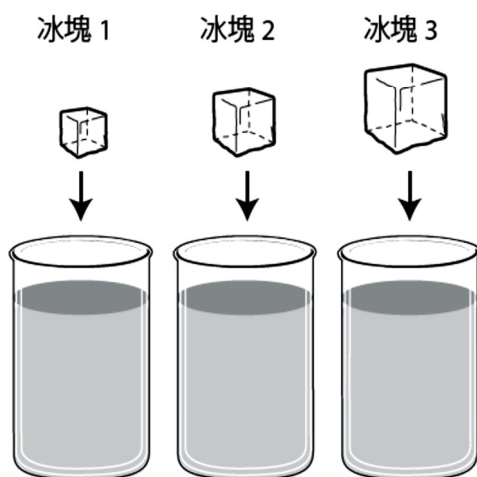
(一) 優級國際基準點 (625 分)：學生能夠在科學探究起點上應用科學過程及關係上的知識與了解。

◆ 範例一 (資料來源：Martin et al., 2008a, 第 79 頁)：

內容領域：物質科學

描述：不論冰塊大小，認出冰塊浮載水面上

文娟有三個不同大小的冰塊，她把冰塊放進各裝有相同水量的燒杯中，如圖所示：



當這三塊冰塊都被放進水裡時，會產生什麼現象？

排序	國家或地區	正確答題率 (%)
1	臺灣	60 (2.1)
2	日本	58 (2.3)
3	新加坡	57 (1.8)
4	奧地利	56 (2.4)
5	澳大利亞	56 (2.4)
6	瑞典	51 (2.1)
7	丹麥	50 (2.5)
8	德國	49 (1.7)
9	挪威	49 (2.3)
10	香港	48 (2.1)
	國際平均	39 (0.4)

- (A) 冰塊 1、2、3 都會下沉
 (B) 冰塊 1、2、3 都會浮在水面上
 (C) 冰塊 1 會浮在水面上，而冰塊 2、3 卻下沉
 (D) 冰塊 1、2 會浮在水面上，而冰塊 3 卻下沉

* **答題：**正確答案為B，所有的冰塊在水中都會浮起來。

* **本試題表現情形：**本試題表現情形：表現最好的是台灣，有60%學生獲得滿分，顯著高於國際平均答對率，其次是日本有58%學生獲得滿分，國際平均有39%學生獲得滿分。

◆ **範例二**（資料來源：Martin et al., 2008a, 第 80 頁）：

內容領域：生命科學

描述：解釋最後存活的某種烏龜不能繁殖，並寫出理由。

在一個小島上有一隻巨大的烏龜，牠是所剩下唯一的一隻特殊巨龜。牠能否再繁殖以避免絕種？

（在下面 中勾選一個）

是

否

請寫出你選上面答案的一個理由。

排序	國家或地區	正確答題率 (%)
1	立陶宛	58 (2.4)
2	拉脫維亞	55 (2.4)
3	德國	49 (2.1)
4	澳大利亞	48 (2.5)
5	捷克	47 (2.2)
6	英格蘭	47 (2.4)
7	匈牙利	45 (2.6)
8	日本	45 (2.1)
9	斯洛伐克	45 (2.5)
10	臺灣	43 (2.4)
	國際平均	30 (0.3)

* **答題：**正確答案為無法。

* **建議答題理由：**

1. 烏龜們無法靠他們自己繁殖。
2. 牠是一隻雄性烏龜，因此他還需要一隻雌性烏龜才能繁殖。

以上述型態作答的學生獲得本題滿分。

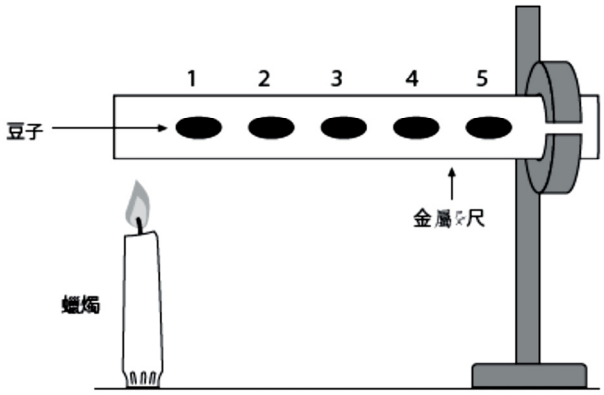
* **本試題表現情形**：表現最好的是立陶宛有58%學生獲得滿分，其次是拉脫維亞有55%學生獲得滿分，台灣排名第十，有43%學生獲得滿分，顯著高於國際平均答對率，國際平均有30%學生獲得滿分。

(二) 高級國際基準點 (550 分)：學生能夠應用知識與了解去解釋每天的現象。

◆ **範例三** (資料來源：Martin et al., 2008a, 第 83 頁)：

內容領域：物質科學

描述：下圖表示一支金屬直尺一端受熱，確認熱傳遞的方向。



如上圖所示，用奶油將豆子固定在金屬尺上。在尺的一端加熱，豆子會按哪一個順序掉下來呢？

(A) 1, 2, 3, 4, 5
 (B) 5, 4, 3, 2, 1
 (C) 1, 3, 5, 4, 2
 (D) 全部同時掉下來

排序	國家或地區	正確答題率 (%)
1	日本	92 (1.2)
2	新加坡	88 (1.4)
3	香港	75 (2.1)
4	俄羅斯	70 (2.4)
5	斯洛維尼亞	70 (2.1)
6	捷克	69 (2.4)
7	拉脫維亞	69 (2.3)
:	:	:
:	:	:
13	臺灣	65 (2.0)
	國際平均	57 (0.4)

* **答題**：正確答案為A，越靠近受熱端的豆子越快掉下來。

* **本試題表現情形**：表現最好的是日本有92%學生獲得滿分，其次是新加坡有88%學生獲得滿分，本題台灣沒有進入前十名，排名第十三，有65%學生獲得滿分，顯著高於國際平均答對率，國際平均有57%學生獲得滿分。

◆ **範例四** (資料來源：Martin et al., 2008a, 第 84 頁)：

內容領域：生命科學

描述：完成蛾的生命週期以圖解表示。

下圖為蛾的成長週期。

請在下面方格內填入每個階段的名稱，其中一個階段已經填寫完成。

排序	國家或地區	正確答題率 (%)
1	日本	93 (1.3)
2	斯洛伐克	66 (2.3)
3	新加坡	64 (2.0)
4	臺灣	61 (2.4)
5	匈牙利	56 (2.5)
6	澳大利亞	56 (2.5)
7	瑞典	53 (2.6)
8	紐西蘭	52 (1.9)
9	美國	48 (1.8)
10	丹麥	45 (2.6)
	國際平均	33 (0.4)

- * **答題：**正確答案 egg 是卵， caterpillar 是幼蟲， pupa 是蛹， adult moth 是成蟲(已提供答案)。 前三個都答對的學生獲得滿分。
- * **本試題表現情形：**表現最好的是日本，有93%學生獲得滿分，其次是斯洛伐克有66%學生獲得滿分，台灣排名第四，有61%學生獲得滿分，顯著高於國際平均答對率，國際平均有33%學生獲得滿分。

(三) 中級國際基準點 (475 分)：學生能夠在科學實用處境下應用基本知識與了解。

◆ **範例五** (資料來源：Martin et al., 2008a, 第 87 頁)：

內容領域：生命科學

描述：調查植物生長，說明讓植物長得比另一個更好的方法。

志賢和怡君有來自同一棵向日葵的種子，他們用兩個相同的瓦盆，放入土壤然後擺進種子，志賢在他家照顧一個瓦盆，怡君也在他家照顧另一個瓦盆。經過一段時間，他們比較瓦盆內的植株，發現它們在成長上有很大的不同，如下圖。




志賢的向日葵 怡君的向日葵

請寫出一項志賢照顧盆栽的方法可能和怡君不同的地方。

排序	國家或地區	正確答題率 (%)
1	新加坡	85 (1.8)
2	立陶宛	85 (1.7)
3	荷蘭	84 (2.0)
4	瑞典	84 (1.9)
5	澳大利亞	83 (2.3)
6	英格蘭	81 (1.8)
7	斯洛維尼亞	81 (1.6)
:	:	:
:	:	:
18	臺灣	73 (2.1)
	國際平均	63 (0.4)

- * **建議答題：**Carl可能給植物較多的光線和水分。學生回答上述概念即可獲得滿分。
- * **本試題表現情形：**表現最好的是新加坡，有85%學生獲得滿分，其次是立陶宛有85%學生獲得滿分，本題台灣沒有進入前十名，排名第十八，有73%學生獲得滿分，顯著高於國際平均答對率，國際平均有63%學生獲得滿分。

- ◆ **範例六**（資料來源：Martin et al., 2008a，第 88 頁）
 內容領域：物質科學
 描述：從圖中看見一個人用吸管吹向水中，
 解釋為什麼泡泡往上升起。



當你用吸管吹氣到水中，會有氣泡往上升，為什麼氣泡會往上升？

排序	國家或地區	正確答題率 (%)
1	俄羅斯	79 (2.3)
2	臺灣	77 (1.7)
3	丹麥	74 (2.3)
4	新加坡	72 (1.9)
5	哈薩克	71 (3.1)
6	捷克	70 (2.2)
7	澳大利亞	67 (2.8)
8	斯洛維尼亞	67 (2.3)
9	英格蘭	66 (2.3)
10	奧地利	66 (2.0)
	國際平均	51 (0.4)

- * **建議答題：**因為泡泡是由比水輕的空氣所組成的，因此會在水中升起。學生回答上述概念即可獲得滿分。
- * **本試題表現情形：**表現最好的是蘇聯，有79%學生獲得滿分，其次是台灣，有77%學生獲得滿分，顯著高於國際平均答對率，國際平均有51%學生獲得滿分。

(四) 初級國際基準點 (400 分)：學生在科學生活與物理科學上擁有初階的知識。


◆ **範例七** (資料來源：Martin et al., 2008a, 第 91 頁)：

內容領域：生命科學

描述：從圖中辨別哪一種動物最像生活在沙漠。


下列哪一種動物最可能生活在沙漠裡？

①




熊

②




螃蟹

③



蜥蜴

④



老虎

排序	國家或地區	正確答題率 (%)
1	美國	92 (0.8)
2	俄羅斯	89 (2.2)
3	澳大利亞	88 (1.8)
4	哈薩克	86 (2.3)
5	英格蘭	84 (1.9)
6	丹麥	84 (2.1)
7	荷蘭	83 (1.9)
:	:	:
:	:	:
21	臺灣	69 (2.1)
	國際平均	68 (0.4)

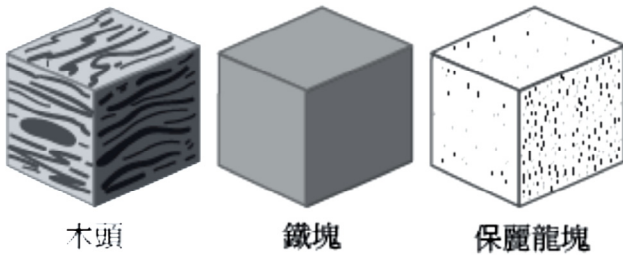
- * **答題：**正確答案為C，蜥蜴最像生活在沙漠中。
- * **本試題表現情形：**表現最好的是美國，有92%學生獲得滿分，其次是蘇聯有89%學生獲得滿分，本題台灣沒有進入前十名，排名第二十一，有69%學生獲得滿分，與國際平均答對率沒有顯著差異，國際平均有68%學生獲得滿分。

◆ **範例八** (資料來源：Martin et al., 2008a, 第 92 頁)：

內容領域：物質科學

描述：辨別相同形狀大小的物體中，鐵製品比木製品以及塑膠製品重。

下面這三個物體是同樣的形狀和大小。



關於這三個物體重量的描述，下列哪一個最可能是正確的？

- (A) 木頭做的物體最重
- (B) 鐵做的物體最重
- (C) 保麗龍做的物體最重
- (D) 三個物體一樣重

排序	國家或地區	正確答題率 (%)
1	日本	94 (1.2)
2	俄羅斯	92 (1.3)
3	臺灣	91 (1.4)
4	香港	90 (1.4)
5	德國	90 (1.2)
6	斯洛維尼亞	89 (1.2)
7	英格蘭	89 (1.6)
8	匈牙利	89 (1.4)
9	哈薩克	89 (2.5)
10	義大利	88 (1.4)
	國際平均	80 (0.3)

* **答題：**正確答案為 B，相同形狀大小的鐵製品比木製品及塑膠製品重。

* **本試題表現情形：**表現最好的是日本，有94%學生獲得滿分，其次是蘇聯有92%學生獲得滿分，台灣排名第三，有91%學生獲得滿分，顯著高於國際平均答對率，國際平均有80%學生獲得滿分。

第五節 四年級男女學生科學成就表現

一、四年級男女學生整體科學成就表現

在四年級男女科學成就表現方面，我國四年級女生在各國女生中排名第二，四年級男生在各國男生中排名也是第二（表 6.17）。我國女生平均量尺分數為 556 分，男生為 558 分，男生比女生高 2 分，在統計上並未達到顯著差異（表 6.18）。

國際平均量尺分數女生為 477 分，男生為 474 分，女生比男生高 3 分，在統計

上達到顯著差異，顯示國際上四年級女生的平均科學成就比男生好。在 36 個參與國家中，有 14 個國家的四年級男女學生科學成就在統計上有顯著差異，其中有 6 個國家的女生成就比較高，男女差異分數由小到大依序為阿爾及利亞、喬治亞、亞美尼亞、卡達、突尼西亞和科威特，而有 8 個國家的男生成就比較高，男女差異分數由小到大依序為捷克、斯洛伐克、荷蘭、義大利、薩爾瓦多、奧地利、德國和哥倫比亞。

表 6-17 TIMSS 2007 各國四年級女生和男生的平均科學成就表現前十名國家 (Martin et al., 2008, p56)。

排序	女生		男生	
	國家或地區	平均分數	國家或地區	平均分數
1	新加坡	587 (4.3)	新加坡	587 (4.4)
2	臺灣	556 (2.3)	臺灣	558 (2.4)
3	香港	553 (3.6)	香港	556 (4.3)
4	日本	548 (2.5)	日本	547 (2.4)
5	俄羅斯	548 (5.1)	俄羅斯	544 (2.8)
6	1 拉脫維亞	545 (2.8)	2† 美國	541 (3.1)
7	英格蘭	543 (3.1)	義大利	541 (3.7)
8	2† 美國	536 (3.0)	英格蘭	540 (3.4)
9	匈牙利	535 (4.4)	1 拉脫維亞	539 (3.0)
10	1 哈薩克	533 (5.5)	匈牙利	538 (3.6)

† 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)。

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)。

0 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 6-18 TIMSS 2007 四年級男女學生科學成就表現 (Martin et al., 2008, p56)

國家或地區	女生		男生		成績差異 (絕對值)	性別差異	
	學生人數 百分比	平均量尺 分數	學生人數 百分比	平均量尺 分數		女生 分數較高	男生 分數較高
斯洛維尼亞	49 (0.8)	518 (2.4)	51 (0.8)	518 (2.4)	0 (2.8)		
新加坡	49 (0.8)	587 (4.3)	51 (0.8)	587 (4.4)	0 (3.0)		
日本	49 (0.6)	548 (2.5)	51 (0.6)	547 (2.4)	1 (2.6)		
1 哈薩克	51 (1.3)	533 (5.5)	49 (1.3)	532 (6.3)	1 (3.6)		
† 蘇格蘭	51 (0.8)	500 (3.0)	49 (0.8)	501 (2.4)	2 (3.0)		
瑞典	50 (1.0)	526 (2.7)	50 (1.0)	524 (3.7)	2 (2.9)		
臺灣	48 (0.5)	556 (2.3)	52 (0.5)	558 (2.4)	2 (2.5)		
烏克蘭	48 (0.9)	475 (3.4)	52 (0.9)	473 (3.5)	2 (3.1)		
挪威	50 (1.0)	475 (3.8)	50 (1.0)	478 (4.2)	2 (3.9)		
匈牙利	51 (1.1)	535 (4.4)	49 (1.1)	538 (3.6)	3 (4.5)		
香港	49 (1.1)	553 (3.6)	51 (1.1)	556 (4.3)	3 (3.7)		
英格蘭	49 (1.0)	543 (3.1)	51 (1.0)	540 (3.4)	3 (3.0)		
俄羅斯	50 (1.0)	548 (5.1)	50 (1.0)	544 (5.0)	4 (3.2)		
1 立陶宛	49 (1.0)	516 (2.7)	51 (1.0)	512 (2.9)	4 (3.0)		
紐西蘭	50 (1.0)	506 (2.8)	50 (1.0)	502 (3.5)	4 (3.5)		
2† 美國	51 (0.6)	536 (3.0)	49 (0.6)	541 (3.1)	5 (2.7)		
澳大利亞	51 (1.0)	525 (4.0)	49 (1.0)	530 (3.5)	5 (3.5)		
† 丹麥	51 (1.2)	514 (3.2)	49 (1.2)	520 (3.6)	6 (3.9)		
1 拉脫維亞	48 (1.0)	545 (2.8)	52 (1.0)	539 (3.0)	6 (3.6)		
捷克	47 (1.1)	511 (3.7)	53 (1.1)	518 (3.4)	7 (3.3)		
斯洛伐克	49 (0.8)	521 (5.2)	51 (0.8)	530 (4.8)	8 (2.9)		
摩洛哥	49 (1.1)	302 (6.4)	51 (1.1)	292 (6.8)	10 (6.1)		

表 6-18 TIMSS 2007 四年級男女學生科學成就表現 (續上頁)

國家或地區	女生		男生		成績差異 (絕對值)	性別差異	
	學生人數 百分比	平均量尺 分數	學生人數 百分比	平均量尺 分數		女生 分數較高	男生 分數較高
阿爾及利亞	50 (0.9)	359 (6.5)	50 (0.9)	349 (6.0)	10 (3.2)		
1 喬治亞	47 (1.0)	423 (4.7)	53 (1.0)	413 (5.1)	10 (3.6)		
‡ 荷蘭	48 (1.0)	518 (3.0)	52 (1.0)	528 (2.8)	11 (2.5)		
義大利	49 (0.7)	529 (3.2)	51 (0.7)	541 (3.7)	13 (2.6)		
薩爾瓦多	49 (1.2)	383 (4.5)	51 (1.2)	396 (4.6)	13 (6.1)		
奧地利	48 (1.0)	519 (2.7)	52 (1.0)	532 (2.9)	13 (2.6)		
伊朗	49 (1.7)	443 (5.6)	51 (1.7)	429 (6.0)	14 (7.9)		
德國	49 (0.6)	520 (2.6)	51 (0.6)	535 (2.9)	15 (2.7)		
哥倫比亞	50 (1.1)	393 (5.5)	50 (1.1)	408 (6.0)	15 (3.7)		
亞美尼亞	48 (0.9)	493 (7.3)	52 (0.9)	476 (5.2)	17 (5.3)		
葉門	44 (2.7)	209 (9.9)	56 (2.7)	188 (8.1)	21 (10.8)		
卡達	51 (0.2)	307 (2.9)	49 (0.2)	281 (2.8)	26 (2.7)		
突尼西亞	47 (1.0)	335 (6.4)	53 (1.0)	304 (6.2)	31 (4.8)		
‡ 科威特	52 (1.5)	379 (4.6)	48 (1.5)	315 (7.3)	64 (8.6)		
國際平均	49 (0.2)	477 (1.2)	51 (0.2)	474 (1.2)	3 (0.7)		
基準參照區							
2 魁北克省(加拿大)	51 (0.9)	516 (3.1)	49 (0.9)	518 (3.5)	2 (3.8)		
2 卑詩省(加拿大)	49 (0.7)	538 (2.9)	51 (0.7)	536 (3.1)	2 (2.7)		
2† 明尼蘇達州(美國)	50 (1.5)	549 (6.9)	50 (1.5)	554 (6.3)	5 (5.2)		
2 亞伯達省(加拿大)	48 (1.1)	540 (3.7)	52 (1.1)	545 (4.6)	6 (3.5)		
2 安大略省(加拿大)	48 (1.1)	532 (4.1)	52 (1.1)	539 (4.3)	7 (4.0)		
2 麻塞諸塞州(美國)	51 (1.0)	566 (4.3)	49 (1.0)	576 (4.7)	10 (2.8)		
‡ 杜拜(阿拉伯聯合大公國)	47 (4.7)	473 (4.5)	53 (4.7)	448 (4.9)	26 (8.3)		

† 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。

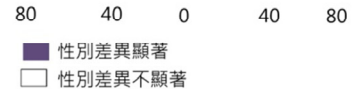


表 6.19 為各國四年級男女學生自 TIMSS 1995、2003 到 2007 科學成就表現之趨勢比較。我國四年級學生只參與 TIMSS 2003 與 2007 的調查，由於我國沒有參加 TIMSS 1995 的調查，因此只能進行 TIMSS 2003 與 2007 科學成就趨勢表現分析。從表 6.18 可看出女生自 2003 到 2007 有顯著進步的國家有亞美尼亞、台灣、義大利、日本、拉脫維亞、俄羅斯、新加坡、斯洛法尼亞及突尼西亞共 9 個國家以及加拿大的魁北克

省，我國女生自 2003 到 2007 顯著進步了 8 分，亞美尼亞女生顯著進步最多(52 分)，紐西蘭女生則是顯著退步了 18 分。而男生自 2003 到 2007 有顯著進步的國家有亞美尼亞、香港、伊朗、義大利、拉脫維亞、挪威、俄羅斯、新加坡及斯洛法尼亞共 9 個國家以及加拿大的魁北克省，亞美尼亞男生顯著進步最多(44 分)，紐西蘭男生則是顯著退步了 18 分，而我國男生自 2003 到 2007 進步了 3 分，沒有達到顯著差異。

表 6-19 從 TIMSS 1995 至 2007 四年級男女學生科學成就表現之趨勢比較 (Martin et al., 2008, p.60)

國家或地區	女生			男生		
	2007 平均 量尺分數	2003 與 2007 的差異	1995 與 2007 的差異	2007 平均 量尺分數	2003 與 2007 的差異	1995 與 2007 的差異
亞美尼亞	493 (7.3)	52 (8.6) ▲	◇ ◇	476 (5.2)	44 (7.0) ▲	◇ ◇
澳大利亞	525 (4.0)	3 (5.5)	6 (5.4)	530 (3.5)	11 (6.5)	6 (6.0)
奧地利	519 (2.7)	◇ ◇	-11 (5.2) ▽	532 (2.9)	◇ ◇	-13 (5.1) ▽
臺灣	556 (2.3)	8 (3.1) ▲	◇ ◇	558 (2.4)	3 (3.3)	◇ ◇
捷克	511 (3.7)	◇ ◇	-12 (5.1) ▽	518 (3.4)	◇ ◇	-22 (4.8) ▽
英格蘭	543 (3.1)	1 (4.5)	18 (4.7) ▲	540 (3.4)	2 (5.7)	10 (5.2)
香港	553 (3.6)	9 (4.9)	52 (5.0) ▲	556 (4.3)	15 (5.3) ▲	41 (5.8) ▲
匈牙利	535 (4.4)	8 (5.8)	34 (5.8) ▲	538 (3.6)	5 (4.9)	22 (5.3) ▲
伊朗	443 (5.6)	17 (8.9)	66 (7.8) ▲	429 (6.0)	22 (7.6) ▲	46 (9.5) ▲
義大利	529 (3.2)	15 (5.3) ▲	- -	541 (3.7)	24 (5.3) ▲	- -
日本	548 (2.5)	6 (3.1) ▲	1 (3.2)	547 (2.4)	2 (3.1)	-12 (3.2) ▽
拉脫維亞	545 (2.8)	11 (4.0) ▲	58 (6.3) ▲	539 (3.0)	13 (4.8) ▲	54 (6.2) ▲
立陶宛	516 (2.7)	3 (4.0)	◇ ◇	512 (2.9)	-1 (4.1)	◇ ◇
摩洛哥	302 (6.4)	-3 (10.2)	◇ ◇	292 (6.8)	-11 (9.6)	◇ ◇
荷蘭	518 (3.0)	-3 (3.7)	-1 (4.5)	528 (2.8)	-1 (3.6)	-15 (4.8) ▽
紐西蘭	506 (2.8)	-19 (4.2) ▽	-5 (5.6)	502 (3.5)	-19 (4.2) ▽	3 (7.8)
挪威	475 (3.8)	8 (5.0)	-21 (5.3) ▽	478 (4.2)	12 (5.1) ▲	-32 (6.4) ▽
俄羅斯	548 (5.1)	21 (7.8) ▲	◇ ◇	544 (5.0)	19 (7.0) ▲	◇ ◇
蘇格蘭	500 (3.0)	3 (4.4)	-12 (5.4) ▽	501 (2.4)	-6 (4.6)	-15 (5.8) ▽
新加坡	587 (4.3)	21 (6.9) ▲	66 (7.3) ▲	587 (4.4)	22 (7.8) ▲	61 (6.9) ▲
斯洛維尼亞	518 (2.4)	27 (3.8) ▲	60 (4.1) ▲	518 (2.4)	28 (4.0) ▲	49 (4.8) ▲
突尼西亞	334 (6.5)	18 (8.9) ▲	◇ ◇	302 (6.2)	-10 (8.6)	◇ ◇
美國	536 (3.0)	3 (3.9)	1 (4.7)	541 (3.1)	3 (4.1)	-7 (4.5)
基準參照區						
亞伯達省(加拿大)	540 (3.7)	◇ ◇	-12 (9.8)	545 (4.6)	◇ ◇	-13 (9.7)
明尼蘇達州(美國)	549 (6.9)	◇ ◇	-8 (12.6)	554 (6.3)	◇ ◇	4 (11.2)
安大略省(加拿大)	532 (4.1)	-5 (5.7)	19 (5.8) ▲	539 (4.3)	-4 (6.3)	21 (6.0) ▲
魁北克省(加拿大)	516 (3.1)	16 (4.1) ▲	-8 (6.1)	518 (3.5)	18 (4.7) ▲	-14 (7.2) ▽

▲ 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。

二、四年級男女學生科學分科成就表現

四年級男女學生在生命科學的成就表現如表 6.20 所示。我國四年級女生在生命科學的排名第五，女生平均分數（541 分）比國際平均高 62 分，而我國四年級男生在生命科學的排名第四，男生平均分數（541 分）比國際平均高 67 分，我國四年

級男生和女生的生命科學成就表現一樣好。成就表現優異的前十名國家中，拉脫維亞、英格蘭、瑞典及斯洛伐克等四個國家女生在生命科學成就表現顯著優於男生，而義大利、荷蘭及德國等三個國家則是男生顯著優於女生。國際平均上則是女生在生命科學成就表現顯著優於男生。

四年級男女學生在物質科學的成就

表現如表 6.21 所示。在物理科學方面，我國四年級女生及男生的排名都是第三，女生平均分數(560 分)比國際平均高 81 分，男生平均分數(559 分)比國際平均高 85 分，我國四年級女生的物質科學比男生高 1 分，並未達到顯著差異。成就表現優異

的前十名國家中，只有德國的男生在物質科學成就表現顯著優於女生，其他國家的男女生差異都未達到顯著。國際平均上則是女生在物質科學成就表現顯著優於男生。

表 6-20 TIMSS 2007 四年級男女學生生命科學成就表現前十名國家 (Martin et al., 2008, p.132)

排序	女生		男生	
	國家或地區	平均分數	國家或地區	平均分數
1	新加坡	583 (4.1)	新加坡	581 (4.7)
2	匈牙利	549 (3.8)	義大利 ▲	554 (3.6)
3	義大利 ▼	544 (3.5)	匈牙利	546 (3.3)
4	拉脫維亞 ▲	542 (2.5)	臺灣	541 (2.7)
5	臺灣	541 (2.4)	† 美國	541 (2.9)
6	俄羅斯	541 (5.0)	荷蘭 ▲	539 (2.8)
7	† 美國	538 (3.0)	俄羅斯	536 (4.5)
8	英格蘭 ▲	536 (3.0)	香港	534 (2.0)
9	瑞典 ▲	535 (2.7)	斯洛伐克 ▼	527 (4.2)
10	日本	532 (2.1)	德國 ▲	531 (2.3)
	國際平均 ▲	479 (0.7)	國際平均 ▼	474 (0.8)

- † 僅在包括替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定。
- () 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。
- ▲ 性別比較時平均成就顯著較高
- ▼ 性別比較時平均成就顯著較低

表 6-21 TIMSS 2007 四年級男女學生物質科學成就表現前十名國家 (Martin et al., 2008, p.132)

排序	女生		男生	
	國家或地區	平均分數	國家或地區	平均分數
1	新加坡	587 (4.5)	新加坡	583 (4.0)
2	日本	565 (2.6)	日本	564 (2.7)
3	臺灣	560 (2.8)	臺灣	559 (3.4)
4	香港	557 (3.3)	香港	559 (4.4)
5	俄羅斯	549 (5.1)	俄羅斯	545 (4.8)
6	拉脫維亞	546 (3.2)	拉脫維亞	542 (2.8)
7	英格蘭	544 (2.8)	英格蘭	541 (3.5)
8	† 美國	532 (2.5)	† 美國	536 (2.7)
9	斯洛維尼亞	530 (2.1)	匈牙利	531 (3.7)
10	哈薩克	529 (5.4)	德國 ▲	530 (3.0)
	國際平均 ▲	479 (0.7)	國際平均 ▼	474 (0.7)

- † 僅在包括替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定。
- () 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。
- ▲ 性別比較時平均成就顯著較高
- ▼ 性別比較時平均成就顯著較低

四年級男女學生在地球科學的成就表現如表 6.22 所示。我國四年級女生在地球科學的排名第三，女生平均分數（548 分）比國際平均高 72 分，而我國四年級男生在地球科學的排名第二，男生平均分數（558 分）比國際平均高 81 分，我國男生比女生高 10 分，在統計上達到顯著差異，顯示台灣男生在地球科學方面表現比女生優秀。成就表現優異的前十名國家中，包含我國共有六個國家的男生表現優於女生，且沒有任何國家的女生表現優於男生。國際平均上則是女生和男生在地球科學成就表現上沒有顯著差異。

綜觀國際上四年級性別與分科成就的表現，生命科學及物質科學在統計上都達到顯著差異，皆為女生的表現優於男生，

而在地球科學上的表現則沒有顯著差異。而在 36 個參與調查的國家中，生命科學有 15 個國家有性別差異，其中 10 個國家女生表現較優，5 個國家男生表現較優（表 6.23）；物質科學有 10 個國家有性別差異，其中 6 個國家女生表現較優，4 個國家男生表現較優（表 6.24）；地球科學有 21 個國家有性別差異，其中 5 個國家女生表現較優，16 個國家男生表現較優（表 6.25）。整體科學表現前三名的 6 個國家中，新加坡、日本和匈牙利的學生在三個學科的表現都沒有性別差異；義大利在生命科學以及物質科學上皆為男生優於女生，而我國和香港則是在地球科學上的表現男生優於女生。

表 6-22 TIMSS 2007 四年級男女學生地球科學成就表現前十名國家（Martin et al., 2008, p.132）

排序	女生		男生	
	國家或地區	平均分數	國家或地區	平均分數
1	香港 ▽	557 (2.7)	香港 ▲	562 (4.1)
2	新加坡 ▽	550 (3.7)	臺灣 ▲	558 (2.6)
3	臺灣 ▽	548 (2.2)	新加坡 ▲	557 (3.7)
4	俄羅斯	536 (4.9)	英格蘭 ▲	543 (3.5)
5	拉脫維亞	534 (2.9)	奧地利 ▲	540 (2.8)
6	哈薩克	534 (5.0)	澳大利亞	538 (3.6)
7	英格蘭 ▽	533 (3.2)	拉脫維亞	537 (3.1)
8	瑞典	533 (3.3)	俄羅斯	537 (4.5)
9	† 美國 ▽	531 (2.9)	瑞典	537 (3.5)
10	澳大利亞	531 (4.3)	† 美國 ▲	536 (2.7)
	國際平均	476 (0.8)	國際平均	477 (0.8)

† 僅在包括替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定。

() 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。

▲ 性別比較時平均成就顯著較高

▽ 性別比較時平均成就顯著較低

表 6-23 TIMSS 2007 四年級男女學生生命科學成就表現性別差異國家 (Martin et al., 2008, p.132)

排序	國家名稱	女生平均分數	男生平均分數	性別差異分數
女生優於男生				
*1	科威特	384(5.3)	319(8.7)	65
2	突尼西亞	338(5.8)	310(6.2)	28
3	卡達	302(2.1)	279(2.2)	23
4	摩洛哥	300(8.4)	284(7.0)	16
5	亞美尼亞	497(7.3)	482(5.5)	15
6	拉脫維亞	542(2.5)	529(2.8)	13
7	紐西蘭	512(3.0)	501(3.8)	11
8	瑞典	535(2.7)	527(3.2)	8
9	英格蘭	536(3.0)	529(3.4)	7
10	斯洛維尼亞	513(2.5)	508(2.6)	5
男生優於女生				
1	哥倫比亞	400(5.7)	417(5.8)	17
2	義大利	544(3.5)	554(3.6)	10
3	奧地利	522(2.1)	529(2.7)	7
4	荷蘭	532(2.7)	539(2.8)	7
5	德國	527(2.2)	531(2.3)	4

*本排序乃是按照性別差異分數大小而定

表 6-24 TIMSS 2007 四年級男女學生物質科學成就表現性別差異國家 (Martin et al., 2008, p.132)

排序	國家名稱	女生平均分數	男生平均分數	性別差異分數
女生優於男生				
*1	科威特	378(5.9)	311(7.5)	67
2	突尼西亞	361(6.8)	321(7.1)	40
3	卡達	319(3.7)	287(3.7)	31
4	喬治亞	422(4.3)	406(4.9)	16
5	阿爾及利亞	385(5.7)	370(6.2)	15
6	亞美尼亞	499(6.4)	486(4.4)	13
男生優於女生				
1	德國	517(2.8)	530(3.0)	13
2	奧地利	508(2.8)	519(2.9)	11
3	義大利	516(3.2)	525(3.6)	9
4	荷蘭	499(2.9)	506(2.7)	7

*本排序乃是按照性別差異分數大小而定

表 6-25 TIMSS 2007 四年級男女學生地球科學成就表現性別差異國家 (Martin et al., 2008, p.132)

排序	國家名稱	女生平均分數	男生平均分數	性別差異分數
女生優於男生				
*1	科威特	391(4.9)	332(7.2)	59
2	突尼西亞	339(7.1)	313(6.8)	26
3	卡達	316(1.9)	293(3.3)	23
4	亞美尼亞	490(6.3)	468(6.0)	22
5	喬治亞	370(6.4)	360(6.3)	12

表 6-25 TIMSS 2007 四年級男女學生地球科學成就表現性別差異國家 (續上頁)

排序	國家名稱	女生平均分數	男生平均分數	性別差異分數
男生優於女生				
1	德國	512(2.8)	535(3.1)	23
2	荷蘭	513(3.8)	533(3.0)	20
3	哥倫比亞	392(5.9)	410(6.8)	18
4	薩爾瓦多	384(4.4)	402(4.7)	18
5	奧地利	524(2.6)	540(2.8)	16
6	義大利	518(3.4)	533(3.5)	15
7	丹麥	515(3.1)	529(3.3)	14
8	捷克	511(3.0)	524(2.7)	13
9	斯洛伐克	525(5.2)	536(4.9)	11
10	英格蘭	533(3.2)	543(3.5)	10
11	臺灣	548(2.2)	558(2.6)	10
12	挪威	492(3.6)	501(3.4)	9
13	新加坡	550(3.7)	557(3.7)	7
14	紐西蘭	512(2.9)	518(3.0)	6
15	香港	557(2.7)	562(4.1)	5
16	美國	531(2.9)	536(2.7)	5

*本排序乃是按照性別差異分數大小而定

三、四年級男女學生科學分認知領域成就表現

四年級男女學生在知識能力的成就表現如表 6.26 所示。我國四年級女生和男生在知識能力的排名都是第二，女生平均分數（554 分）比國際平均高 69 分，男生平均分數（558 分）比國際平均高 74 分，雖然我國男生比女生高 4 分，但在統計上未達到顯著性，因此我國四年級男生和女生的知識能力成就表現一樣好。成就表現優異的前十名國家中，義大利和德國的男生表現顯著優於女生，且沒有任何國家的女生表現顯著優於男生。國際平均上則是女生和男生在知識領域成就表現上沒有顯著差異。

四年級男女學生在應用能力的成就表現如表 6.27 所示。我國四年級女生在應用能力的排名第九，女生平均分數（531

分）比國際平均高 47 分，而我國四年級男生在應用能力的排名第六，男生平均分數（542 分）比國際平均高 57 分，我國男生比女生高 11 分，在統計上達到顯著差異，

顯示我國男生在應用能力方面表現比女生優秀。成就表現優異的前十名國家中，包含我國共有五個國家的男生表現優於女生，且沒有任何國家的女生表現優於男生。國際平均上則是女生和男生在應用能力成就表現上沒有顯著差異。

四年級男女學生在推理能力的成就表現如表 6.28 所示。在推理能力方面，我國四年級女生和男生的排名都是第一，女生平均分數（578 分）比國際平均高 88 分，男生平均分數（564 分）比國際平均高 86 分，我國女生比男生高 14 分，在統計上達到顯著差異，顯示我國女生在推理能力方面表現比男生優秀。成就表現優異的前十

名國家中，我國、新加坡、拉脫維亞、俄羅斯及英格蘭等五個國家女生在推理能力成就表現顯著優於男生，而義大利則是男

生顯著優於女生。國際平均上則是女生在推理能力成就表現顯著優於男生。

表 6-26 TIMSS 2007 四年級男女學生知識能力成就表現前十名國家 (Martin et al., 2008, p.133)

排序	女生		男生	
	國家或地區	平均分數	國家或地區	平均分數
1	新加坡 ▽	583 (4.6)	新加坡 ▲	591 (4.5)
2	俄羅斯	543 (5.7)	香港 ▲	549 (3.8)
3	香港 ▽	542 (3.3)	英格蘭	544 (3.3)
4	英格蘭	542 (3.5)	† 美國	544 (2.8)
5	拉脫維亞	541 (2.6)	匈牙利	544 (3.6)
6	† 美國	539 (2.6)	臺灣 ▲	542 (2.6)
7	匈牙利	536 (3.8)	俄羅斯	540 (4.7)
8	哈薩克	535 (5.5)	拉脫維亞	538 (2.8)
9	臺灣 ▽	531 (3.1)	義大利 ▲	537 (4.3)
10	日本	527 (2.7)	奧地利 ▲	537 (2.8)
	國際平均	484 (0.7)	國際平均	485 (0.7)

- † 僅在包括替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定。
- () 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。
- ▲ 性別比較時平均成就顯著較高
- ▽ 性別比較時平均成就顯著較低

表 6-27 TIMSS 2007 四年級男女學生應用能力成就表現前十名國家 (Martin et al., 2008, p.133)

排序	女生		男生	
	國家或地區	平均分數	國家或地區	平均分數
1	新加坡	577 (3.7)	新加坡	580 (4.2)
2	臺灣	554 (3.2)	臺灣	558 (2.1)
3	香港	547 (3.4)	香港	552 (3.5)
4	俄羅斯	547 (5.6)	俄羅斯	546 (4.8)
5	日本	544 (3.6)	義大利 ▲	545 (3.6)
6	拉脫維亞	537 (2.9)	日本	541 (2.6)
7	英格蘭	537 (3.0)	† 美國	536 (3.2)
8	哈薩克	537 (5.1)	英格蘭	536 (3.1)
9	義大利 ▽	533 (3.1)	哈薩克	534 (5.8)
10	† 美國	531 (3.1)	德國 ▲	534 (2.5)
	國際平均	485 (0.7)	國際平均	484 (0.7)

- † 僅在包括替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定。
- () 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。
- ▲ 性別比較時平均成就顯著較高
- ▽ 性別比較時平均成就顯著較低

表 6-28 TIMSS 2007 四年級男女學生推理能力成就表現前十名國家 (Martin et al., 2008, p.133)

排序	女生		男生	
	國家或地區	平均分數	國家或地區	平均分數
1	臺灣 ▲	578 (3.2)	臺灣 ▽	564 (2.9)
2	新加坡 ▲	575 (4.3)	日本	564 (2.9)
3	日本	571 (3.1)	新加坡 ▽	561 (4.4)
4	香港	564 (4.3)	† 香港	558 (5.2)
5	拉脫維亞 ▲	560 (3.3)	† 拉脫維亞 ▽	536 (3.0)
6	俄羅斯 ▲	548 (5.4)	† 俄羅斯 ▽	537 (4.9)
7	英格蘭 ▲	541 (3.0)	英格蘭 ▽	534 (3.3)
8	† 美國	536 (3.0)	美國	533 (2.8)
9	匈牙利	534 (5.0)	義大利 ▲	528 (4.1)
10	澳大利亞	534 (4.2)	澳大利亞	526 (4.0)
	國際平均 ▲	490 (0.7)	國際平均 ▽	478 (0.7)

† 僅在包括替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定。

() 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。

▲ 性別比較時平均成就顯著較高

▽ 性別比較時平均成就顯著較低

綜觀國際上四年級性別與認知領域成就的表現，國際男女生平均成就只有在推理能力方面達到性別上的顯著差異，為女生顯著優於男生；雖然國際男女生平均成就在知識能力和應用能力沒有達到性別上的顯著差異，但是男生成績比女生高一些，且許多國家的男女學生成就有達到性別上的顯著差異。在 36 個參與調查的國家中，推理能力有 21 個國家有性別差異，其中 19 個國家和 4 個基準參照區域女生表現較優，2 個國家男生表現較優（表 6.29）。知識能力有 15 個國家有性別差異，其中 5 個國家和 1 個基準參照區域女生表現較優，

10 個國家和 3 個基準參照區域男生表現較優（表 6.30）；應用能力有 17 個國家有性別差異，其中 4 個國家和 1 個基準參照區域女生表現較優，13 個國家和 3 個基準參照區域男生表現較優（表 6.31）；整體科學表現前三名的 6 個國家中，日本的學生在三個認知領域的表現都沒有性別差異；英格蘭、香港及俄羅斯只有在推理能力表現有性別差異，女生的表現優於男生；而我國和新加坡則是在應用能力上的表現男生優於女生，且在推理能力上的表現女生優於男生。

表 6-29 TIMSS 2007 四年級學生推理能力表現有性別差異之國家 (Martin et al., 2008, p.133)

排序	國家名稱	女生平均分數	男生平均分數	性別差異分數
女生優於男生				
*1	科威特	367(6.9)	293(8.2)	74
2	突尼西亞	366(5.9)	334(5.6)	32
3	卡達	308(3.9)	276(2.8)	32
4	伊朗	450(5.4)	423(6.6)	27
5	喬治亞	400(6.4)	378(5.4)	21
6	阿爾及利亞	368(6.5)	347(6.2)	21
7	拉脫維亞	560(3.3)	542(4.4)	18
8	紐西蘭	514(3.1)	497(4.0)	17
9	新加坡	575(4.3)	561(4.4)	14
10	臺灣	578(3.2)	564(2.9)	14
11	立陶宛	531(2.5)	518(3.3)	13
12	捷克	517(3.5)	504(3.9)	13
13	亞美尼亞	491(6.7)	478(5.0)	13
14	俄羅斯	548(5.4)	537(4.9)	11
15	挪威	485(3.8)	475(3.8)	10
16	蘇格蘭	505(2.6)	496(3.3)	9
17	瑞典	532(4.0)	523(3.9)	9
18	烏克蘭	483(3.7)	474(3.5)	9
19	英格蘭	541(3.0)	534(3.2)	7
男生優於女生				
1	哥倫比亞	405(5.5)	413(5.5)	8
2	義大利	523(3.7)	528(4.1)	5

*本排序乃是按照性別差異分數大小而定

表 6-30 TIMSS 2007 四年級學生知識能力表現有性別差異之國家 (Martin et al., 2008, p.133)

排序	國家名稱	女生平均分數	男生平均分數	性別差異分數
女生優於男生				
*1	科威特	388(4.4)	330(6.4)	58
2	突尼西亞	331(7.0)	302(6.2)	29
3	卡達	314(2.9)	293(2.7)	21
4	亞美尼亞	494(6.5)	479(4.8)	15
男生優於女生				
1	哥倫比亞	399(5.8)	419(5.9)	20
2	薩爾瓦多	401(5.0)	419(4.6)	18
3	德國	519(2.8)	536(2.6)	17
4	奧地利	521(2.3)	537(2.8)	16
5	義大利	523(4.0)	537(4.3)	14
6	荷蘭	511(3.0)	524(3.0)	13
7	捷克	514(3.2)	525(2.8)	11
8	臺灣	531(3.1)	542(2.6)	11
9	斯洛伐克	522(4.4)	532(4.7)	10
10	丹麥	511(3.3)	521(3.7)	10
11	新加坡	583(4.6)	591(4.5)	8
12	挪威	481(3.1)	489(2.9)	8
13	香港	542(3.3)	549(3.8)	7

*本排序乃是按照性別差異分數大小而定

表 6-31 TIMSS 2007 四年級學生應用能力表現有性別差異之國家 (Martin et al., 2008, p.133)

排序	國家名稱	女生平均分數	男生平均分數	性別差異分數
女生優於男生				
*1	科威特	370(5.2)	304(6.8)	66
2	突尼西亞	344(6.4)	316(7.0)	28
3	卡達	296(3.1)	269(3.4)	27
4	亞美尼亞	496(7.3)	478(5.4)	18
5	喬治亞	432(4.5)	416(5.4)	16
男生優於女生				
1	薩爾瓦多	384(4.8)	402(4.8)	18
2	哥倫比亞	395(5.5)	412(6.0)	17
3	德國	518(2.6)	534(2.5)	16
4	奧地利	519(2.4)	532(2.7)	13
5	捷克	509(3.8)	522(3.4)	13
6	斯洛伐克	520(4.8)	533(4.5)	13
7	澳大利亞	517(4.2)	529(4.0)	12
8	義大利	533(3.1)	545(3.6)	12
9	荷蘭	520(2.5)	530(2.8)	10
10	丹麥	512(3.1)	519(3.0)	7

*本排序乃是按照性別差異分數大小而定

(待續)