

# TIMSS 2007 臺灣八年級學生的科學成就及其相關因素之探討(中)

李哲迪

國立臺灣師範大學 科學教育中心

【轉載自：TIMSS 2007 國際數學與科學教育成就趨勢調查 (pp.231-279)】

## 第四節 八年級學生科學成就於國際基準點之表現及趨勢

我國達於優級基準點的八年級學生人數百分比（25%）在所有參加國/地區中排名第二；達高級基準點的學生人數百分比（60%）也是排名第二；達中級基準點的人數百分比（83%）排名第三；達初級基準點的人數百分比（96%）排名第六。在 TIMSS 2003，我國八年級學生達優級和高級基準點的人數百分比（分別是 26%和 63%）也都是在國際上排名第二；達中級基準點的人數百分比和韓國相同（88%），並列第二；達初級基準點的人數百分比排名第一，和第二至第四名比例相同，皆為 98%。從百分比的變化來看，本次我國八年級學生總體科學成就平均得分與 TIMSS 2003 相比下滑 10 分，主要是因為我國八年級學生達中級和初級基準點的人數百分比顯著下滑所致。我國八年級學生在 TIMSS 1999 與 TIMSS 2007 之間達各級基準點的人數百分比則無顯著差異。

### 一、各等級之國際基準點

為了對測驗得分提供有意義的詮釋，TIMSS 在整體科學成就量尺上定了四個分數作為「國際基準點」(international benchmark)。這四個國際基準點代表了四個等級的科學成就和能力。這四個基準點分別稱為優級基準點(advanced benchmark)、高級基準點(high benchmark)、中級基準點(intermediate benchmark)和初級基準點(low benchmark)。優級基準點為 625 分，高級基準點為 550 分，中級基準點為 475 分，初級基準點為 400 分。

#### (一) 優級國際基準點（625 分）

達到優級基準點的學生顯示其能掌握某些複雜和抽象的科學概念。具體而言，在科學各分科和認知領域所具有之能力如下 (Martin et al., 2008, p.67)：

- 能理解生物體的複雜性及其與環境的關係。
- 能瞭解磁、聲音和光的性質。
- 能瞭解物質結構以及物理與化學性質及變化。
- 能正確應用太陽系的知識以及對地球特徵與過程的認識。
- 能顯示出其對重要環境議題的理解。

- 能明白某些科學探究的基本原理。
- 能運用基本的物理原理來解決某些定量的問題。
- 能透過文字的解釋傳達科學知識。

範例一是在優級基準點上下 5 分的學生至少 50% 能正確回答的題目。TIMSS 透過這一類題目更為具體地說明優級基準點的意涵。這類試題稱為定錨試題 (anchor item)。本題所考的學科是化學。該題告訴學生圖 1 中這兩種物質一起放在秤上，合計 110 公克。學生要能預測當兩物結合、形成新物質後，圖 2 中的秤所顯示的數值，並且要能說明理由。在所有參與調查的八年級學生中，23% 的學生能完全正確地運用化學反應中質量守恆的知識來解釋該秤還是顯示 110 公克。我國學生在這一題的

答對率達 51%，排名第三。這一題對世界上其他各國的學生來說，是難題，但對我國學生而言，並非難題。

範例二也是在優級基準點上下 5 分的學生至少 50% 能正確作答的試題。若能正確回答此題，表示能瞭解磁—磁極—的性質。試題的圖中有三塊磁鐵，其中兩塊碰在一塊，第三塊磁鐵與相接的兩塊分開有一段距離。學生要提出兩個解釋：其一、為什麼磁鐵會碰在一起？其二、為什麼分開的那兩塊磁鐵一直保持分開？要全對，學生必須正確運用磁極的知識（亦即，同極相斥，異極相吸）。和範例一一樣，國際上參加調查的所有八年級學生僅 23% 能在這一題上得到滿分。這一題因為我國的評分者信度未達 70%，因此不列入計分。

#### ◆ 範例一：試題代號 S042106

使用磅秤來測量物質 A 和 B 的質量，如圖 1 所示。把物質 B 放入大燒杯中形成了物質 C，空燒杯再放回磅秤上，如圖 2 所示。

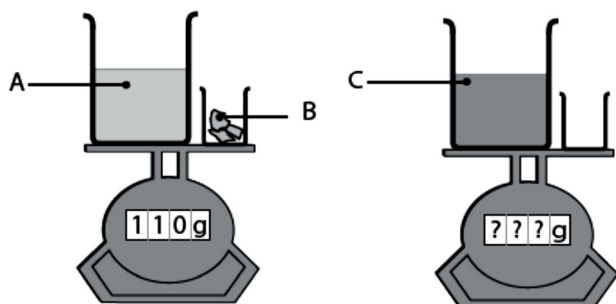


圖 1

圖 2

圖 1 中的讀數顯示質量為 110 克。

圖 2 中所示的讀數為何？

排序	國家或地區	正確答題率 (%)
1	日本	65 (2.1)
2	韓國	51 (2.0)
<b>3</b>	<b>臺灣</b>	<b>51 (2.3)</b>
4	義大利	46 (2.4)
5	捷克	43 (2.1)
6	斯洛維尼亞	39 (2.4)
7	匈牙利	39 (2.4)
8	俄羅斯	39 (2.5)
9	瑞典	38 (2.0)
10	新加坡	37 (1.9)
	國際平均	23 (0.3)

(勾選一項。)

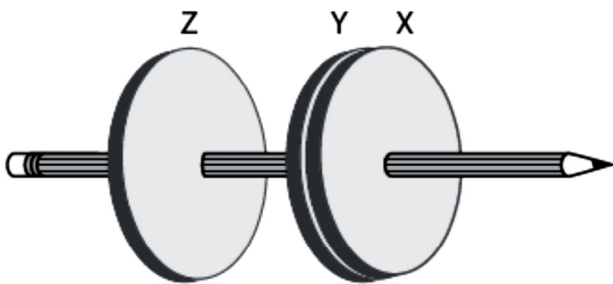
大於 110 克

110 公克

小於 110 克

請解釋你的答案。

◆ 範例二：試題代號 S042292



此圖顯示三個磁鐵穿過一枝鉛筆而放在一起後發生的現象。

磁鐵 X 和 Y 會移動到它們碰在為止，但磁鐵 Y 和 Z 則保持分開。

1. 請解釋為什麼磁鐵 X 和 Y 碰在一起。
2. 請解釋為什麼磁鐵 Y 和 Z 保持分開。

排序	國家或地區	正確答題率 (%)
1	日本	71 (2.0)
2	新加坡	61 (1.8)
3	韓國	52 (2.3)
4	匈牙利	47 (2.6)
5	英格蘭	46 (2.5)
6	馬來西亞	46 (2.5)
7	捷克	45 (2.7)
:	:	:
:	:	:
<b>48</b>	<b>臺灣</b>	<b>--</b>
	<b>國際平均</b>	<b>23 (0.3)</b>

(二) 高級國際基準點 (550 分)

達到高級基準點的學生能從概念上理解某些科學的循環、系統和原理原則。更具體地說，他們具有以下幾種能力 (Martin et al., 2008, p.67) :

- 對於諸如細胞過程、人體生物學與健康、以及植物與動物在生物系統中的互動關係等等生物概念，能有某種程度的瞭解。
- 能將所知運用在與光和聲音有關的情境中，顯示其對熱和力具有基本的認識，能瞭解物質結構，以及物理和化學性質與變化。
- 能明白太陽系、地球過程與資源、以及關於某些重要環境議題的基本知識。
- 具有某些科學探究技能。
- 能從已有的訊息得出結論、能詮釋圖

和表的訊息、並能提出蘊含科學知識的簡短解釋。

範例三和四是高級基準點的定錨試題。這兩題是達於高級基準點的學生才比較有可能答對的題目。範例三是單選題，針對單選題，TIMSS 挑選定錨試題的標準是在高級基準點上下 5 分的學生至少有 60%能答對該題，在中級基準點上下 5 分的學生答對的比例要低於 50%。範例四是簡答題，TIMSS 挑選簡答題作為定錨試題的標準是在高級基準點上下 5 分的學生至少有 50%能答對該題。

範例三是物理題。該題在探究熱傳導的情境中，要求學生在玻璃、木頭、鐵和塑膠等材質中選出最佳的熱導體。在國際上所有參加調查的八年級學生中，有 47%能正確地指出鐵是最佳的導體。我國學生有 75%答對這一題。

範例四是生物題。該題要求學生寫出兩項光合作用中除了葉綠體之外，還需要的要素。學生必須要提及二氧化碳和陽光才能在此題得到滿分。國際上參加調查的所有八年級學生有 40%能完全正確地回答此題。我國學生有 66%在此題得到滿分。

◆ 範例三：試題代號 S022002

上圖表示四支大小完全相同但材質不同的細棒，緊緊地塞住一容器底部。

每支細棒的下端均塗有等量的蠟，然後容器內倒入沸水。哪一支細棒上的蠟將最先融化呢？

(A) 玻璃棒                      (B) 木棒  
 (C) 金屬棒                      (D) 塑膠棒

排序	國家或地區	正確答題率 (%)
1	新加坡	79 (1.7)
2	臺灣	75 (1.8)
3	日本	68 (1.9)
4	英格蘭	66 (2.3)
5	俄羅斯	63 (2.4)
6	瑞典	61 (2.1)
7	蘇格蘭	61 (2.4)
8	澳大利亞	60 (2.5)
9	韓國	60 (2.3)
10	以色列	60 (2.4)
	國際平均	47 (0.3)

◆ 範例四：試題代號 S032310

綠色植物行光合作用時會產生養分和氧氣。葉綠素是行光合作用的因素之一。

請寫出行光合作用所需的其他兩項因素。

1.

2.

排序	國家或地區	正確答題率 (%)
1	香港	81 (2.4)
2	新加坡	76 (1.6)
3	日本	75 (2.0)
<b>4</b>	<b>臺灣</b>	<b>66 (2.3)</b>
5	韓國	65 (2.1)
6	英格蘭	57 (2.4)
7	斯洛維尼亞	55 (2.3)
8	約旦	54 (2.3)
9	美國	49 (1.5)
10	馬來西亞	48 (2.6)
	國際平均	40 (0.3)

(三) 中級國際基準點 (475 分)

達於中級基準點的學生對某個範圍的主題具有基本的科學知識並能與人溝通。具體而言，其能力如下 (Martin et al., 2008, p.67)：

- 對生態系統中動物、食物網、和族群消長效應的特性有某種程度的瞭解。
- 熟知聲音和力的某些特性，對化學變化有基本的知識。
- 對太陽系、地球過程、資源和環境有基本的認識。
- 能從表格中提取訊息，能詮釋圖片的意義。
- 能在實際情境中運用知識，並能透過簡短的描述來傳達知識。

範例五與範例六是中級基準點的定錨試題。這兩題是達於中級基準點的學生才比較可能答對的題目。範例五是生物題。此題要求學生指出只出現在哺乳類動物身上的特徵。國際上所有參加調查的八年級學生有 63% 能選出正確答案—有分泌乳汁的腺體。我國八年級學生有 91% 能正確答對此題。從這個結果來看，此題對我國學生而言是簡單的題目。

範例六是物理題。學生必須要瞭解在地球上喊叫聲可以產生回音但在月球上不行的原因才能答對此題。在所有參加調查的八年級學生中，65% 的學生能正確指出原因是「月球上沒有空氣傳播聲音」。我國學生有 89% 能答對此題。這題對我國學生而言也是簡單題。

## ◆ 範例五：試題代號 S032385

下列何種特徵是哺乳動物所獨有的？

- Ⓐ 辨識顏色的眼睛
- Ⓑ 分泌乳汁的腺體
- Ⓒ 吸收氧氣的皮膚
- Ⓓ 有鱗片保護的身體

排序	國家或地區	正確答題率 (%)
<b>1</b>	<b>臺灣</b>	<b>91 (1.3)</b>
2	香港	86 (1.8)
3	泰國	84 (1.5)
4	土耳其	82 (1.6)
5	敘利亞	79 (1.9)
6	匈牙利	78 (1.9)
7	立陶宛	76 (1.9)
8	斯洛維尼亞	76 (1.9)
9	日本	75 (1.8)
10	捷克	74 (1.7)
	國際平均	63 (0.3)

## ◆ 範例六：試題代號 S022019

人們在地球上的山谷裡高聲喊叫，可聽到四周圍山壁所反射的回聲。在月球上同樣的山谷裡喊叫，卻聽不到回聲，這是因為.....

- Ⓐ 月球上的重力太小
- Ⓑ 月球上的溫度太低
- Ⓒ 月球上沒有空氣傳播聲音
- Ⓓ 月球上山壁不能反射聲音

排序	國家或地區	正確答題率 (%)
1	韓國	90 (1.3)
<b>2</b>	<b>臺灣</b>	<b>89 (1.3)</b>
3	香港	84 (1.9)
4	立陶宛	83 (1.8)
5	日本	82 (1.7)
6	瑞典	81 (1.7)
7	匈牙利	80 (2.0)
8	斯洛維尼亞	78 (2.1)
9	新加坡	77 (2.0)
10	英格蘭	77 (2.3)
	國際平均	65 (0.3)

**(四) 初級國際基準點 (400 分)**

達於初級基準點的學生懂得生活和物質科學中的某些基本事實。明確地說，他們具有下列能力 (Martin et al., 2008, p.67)：

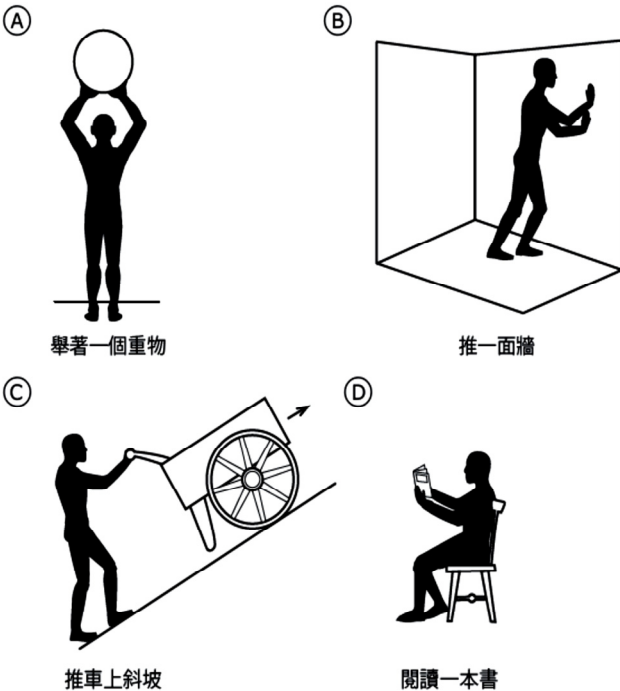
- 對人體有某種程度的認識。
- 熟知日常的物理現象。
- 能詮釋圖片的意義，並能在實際情境中運用簡單的物理概念。

範例七和範例八是初級基準點的定錨試題。這兩題滿足在初級基準點上下 5 分的八年級學生至少有 65%能答對的標準，因此被選作定錨試題。兩題都是單選題。

範例七是物理題。題目告訴學生功的定義，然後要學生指出哪一張圖裡的人有作功。就國際上所有參加調查的八年級學生來說，有 78%的學生能正確指出推車爬坡的人在作功。這一題我國學生有 81%能答對。這一題對我國學生來說雖然答對率很高，是簡單的題目，但是如果以國際所有學生當作比較基準，答對的比例相差不多，因此並不是特別容易的題目。範例八是生物題。學生要知道傳遞訊息的細胞是神經細胞，才能答對。國際上參加調查的所有八年級學生有 75%答對此題。我國學生有 97%答對。

◆ 範例七：試題代號 S032392

當一個物體沿著作用力的方向移動時，這就是對它作了功。有一個人作了下圖所示的各種活動，在那一個圖中的人有作功？



排序	國家或地區	正確答題率(%)
1	新加坡	96 (0.9)
2	美國	91 (1.0)
3	保加利亞	91 (2.1)
4	俄羅斯	91 (1.3)
5	韓國	91 (1.1)
6	匈牙利	90 (1.6)
7	烏克蘭	90 (1.4)
:	:	:
:	:	:
<b>25</b>	<b>臺灣</b>	<b>81 (1.9)</b>
	<b>國際平均</b>	<b>78 (0.3)</b>

## ◆ 範例八：試題代號 S042013

能傳達訊息的細胞是

- Ⓐ 皮膚細胞
- Ⓑ 神經細胞
- Ⓒ 血球細胞
- Ⓓ 腎臟細胞

排序	國家或地區	正確答題率 (%)
1	臺灣	97 (0.9)
2	韓國	95 (0.8)
3	香港	94 (1.4)
4	俄羅斯	94 (1.3)
5	烏克蘭	92 (1.4)
6	美國	92 (1.0)
7	匈牙利	92 (1.3)
8	泰國	91 (1.0)
9	英格蘭	91 (1.5)
10	日本	89 (1.2)
	國際平均	75 (0.3)

## 二、TIMSS 2007 八年級學生科學成就達各等級國際基準點人數百分比

我國達於優級基準點的八年級學生人數百分比為 25%，在所有參加國/地區中排名第二；達於高級基準點的學生人數百分比為 60%，也是排名第二；達於中級基準點的學生人數百分比為 83%，排名第三；達於初級基準點的學生人數百分比為 95%，排名第六 (表 7-11)。

達於優級基準點人數百分比前五名的國家是新加坡、我國、日本、英格蘭、韓國，這五個國家也就是總體科學平均分前五名的國家。由表 7.11 可知，在達於各個基準點的人數百分比上，我國與新加坡的差異主要出現在達於優級基準點的學

生上。新加坡八年級學生達於優級基準點的人數百分比為 32%，高於我國 7 個百分點。我國與日本、英格蘭和韓國達於各基準點的人數百分比的主要差異除了在優級基準點之外，在高級基準點上也有差異。在達於優級基準點的人數百分比上，我國高於這三個國家 8 個百分點；在達於高級基準點的人數百分比上，我國高於日本 5 個百分點，高於英格蘭 12 個百分點，高於韓國 6 個百分點。

我國總體科學平均分排名第二，而且達於各基準點的人數百分比也排名在前，未來在總體科學成就得分的這個層面，我國若要「保持」優勢，則可根據達於各基準點的人數百分比設定目標如下。從表 7-11 中前十名國家達於各基準點的



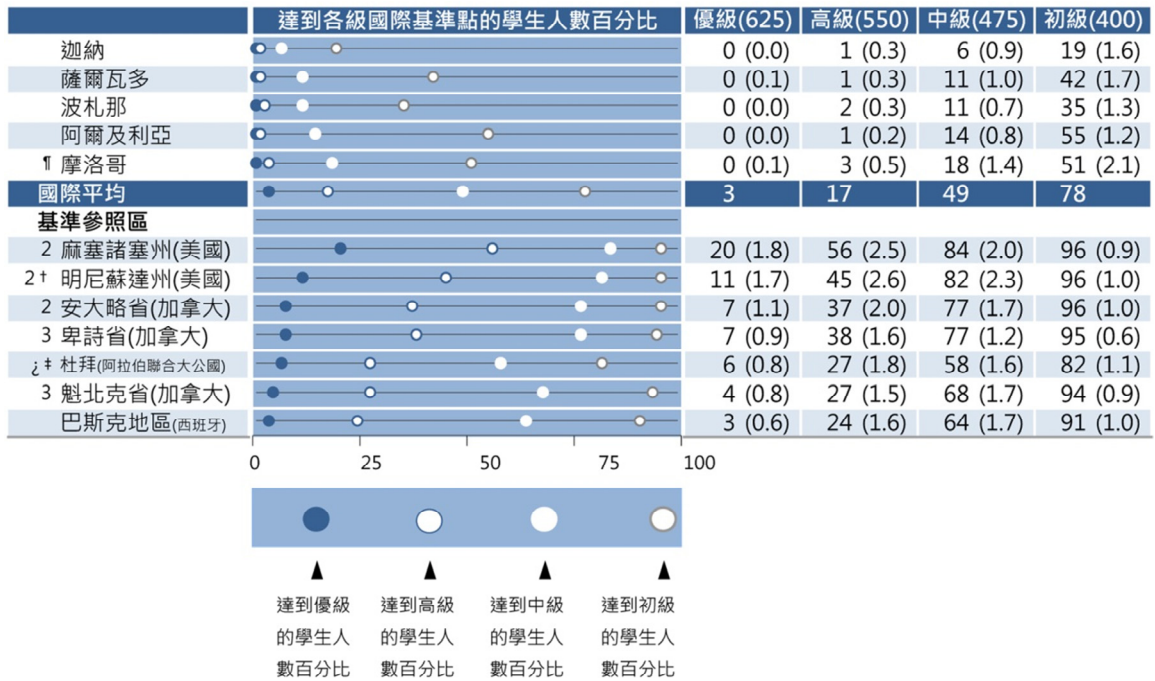
人數百分比來看，如果我國要保持在第二名，那麼達於高級基準點的學生人數百分比應該保持在 60% 以上。如果我國要保持

在前五名，那麼達於高級基準點的學生要達於 50%，而且達於優級基準點的學生要達於 17%。

表 7-11、八年級學生科學成就達到各等級國際基準點人數百分比 (Martin et al., 2008, p.69)

	達到各級國際基準點的學生人數百分比	優級(625)	高級(550)	中級(475)	初級(400)
新加坡		32 (1.6)	61 (2.2)	80 (1.8)	93 (1.1)
<b>臺灣</b>		<b>25 (1.5)</b>	<b>60 (1.9)</b>	<b>83 (1.2)</b>	<b>95 (0.6)</b>
日本		17 (0.9)	55 (1.1)	85 (0.8)	96 (0.4)
† 英格蘭		17 (1.6)	48 (2.3)	79 (1.9)	94 (0.9)
韓國		17 (0.9)	54 (1.1)	85 (0.8)	97 (0.4)
匈牙利		13 (1.1)	46 (1.6)	80 (1.3)	96 (0.7)
捷克		11 (0.9)	44 (1.4)	82 (0.8)	97 (0.4)
斯洛維尼亞		11 (0.7)	45 (1.2)	81 (1.1)	97 (0.5)
俄羅斯		11 (1.0)	41 (2.1)	76 (1.6)	95 (0.7)
† 香港		10 (1.0)	45 (2.6)	77 (2.2)	92 (1.3)
2† 美國		10 (0.7)	38 (1.4)	71 (1.3)	92 (0.7)
亞美尼亞		8 (1.7)	23 (2.0)	55 (2.4)	83 (1.3)
澳大利亞		8 (1.4)	33 (1.8)	70 (1.7)	92 (0.8)
1 立陶宛		8 (0.6)	36 (1.4)	72 (1.4)	93 (0.8)
瑞典		6 (0.6)	32 (1.2)	69 (1.4)	91 (0.8)
約旦		5 (0.6)	26 (1.5)	56 (1.8)	79 (1.4)
馬爾他		5 (0.3)	21 (0.6)	48 (0.7)	71 (0.6)
3 保加利亞		5 (0.9)	22 (1.8)	51 (2.4)	76 (2.1)
† 蘇格蘭		5 (0.6)	26 (1.5)	61 (1.8)	87 (1.1)
3 以色列		5 (0.6)	21 (1.4)	51 (1.9)	75 (1.8)
義大利		4 (0.7)	24 (1.3)	62 (1.4)	88 (1.0)
土耳其		3 (0.5)	16 (1.2)	40 (1.7)	71 (1.5)
烏克蘭		3 (0.4)	22 (1.4)	58 (1.8)	85 (1.3)
泰國		3 (0.8)	17 (1.9)	48 (2.2)	80 (1.5)
馬來西亞		3 (0.7)	18 (2.2)	50 (2.7)	80 (2.2)
伊朗		2 (0.5)	14 (1.2)	41 (1.8)	76 (1.7)
巴林		2 (0.4)	17 (0.8)	49 (0.9)	78 (0.7)
1 2 塞爾維亞		2 (0.3)	16 (1.1)	51 (1.6)	81 (1.1)
羅馬尼亞		2 (0.3)	16 (1.2)	46 (1.9)	77 (1.6)
挪威		2 (0.2)	20 (1.0)	58 (1.4)	87 (0.9)
波士尼亞		2 (0.3)	14 (1.0)	47 (1.7)	80 (1.2)
賽普勒斯		1 (0.3)	12 (0.8)	42 (1.1)	74 (1.0)
巴勒斯坦		1 (0.2)	9 (0.6)	28 (1.2)	54 (1.5)
黎巴嫩		1 (0.4)	8 (1.2)	28 (2.1)	55 (2.9)
敘利亞		1 (0.2)	9 (0.8)	39 (1.6)	76 (1.5)
埃及		1 (0.1)	7 (0.6)	27 (1.4)	55 (1.6)
阿曼		1 (0.2)	8 (0.6)	32 (1.2)	61 (1.4)
哥倫比亞		1 (0.1)	4 (0.5)	22 (1.5)	59 (2.1)
¿ 科威特		0 (0.1)	6 (0.7)	28 (1.2)	60 (1.4)
1 喬治亞		0 (0.1)	5 (0.7)	27 (1.9)	61 (2.4)
印尼		0 (0.1)	4 (0.6)	27 (1.8)	65 (2.0)
突尼西亞		0 (0.1)	4 (0.5)	31 (1.3)	77 (1.2)
沙烏地阿拉伯		0 (0.0)	2 (0.5)	18 (1.0)	52 (1.4)
卡達		0 (0.0)	2 (0.2)	11 (0.5)	29 (0.6)

表 7-11、八年級學生科學成就達到各等級國際基準點人數百分比（續上頁）



† 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)。

¿ 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。

### 三、八年級學生科學成就達各等級國際基準點人數百分比之趨勢變化

我國八年級學生在 TIMSS 2007 達優級和高級基準點的人數百分比與 TIMSS 2003 沒有顯著差異，而達中級和初級基準點的人數百分比顯著比 TIMSS 2003 低；達各級基準點的人數百分比與 TIMSS 1999 相比，都沒有顯著差異。

在 TIMSS 2007 達優級基準點（625 分）人數百分比前十名的國家中，斯洛維

尼亞和俄羅斯兩國達優級基準點人數百分比在 TIMSS 2003 與 TIMSS 2007 之間顯著增加，香港顯著減少，包含我國的其餘國家皆無顯著差異(表 7-12)。不論是 TIMSS 2003 或是 2007，新加坡都是排名第一，我國緊追在後，名列第二，兩國間有顯著差異（雖然在 TIMSS 1999 我國與新加坡達優級基準點人數百分比沒有顯著差異，但這是因為該國在 TIMSS 1999 調查的標準誤比往後兩次都來得大，將近一倍。易言之，之所以沒有差異是該次調查較為不準

所造成的)。觀察 TIMSS 1999 到 TIMSS 2007 三次調查結果，我國八年級學生達優級基準點之人數百分比雖然逐年下降 1%，但是任兩次調查之間的差異均未達顯著水準（表 7-12）。在 TIMSS2007 達高級基準點（550 分）人數百分比前十名的國家中，同樣，斯洛維尼亞和俄羅斯兩國達於高級基準點人數百分比在 TIMSS 2003 與 TIMSS 2007 之間顯著增加，香港顯著

減少，包含我國的其餘國家皆無顯著差異（表 7-13）。在 TIMSS 2003 及 TIMSS 2007，我國達高級基準點的人數百分比在兩次調查皆排名第二，新加坡排名第一，兩國間無顯著差異；在 TIMSS 1999，我國第一，新加坡第二，但兩國間還是沒有顯著差異。我國八年級學生達於高級基準點的人數百分比從 TIMSS 1999 到 TIMSS 2007 之間沒有顯著差異（表 7-13）。

表 7-12、TIMSS 2007 達優級基準點人數百分比前十名之趨勢變化( Martin et al., 2008, p.74)

排名	國家或地區	達到人數的百分比		
		TIMSS 2007	TIMSS 2003	TIMSS 1999
1	新加坡	32 (1.6)	33 (1.6)	29 (3.2)
2	臺灣	25 (1.5)	26 (1.5)	27 (1.8)
3	日本	17 (0.9)	15 (0.7)	16 (1.0)
4	英格蘭	17 (1.6)	15 (1.7)	17 (1.7)
5	韓國	17 (0.9)	17 (0.9)	19 (1.1)
6	匈牙利	13 (1.1)	14 (1.1)	19 (1.3) ▽
7	捷克	11 (0.9)	◇ ◇	14 (1.4)
8	斯洛維尼亞	11 (0.7)	6 (0.5) ▲	- -
9	俄羅斯	11 (1.0)	6 (0.8) ▲	15 (2.3)
10	香港	10 (1.0)	13 (1.2) ▽	7 (0.9)

▲ 2007 顯著較高

▽ 2007 顯著較低

() 括號內為標準誤。

◇ 菱形表示該國未參與評鑑。

- 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 7-13、TIMSS 2007 達高級基準點人數百分比前十名之趨勢變化( Martin et al., 2008, p.74)

排名	國家或地區	達到人數的百分比		
		TIMSS 2007	TIMSS 2003	TIMSS 1999
1	新加坡	61 (2.2)	66 (2.3)	64 (2.8)
2	臺灣	60 (1.9)	63 (1.9)	◇ ◇
3	日本	55 (1.1)	53 (1.1)	54 (1.1)
4	韓國	54 (1.1)	57 (1.1)	43 (1.8)
5	英格蘭	48 (2.3)	48 (2.7)	50 (1.2) ▲
6	匈牙利	46 (1.6)	46 (1.7)	44 (1.7)
7	斯洛維尼亞	45 (1.2)	33 (1.3) ▲	52 (2.5) ▽
8	香港	45 (2.6)	58 (1.9) ▽	32 (1.5) ▲
9	捷克	44 (1.4)	◇ ◇	38 (2.3)
10	俄羅斯	41 (2.1)	32 (1.8) ▲	33 (2.7) ▲

▲ 2007 顯著較高

▽ 2007 顯著較低

() 括號內為標準誤。

◇ 菱形表示該國未參與評鑑。



在 TIMSS 2007 達於中級基準點 (475 分) 人數百分比前十名的國家中, 在 TIMSS 2003 與 TIMSS 2007 之間達中級基準點人數百分比顯著增加的同樣是斯洛維尼亞和俄羅斯兩國, 我國屬於顯著減少的這一群, 包含: 香港(退步 11%)、我國(退步 5%)、新加坡(退步 5%)、韓國(退步 3%) (表 7-14)。在亞洲五個國家/地區中, 僅日本無顯著差異。在本次調查中, 我國八年級學生達於中級基準點人數百分比退回到與 TIMSS 1999

沒有顯著差異的水準 (表 7-14)。

在 TIMSS 2007 達於初級基準點 (400 分) 人數百分比前十名的國家中, 我國是人數百分比顯著下降的國家 (退步 3%), 其他百分比顯著下降的國家還有韓國 (退步 1%)、日本 (退步 2%)、新加坡 (退步 2%) 和香港 (退步 6%), 皆為亞洲國家/地區 (表 7-15)。在本次調查中, 我國八年級學生達於初級基準點人數百分比與 TIMSS 1999 的調查結果沒有顯著差異 (表 7-15)。

表 7-14、TIMSS 2007 達中級基準點人數百分比前十名之趨勢變化 (Martin et al., 2008, p.74)

排名	國家或地區	達到人數的百分比		
		TIMSS 2007	TIMSS 2003	TIMSS 1999
1	日本	85 (0.8)	86 (0.8)	85 (0.7)
2	韓國	85 (0.8)	88 (0.7) ▽	81 (0.9) ▲
3	臺灣	83 (1.2)	88 (1.1) ▽	◇ ◇
4	捷克	82 (0.8)	◇ ◇	86 (1.3) ▽
5	斯洛維尼亞	81 (1.1)	75 (1.3) ▲	69 (1.6) ▲
6	新加坡	80 (1.8)	85 (1.7) ▽	91 (1.3) ▽
7	匈牙利	80 (1.3)	82 (1.1)	80 (1.5)
8	英格蘭	79 (1.9)	81 (1.8)	75 (1.4)
9	香港	77 (2.2)	89 (1.4) ▽	70 (2.7) ▲
10	俄羅斯	76 (1.6)	70 (1.8) ▲	71 (2.2)

▲ 2007 顯著較高

▽ 2007 顯著較低

() 括號內為標準誤。

◇ 菱形表示該國未參與評鑑。

表 7-15、TIMSS 2007 達初級基準點人數百分比前十名之趨勢變化 (Martin et al., 2008, p.74)

排名	國家或地區	達到人數的百分比		
		TIMSS 2007	TIMSS 2003	TIMSS 1999
1	韓國	97 (0.4)	98 (0.4) ▽	95 (0.5) ▲
2	捷克	97 (0.4)	◇ ◇	98 (0.5)
3	斯洛維尼亞	97 (0.5)	96 (0.6)	93 (0.7) ▲
4	日本	96 (0.4)	98 (0.3) ▽	97 (0.3)
5	匈牙利	96 (0.7)	97 (0.6)	95 (0.7)
6	臺灣	95 (0.6)	98 (0.4) ▽	◇ ◇
7	俄羅斯	95 (0.7)	93 (0.9)	92 (1.1)
8	英格蘭	94 (0.9)	96 (0.6)	93 (0.7)
9	新加坡	93 (1.1)	95 (0.8) ▽	99 (0.2) ▽
10	香港	92 (1.3)	98 (0.7) ▽	90 (1.7)

▲ 2007 顯著較高

▽ 2007 顯著較低

() 括號內為標準誤。

◇ 菱形表示該國未參與評鑑。

在此次調查，我國八年級學生達於中級基準點和達於初級基準點的人數百分比顯著減少了，這也就是表示在表現最差的兩個「基準點區間」的人數百分比增加了。這兩個基準點區間就是「低於初級基準點」的區間，以及「高於初級基準點但低於中級基準點」的區間。

事實上，我國八年級學生總體科學成就平均得分在 TIMSS 2007 與 TIMSS 2003 之間相差十分。而這十分之差主要就是因為「達初級基準點而未達中級基準點」和「未達初級基準點」兩個「基準點區間」的人數百分比增加了。我國八年級學生科學成就的平均得分在 TIMSS 2007 及 TIMSS 2003 分別是 561 分和 571 分。兩次調查結果都高於 550 分，落在達於高級國際基準點而未達優級基準點的區間內（即 550 分和 625 分之間）。我國八年級學生在 TIMSS 2003 和 TIMSS 2007 兩次調查間在各基準點區間人數百分比的變化如下：

1. 達優級基準點(大於 625 分): 從 26% 降為 25%，減少 1%；
2. 在高級和優級基準點間（550 至

625): 從 37%降為 35%，減少 2%；

3. 在中級和高級基準點間（475 至 550): 從 25%降為 23%，減少 2%；
4. 在初級和中級基準點間（400 至 475): 從 10%增加為 12%，增加 2%；
5. 未達初級基準點（小於 400 分): 從 2%增加為 5%，增加 3%。

由於各基準點區間內人數百分比的增加量相差不多，因此離開平均得分越遠的區間，其人數百分比的變動對平均得分的影響就越大。由表 7-16 可知，全體的平均得分的退步主要是受到最後兩個區間內人數增加的影響。

在各級基準點人數百分比變化較大的三個國家是俄羅斯、斯洛維尼亞和香港。前兩個國家除了達初級基準點人數百分比在 TIMSS 2003 和 TIMSS 2007 沒有顯著差異之外，達其餘各級基準點人數百分比都有顯著增加。香港則恰好相反，達各級基準點人數百分比都顯著下降。這三個國家值得持續觀察其變化趨勢，並進一步瞭解其改變原因，以為參考。

表 7-16、臺灣各基準點區間人數百分比在 TIMSS 2003 及 TIMSS 2007 之增量對平均得分之影響

臺灣在各區間的平均得分及人數百分比		科學得分區間				
		大於625	在550及625之間	在475及550之間	在400及475之間	小於400
TIMSS 2007	平均得分	666.2	588.3	514.7	442.4	354
	人數百分比	24.70%	34.90%	23.60%	11.90%	5.00%
TIMSS 2003	平均得分	663.6	587.7	517.4	445.7	368.6
	人數百分比	26.20%	36.60%	25.30%	9.50%	2.40%
得分區間內每增加 1% 對總分的影響*		1.05	0.27	-0.46	-1.19	-2.07
得分區間內人數百分比增量		-1.60%	-1.70%	-1.70%	2.40%	2.60%
得分區間內百分比變化量對總分的影響		-1.65	-0.46	0.81	-2.86	-5.38

\*: 此影響 = ( 得分區間內之平均得分 - 整體科學平均得分 ) / 100

(待續)