

TIMSS 2015 臺灣國小四年級學生科學 成就及其相關因素之探討(2)

張美玉

國立清華大學 教育與學習科技學系

【轉載自：國際數學與科學教育成就趨勢調查 2015 國家報告(P.118-202)】

第三節 科學各認知領域的成就表現

TIMSS 2015 四年級科學內容分成三個認知領域：認識 (knowing)、應用 (applying) 及推理 (reasoning)，四年級科學成就試題在三個科學認知領域所佔配分比率，如表 5-14 所示，發現認識 (41%) 與應用 (38%) 的認知領域試題佔分比率較高，而推理 (21%) 的試題比率較低。

如表 5-12 所示，在 TIMSS 2015 調查國小四年級學生的三個認知領域中，各認知領域測驗試題的型式包括選擇題和問答題，認識能力與应用能力內容皆是以選擇題居多，而推理能力內容則是問答題較多；整體而言，在試題中以認識能力試題佔的題數最多，有 72 題。推理能力的題數較少，只有 37 題。另外，每個認知領域內容都有其相對應的試題主題，認識能力包含識別、確認科學術語定義、舉例說明與展示對科學儀器的認識等主題，应用能力包含分類、使用模型、舉例說明與資料詮釋等主題，推理能力則包含分析問題、提出假設、設計研究方法與歸納證明等主題，詳見表 5-15。

表 5-12、TIMSS 2015 四年級科學試題在認知領域試題題型分布

TIMSS 評量試題 認知領域	選擇題 題數(分數)	問答題 題數(分數)	總題數 題數(分數)	占分比率
認識(knowing)	47(47)	25(31)	72(79)	41%
應用(applying)	32(32)	35(39)	67(71)	38%
推理(reasoning)	19(19)	18(20)	37(39)	21%
題數合計	98(98)	78(90)	176(188)	
占分比率	52%	48%		100%

資料來源: 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.c.edu/timss2015/internationalresults/>

TIMSS 2015 小四和八年級科學的每一個內容領域，試題都包括認識、應用、推理等三個認知領域。例如生命科學、物質科學、或地球科學。「認識」，指的是學生回想、辨認與描述「事實」、「概念」與「程序」的能力。「應用」，指的是應用所學知識以形成解釋與解決實際問題的能力。「推理」，指的是在陌生、較複雜的問題情境下，運用證據與科學理解，分析、綜合與概推的能力。

這三個領域在四年級與八年級的測驗中皆相同，但各領域在四年級與八年級所佔之測驗時間比例不同。此舉是為了反映兩個年級之學生的年齡成長與所學經歷的差異。在四年級的評量中，認識領域的題目比例比較高；在八年級的評量中，推理領域的題目比例較高。在四年級與八年級的測驗中，每個內容領域都包含三種認知領域的試題。例如：在「生命科學」領域中會有認識、應用與推論領域的試題，其他內容領域亦同。

下面的部分，是進一步描述如何定義認知領域的思考過程。

一、認識 (knowing)

認識領域的試題，是在評量學生對事實、關係、過程、概念和器材的知識。正確且寬廣的事實性知識，能使學生成功的參與更複雜的認知活動，對科學學習活動是極為重要的。在此領域下，細分為三個認知過程：

- (一) 記憶與辨認：辨認或敘述事實、關係和概念；能辨認特殊生物、物質和過程的特徵或性質；能確認科學儀器和步驟的適當性使用；並且能認識並使用科學詞彙、符號、縮寫、單位和尺度。
- (二) 描述：描述或確認生物和物質的性質、構造、和功能的敘述，以及生物間、物質、過程和現象的關係。
- (三) 舉例：舉出或辨認具有特定特徵之生物、物質以及過程的例子；以及用適合的例子，清楚的敘述事實或概念。

二、應用 (applying)

應用領域的試題需要學生在一個與教學類似的情境中，運用事實、關係、過程、概念、儀器、方法等知識。在此領域下，細分為五個面向：

- (一) 比較、對照和分類：辨認或描述不同類別的生物、物質或過程的相似與相異處；依據所提供的物質特徵與性質、對個別物體、物質、生物體或過程，進行區分、分類或排序。
- (二) 關聯：能連結基礎的科學概念，到一個被觀察或被推論的性質、行為或對物體、生物或物質的運用。
- (三) 使用模型：利用圖表或其他模型展現科學概念的知識，說明一個過程或系統的循環

關係，或發現科學問題的解答。

(四) 詮釋訊息：應用科學概念去詮釋相關的文本、表格或圖形資訊。

(五) 解釋：針對一個觀察或自然現象，能利用科學概念或原理，去提供或確認一個解釋。

三、推理 (reasoning)

推理領域試題需要學生能用推理去分析資料和其他訊息、下結論、以及在新的情境中，拓展他們的理解。和應用領域直接地運用科學事實與概念不同的是，在推理的試題中牽涉到不熟悉或更複雜的情境。要回答這些問題，可能牽涉不只一個策略。科學推理也包含：

發展假說和設計科學調查活動。在此領域下，細分為八個面向：

(一) 分析：辨認科學問題的要素，並使用相關的資訊、概念、關係、和資料樣態來解決問題。

(二) 綜合：回答需要考慮多個不同因素或相關概念的問題

(三) 形成問題、假說與預測：提出可藉由研究來回答的問題，以及在已知研究設計之資訊的條件下，預測該研究的結果；根據從經驗、觀察或科學資訊之分析而獲得的概念理解與知識，提出可檢驗的假說；運用證據與概念理解，預測生物或物理條件改變所產生之效果。

(四) 設計調查研究：規劃適當的研究或程序以回答科學問題或測試假說；從測量變項、控制變項和因果關係來描述或辨認設計良好的研究所具備的特徵。

(五) 評鑑：評估替代解釋；權衡優缺點以決定替代的過程和物質；就資料支持結論的充足性來評估研究結果。

(六) 下結論：根據觀察、證據、和/ 或對科學概念之理解，做出有效的推論；得出能回應問題或假說，並能展現對因和果之理解的恰當結論。

(七) 概推：提出超出實驗或給定條件的普遍性結論；將結論應用在新的情境中。

(八) 論證：運用證據和科學理解來支持解釋、問題之解答、與研究結論的合理性。

各個國家四年級學生在認識 (knowing)、應用 (applying) 及推理 (reasoning) 等三個認知領域成就如表 5-13 所示。

根據表 5-13 各國四年級學生在科學各認知領域的成就表現，整理出在認識、應用及推理等三個認知領域成就前十名國家於表 5-14。這三領域的 TIMSS 平均分數皆為 500 分，我國國小四年級學生領域成就都明顯高於 TIMSS 量尺中心點，在認識能力方面平均成績 557 分 (2.5)，排名第五，應用能力平均成績 553 分 (2.6)，排名第七，推理能力平均成績 558 分 (3.1)，排名第四。韓國在認識能力方面排名第一，新加坡在應用與推理領域方面排名第一，我國學生在三個認知領域中，與第一名的成績分別相差 25 分、46 分與 47 分。

表 5-13、各國四年級學生在科學各認知領域的成就表現

國家	整體科學 平均 量尺分數	認識 (67題)		應用 (66題)		推理 (35題)	
		平均 量尺分數	整體科學 分數差異	平均 量尺分數	整體科學 分數差異	平均 量尺分數	整體科學 分數差異
2 新加坡	590 (3.7)	574 (4.1)	-16 (1.3) ▼	599 (4.0)	9 (1.3) ▲	605 (3.6)	15 (1.8) ▲
韓國	589 (2.0)	582 (2.2)	-8 (1.2) ▼	594 (1.9)	4 (1.8) ▲	594 (2.2)	5 (1.6) ▲
日本	569 (1.8)	544 (2.3)	-25 (1.3) ▼	576 (1.8)	7 (0.8) ▲	594 (1.8)	25 (1.6) ▲
俄羅斯	567 (3.2)	569 (3.9)	1 (1.9)	568 (3.3)	1 (1.3)	561 (3.8)	-7 (2.5) ▼
† 香港	557 (2.9)	562 (3.0)	5 (1.9) ▲	554 (3.3)	-3 (1.6)	552 (4.1)	-4 (2.5)
臺灣	555 (1.8)	557 (2.5)	2 (1.6)	553 (2.6)	-2 (1.8)	558 (3.1)	3 (2.3)
芬蘭	554 (2.3)	556 (3.1)	2 (1.6)	553 (2.4)	-1 (1.9)	552 (2.3)	-2 (1.5)
哈薩克	550 (4.4)	551 (5.0)	1 (2.4)	547 (4.6)	-3 (2.1)	552 (4.5)	2 (1.5)
波蘭	547 (2.4)	544 (2.5)	-4 (1.1) ▼	554 (2.8)	7 (2.2) ▲	542 (3.2)	-5 (2.0) ▼
2 † 美國	546 (2.2)	548 (2.5)	2 (0.7) ▲	546 (2.2)	0 (1.3)	542 (2.7)	-4 (1.4) ▼
斯洛維尼亞	543 (2.4)	541 (2.6)	-2 (1.4)	546 (2.9)	3 (1.9)	538 (2.7)	-4 (2.2) ▼
匈牙利	542 (3.3)	550 (3.8)	8 (1.2) ▲	539 (3.4)	-3 (1.1) ▼	533 (3.9)	-9 (1.6) ▼
2 瑞典	540 (3.6)	538 (3.8)	-2 (1.1)	540 (3.4)	0 (1.5)	542 (3.8)	2 (3.0)
挪威 (五年級)	538 (2.6)	533 (3.0)	-5 (1.6) ▼	542 (2.9)	4 (1.0) ▲	537 (3.8)	-1 (2.8)
英格蘭	536 (2.4)	533 (2.6)	-3 (1.3)	538 (2.7)	2 (1.3)	539 (2.7)	3 (1.7)
保加利亞	536 (5.9)	551 (6.5)	15 (2.2) ▲	536 (6.2)	0 (1.2)	507 (6.4)	-29 (1.5) ▼
捷克	534 (2.4)	545 (3.0)	10 (1.9) ▲	528 (2.1)	-6 (1.6) ▼	529 (2.4)	-6 (1.4) ▼
克羅埃西亞	533 (2.1)	534 (2.9)	1 (1.7)	530 (2.2)	-3 (1.7)	536 (2.4)	2 (2.5)
愛爾蘭	529 (2.4)	529 (2.5)	0 (1.0)	530 (2.5)	1 (1.5)	526 (2.9)	-3 (2.0)
德國	528 (2.4)	527 (2.8)	-1 (1.5)	529 (2.4)	0 (1.0)	532 (2.3)	3 (1.8)
2 立陶宛	528 (2.5)	524 (3.0)	-4 (2.4)	526 (2.4)	-1 (1.2)	538 (3.0)	10 (2.4) ▲
2 † 丹麥	527 (2.1)	524 (2.6)	-3 (1.7)	529 (2.4)	2 (1.3)	526 (2.9)	-1 (2.7)
2 † 加拿大	525 (2.6)	523 (3.1)	-2 (1.8)	528 (2.6)	3 (0.9) ▲	524 (2.6)	0 (1.3)
3 塞爾維亞	525 (3.7)	527 (3.9)	2 (1.4)	522 (4.5)	-3 (1.8)	521 (3.9)	-4 (2.9)
澳大利亞	524 (2.9)	523 (3.3)	-1 (1.7)	522 (2.7)	-1 (1.3)	527 (3.0)	4 (1.6) ▲
斯洛伐克	520 (2.6)	530 (3.3)	9 (1.5) ▲	517 (2.8)	-4 (1.1) ▼	507 (3.4)	-13 (2.3) ▼
‡ 北愛爾蘭	520 (2.2)	518 (2.9)	-1 (1.7)	519 (2.9)	-1 (1.9)	520 (2.6)	0 (1.7)
2 西班牙	518 (2.6)	522 (3.3)	4 (2.0) ▲	514 (3.3)	-4 (2.0) ▼	517 (2.6)	-2 (1.2)
† 荷蘭	517 (2.7)	508 (2.4)	-9 (1.3) ▼	519 (2.4)	2 (1.4)	526 (2.9)	9 (2.3) ▲
2 義大利	516 (2.6)	521 (3.1)	4 (1.4) ▲	513 (3.1)	-3 (1.3) ▼	511 (3.5)	-5 (2.2) ▼
† 比利時	512 (2.3)	498 (2.7)	-14 (1.3) ▼	513 (2.5)	2 (0.9) ▲	526 (2.9)	14 (2.0) ▲
2 葡萄牙	508 (2.2)	507 (2.9)	-1 (2.5)	508 (1.9)	0 (1.8)	506 (1.9)	-2 (2.4)
紐西蘭	506 (2.7)	504 (2.8)	-2 (2.2)	502 (3.1)	-3 (1.5) ▼	514 (2.4)	8 (1.0) ▲
法國	487 (2.7)	482 (3.8)	-6 (2.0) ▼	494 (3.1)	6 (1.6) ▲	481 (2.8)	-6 (1.4) ▼
土耳其	483 (3.3)	478 (3.0)	-6 (1.2) ▼	486 (3.1)	3 (1.3) ▲	483 (3.3)	0 (1.7)
賽普勒斯	481 (2.6)	467 (3.2)	-14 (2.1) ▼	489 (3.4)	8 (1.9) ▲	490 (3.6)	8 (2.6) ▲
智利	478 (2.7)	477 (3.2)	0 (1.9)	476 (3.0)	-2 (1.4)	477 (2.5)	-1 (2.5)
2 巴林	459 (2.6)	456 (2.5)	-3 (1.8)	462 (3.0)	3 (2.0)	455 (3.0)	-4 (2.1)
1 喬治亞	451 (3.7)	460 (4.2)	8 (1.6) ▲	449 (4.8)	-2 (2.2)	426 (4.0)	-26 (1.6) ▼
阿拉伯聯合大公國	451 (2.8)	453 (3.3)	2 (1.0) ▲	452 (3.2)	1 (1.0)	444 (3.0)	-7 (1.2) ▼
卡達	436 (4.1)	437 (4.5)	1 (2.5)	430 (4.7)	-6 (1.8) ▼	433 (4.4)	-3 (2.2)
阿曼	431 (3.1)	422 (3.2)	-9 (2.1) ▼	435 (2.9)	4 (1.7) ▲	431 (3.0)	0 (1.3)
伊朗	421 (4.0)	416 (4.1)	-5 (2.4)	417 (4.5)	-4 (3.3)	422 (4.9)	1 (2.5)
印度尼西亞共和國	397 (4.8)	397 (4.9)	1 (2.4)	392 (5.3)	-5 (3.0)	390 (5.5)	-7 (1.9) ▼
沙烏地阿拉伯	390 (4.9)	394 (5.3)	4 (2.5)	388 (4.7)	-3 (2.3)	365 (5.4)	-25 (4.2) ▼
ψ 摩洛哥	352 (4.7)	331 (5.6)	-21 (2.4) ▼	357 (4.7)	5 (1.9) ▲	354 (4.7)	2 (2.4)
ψ 科威特	337 (6.2)	343 (6.4)	6 (2.4) ▲	324 (7.3)	-13 (3.2) ▼	297 (8.1)	-40 (4.4) ▼
基準參照區							
1 佛羅里達州 (美國)	549 (4.8)	553 (5.7)	5 (2.9)	550 (4.9)	1 (1.5)	541 (5.8)	-8 (3.2) ▼
安大略省 (加拿大)	530 (2.5)	527 (2.8)	-3 (1.8)	534 (2.5)	4 (1.1) ▲	529 (2.8)	-1 (1.3)
≡ 魁北克省 (加拿大)	525 (4.1)	524 (4.3)	-1 (2.2)	525 (4.5)	1 (2.0)	526 (4.6)	2 (3.5)
杜拜 (阿拉伯聯合大公國)	518 (1.8)	523 (2.3)	5 (1.4) ▲	517 (2.8)	-1 (1.8)	510 (2.9)	-8 (2.1) ▼
挪威 (四年級)	493 (2.2)	495 (3.0)	2 (2.3)	494 (2.4)	1 (1.0)	482 (3.2)	-11 (2.4) ▼
布宜諾斯艾利斯, 阿根廷	418 (4.7)	417 (4.4)	-1 (1.9)	416 (4.6)	-1 (2.6)	416 (5.0)	-2 (5.4)
2 阿布扎比 (阿拉伯聯合酋長國)	415 (5.6)	410 (6.6)	-4 (2.1) ▼	417 (5.9)	2 (1.9)	412 (5.3)	-3 (2.0)

▲ 次量表分數顯著高於整體數學成就

▼ 次量表分數顯著低於整體數學成就

資料來源: 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/internationalresults/>

試題數量是根據建立 TIMSS 2015 四年級科學成就量尺時所使用的試題來計算。
 Ψ：對於信度持保留態度，因為成就低至無法估計的學生比例超過 15%，未達 25%。
 欲瞭解目標母群範圍的註記 1、2 及 3，詳見國際報告附錄 C.1。
 欲瞭解抽樣原則與參與樣本的註記 †, ‡, and ¶，詳見國際報告附錄 C.7。
 () 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 5-14 各國四年級學生在科學各認知領域成就表現前十名的國家

認識			應用			推理		
名次	國家	平均量尺分數	名次	國家	平均量尺分數	名次	國家	平均量尺分數
1	韓國	582 (2.2)	1	新加坡	599 (4.0)	1	新加坡	605 (3.6)
2	新加坡	574 (4.1)	2	韓國	594 (1.9)	2	韓國	594 (2.2)
3	俄羅斯	569 (3.9)	3	日本	576 (1.8)	3	日本	594 (1.8)
4	香港	562 (3.0)	4	俄羅斯	568 (3.3)	4	俄羅斯	561 (3.8)
5	臺灣	557 (2.5)	5	香港	554 (3.3)	5	臺灣	558 (3.1)
6	芬蘭	556 (3.1)	6	波蘭	554 (2.8)	6	香港	552 (4.1)
7	哈薩克	551 (5.0)	7	臺灣	553 (2.6)	6	芬蘭	552 (2.3)
7	保加利亞	551 (6.5)	7	芬蘭	553 (2.4)	8	哈薩克	552 (4.5)
9	匈牙利	550 (3.8)	9	哈薩克	547 (4.6)	9	波蘭	542 (3.2)
10	美國	548 (2.5)	10	美國	546 (2.2)	9	美國	542 (2.7)
			10	斯洛維尼亞	546 (2.9)	9	瑞典	542 (3.8)
TIMSS 平均		500	TIMSS 平均		500	TIMSS 平均		500

() 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。

第四節 參照國際基準點之科學成就表現及趨勢

一、四年級科學之各等級國際基準點

以下是根據 TIMSS 國際研究中心挑選出來的範例試題，每個國際基準點各選取二題試題，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) 初級國際基準點—400 分

學生在生命科學、物質科學與地球科學上擁有初階的知識。

範例一

ID : S061105		排名	國家	答對率
科學主題：生命科學				
認知領域：應用				
哪一個選項裡的兩種動物都會產卵？		1	新加坡	94 (1.0)
 <p>鴨子 青蛙</p>		2	韓國	86 (1.4)
 <p>駝鳥 兔子</p>		3	美國	82 (1.0)
 <p>金魚 蝙蝠</p>		4	印度尼西亞共和國	81 (1.9)
 <p>麻雀 袋鼠</p>		5	澳大利亞	80 (1.5)
<p>答題 正確答案為A，鴨和青蛙。</p>		6	保加利亞	79 (2.2)
<p>本試題表現情形 表現最好的是新加坡，有94%答對；其次為韓國(86%)，美國(82%)，皆顯著高於國際平均答對率(69%)。臺灣小四學生在這一題的表現排名第45，只有54%答對率，顯著低於國際平均答對率。</p>		6	斯洛維尼亞	79 (1.5)
		8	西班牙	78 (1.8)
		9	愛爾蘭	77 (1.8)
		10	斯洛伐克	76 (1.4)
			國際平均	69 (0.3)
			：	：
		45	臺灣	54 (2.1)

範例二

ID : S041027		排名	國家	答對率										
科學主題：生命科學														
認知領域：認識														
<p>下圖所示為四種動物。</p>  <p>駱駝 猴子 斑馬 鯨</p> <p>以上四種動物最可能在哪一種生態系中被發現？請在下表依生態系寫上動物的名字。</p> <table border="1" data-bbox="229 1319 701 1550"> <thead> <tr> <th>生態系</th> <th>動物的名字</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>熱帶雨林</td> <td></td> </tr> <tr> <td>沙漠</td> <td></td> </tr> <tr> <td>海洋</td> <td></td> </tr> <tr> <td>草原</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		生態系	動物的名字	熱帶雨林		沙漠		海洋		草原		1	日本	97 (0.7)
生態系	動物的名字													
熱帶雨林														
沙漠														
海洋														
草原														
		1	澳大利亞	97 (0.9)										
		1	波蘭	97 (0.8)										
		1	美國	97 (0.4)										
		5	捷克	96 (0.8)										
		5	香港	96 (0.8)										
		5	立陶宛	96 (0.9)										
		5	新加坡	96 (0.7)										
		5	匈牙利	96 (0.9)										
		5	克羅埃西亞	96 (1.1)										
		11	英格蘭	95 (1.0)										
		11	荷蘭	95 (1.3)										
		13	芬蘭	94 (1.0)										
		13	德國	94 (0.9)										
		13	臺灣	94 (1.0)										
		13	北愛爾蘭	94 (1.3)										
		13	挪威 (五年級)	94 (1.0)										
		13	加拿大	94 (0.9)										
		19	瑞典	93 (1.3)										
		19	紐西蘭	93 (0.8)										
		19	愛爾蘭	93 (1.2)										
		19	西班牙	93 (1.0)										
		23	韓國	92 (1.2)										
			：	：										
<p>答題 正確答案，依序為猴子、駱駝、鯨、斑馬。</p>			國際平均	86 (0.2)										
<p>本試題表現情形 表現最好的為日本、澳大利亞、波蘭和美國，有97%答對率；其次是捷克、香港、立陶宛、新加坡、匈牙利、克羅埃西亞，答對率96%；芬蘭、德國、臺灣、北愛爾蘭、挪威和加拿大，答對率94%，皆顯著高於國際平均答對率86%。排名第13。</p>														

範例三

ID : S041052 科學主題：物質科學 認知領域：認識		排名	國家	答對率
水有固體、液體、氣體三種型態。 下列哪一種是固體？ ① 水蒸氣 ② 冰塊 ③ 雲 ④ 雨滴		1	韓國	96 (0.9)
		2	香港	95 (1.1)
		3	塞爾維亞	94 (1.3)
		4	立陶宛	92 (1.4)
		5	保加利亞	92 (1.4)
		6	斯洛維尼亞	91 (1.2)
		7	俄羅斯	90 (1.3)
		8	哈薩克	90 (1.3)
		9	臺灣	89 (1.4)
		10	日本	89 (1.2)
			國際平均	76 (0.3)
答題	正確答案為②冰塊。			
本試題 表現情形	表現最好的是韓國，有96%答對率，其次為香港，有96%答對率，排名第三為塞爾維亞和立陶宛，92%答對率，臺灣排名第九，有89%答對率，皆顯著高於國際平均答對率76%。			



(二) 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。

範例四

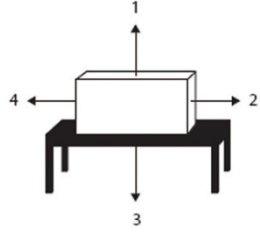
ID : S041034 科學主題：生命科學 認知領域：認識		排名	國家	答對率
志仁正在運動而他呼吸開始加快，請問這是因為他的身體需要更多的什麼物質？ ① 二氧化碳 ② 氫氣 ③ 水 ④ 氧氣		1	香港	86 (1.7)
		2	俄羅斯	84 (1.7)
		3	新加坡	83 (1.3)
		4	保加利亞	78 (2.4)
		5	比利時	77 (1.7)
		5	立陶宛	77 (2.1)
		7	哈薩克	75 (2.1)
		8	土耳其	74 (1.7)
		8	克羅埃西亞	74 (2.2)
		8	韓國	74 (2.0)
			：	：
		26	臺灣	66 (1.9)
			國際平均	66 (0.3)
		答題	正確答案為④氧氣。	
本試題 表現情形	表現最好的是香港，答對率86%，其次為俄羅斯84%；新加坡83%第三，保加利亞78%第四，第五為比利時和立陶宛，臺灣排名第26名，答對率66%。和國際平均答對率相當。			

範例五

ID : S051186 科學主題：生命科學 認知領域：應用		排名	國家	答對率
<p>圖片所示的生物全都生活在沙漠。</p>  <p>志明利用上面的生物來畫一個食物鏈。他把草和昆蟲放進食物鏈中，因為他知道昆蟲會吃草的種子。</p> <p>請寫下漏掉的三個生物的名稱，完成這個食物鏈。</p> 		1	韓國	91 (1.4)
		2	俄羅斯	89 (1.5)
		3	匈牙利	88 (1.4)
		3	波蘭	88 (1.6)
		5	日本	86 (1.5)
		5	香港	86 (1.7)
		7	保加利亞	85 (2.0)
		8	葡萄牙	83 (1.8)
		9	瑞典	82 (2.0)
		9	斯洛維尼亞	82 (1.9)
			：	：
		25	臺灣	74 (2.1)
			國際平均	72 (0.3)

答題	正確答案為：蜥蜴→蛇→老鷹。
本試題表現情形	表現最好的是韓國，答對率91%，其次為俄羅斯89%，第三名匈牙利和波蘭88%，日本和香港第五86%，皆顯著高於國際平均答對率72%。臺灣74%雖高於國際平均答對率，但未達顯著。

範例六

ID : S041119 科學主題：物質科學 認知領域：應用		排名	國家	答對率
 <p>請看圖中桌上的長方塊。</p> <p>請問哪一個箭頭指向地心引力的方向？</p> <p>① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4</p>		1	俄羅斯	95 (0.9)
		2	立陶宛	90 (1.5)
		3	臺灣	88 (1.3)
		4	塞爾維亞	88 (1.7)
		5	香港	87 (1.8)
		6	哈薩克	87 (1.3)
		7	斯洛維尼亞	87 (1.5)
		8	保加利亞	85 (2.0)
		9	斯洛伐克	84 (1.9)
		10	韓國	83 (1.6)
			國際平均	72 (0.3)

答題	正確答案為③。
本試題表現情形	表現最好的為俄羅斯，有95%答對率；其次為立陶宛，有90%答對率；臺灣與塞爾維亞排名第三，有88%答對率；國際平均答對率為72%。

範例七

ID : S041107 科學主題：地球科學 認知領域：認識		排名	國家	答對率
<p>地球是一個繞著太陽旋轉的行星。</p>  <p>請寫出另外兩個繞著太陽旋轉的行星。</p> <p>1.</p> <p>2.</p>		1	保加利亞	81 (2.3)
		2	葡萄牙	79 (2.0)
		3	波蘭	77 (1.9)
		4	俄羅斯	77 (2.0)
		5	斯洛伐克	74 (1.9)
		6	西班牙	71 (2.2)
		7	挪威 (五年級)	70 (2.0)
		8	智利	69 (2.2)
		9	美國	68 (1.7)
		10	韓國	66 (2.2)
			國際平均	55 (0.3)
			∴	∴
		36	臺灣	48 (2.3)
答題	火星、海王星或太陽系其他行星皆可獲得成績			
本試題 表現情形	表現最好的國家是保加利亞答對率81%；其次為葡萄牙79%；波蘭與俄羅斯並列第三，答對率為77%；國際平均答對率為55%；臺灣排名第36，答對率48%。			

(三) 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自然現象。

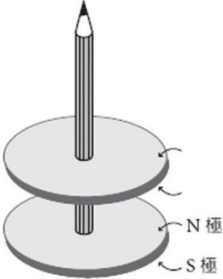
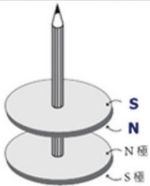
範例八

ID : S051007 科學主題：生命科學 認知領域：應用		排名	國家	答對率
<p>建偉想要除去他院子裡面的蜘蛛。冠賢告訴他這是個壞主意，因為蜘蛛對環境而言是重要的。</p>  <p>請寫下一個理由說明為什麼院子裡面有蜘蛛是一件重要的事情。</p>		1	俄羅斯	82 (2.1)
		2	匈牙利	81 (1.7)
		3	波蘭	74 (2.2)
		4	新加坡	73 (1.7)
		5	斯洛伐克	72 (2.1)
		6	韓國	71 (2.0)
		7	哈薩克	71 (1.8)
		8	捷克	71 (2.0)
		9	立陶宛	68 (2.7)
		10	美國	67 (1.6)
			∴	∴
		15	臺灣	63 (2.1)
			國際平均	54 (0.3)
答題	蜘蛛會吃花園植物的昆蟲 (寫下一個原因來敘述蜘蛛抓住或吃昆蟲皆可)			
本試題 表現情形	表現最好的是俄羅斯，82%獲得滿分；其次是匈牙利，81%獲得滿分；波蘭74%排第三；臺灣排序第十五，有63%獲得滿分，皆高於國際平均得分率54%。			

範例九

ID : S051004 科學主題：生命科學 認知領域：應用		排名	國家	答對率
有些鳥類的羽毛和牠們所處的環境有類似的顏色。 這如何幫助牠們維持生存？ ① 牠們可以躲過危險。 ② 牠們可以更容易地看見食物。 ③ 牠們可以被保護不受天氣的影響。 ④ 牠們可以更容易地找到對方。		1	韓國	91 (1.1)
		2	芬蘭	87 (1.5)
		3	捷克	85 (1.8)
		4	波蘭	84 (1.5)
		5	俄羅斯	82 (2.0)
		6	哈薩克	82 (1.8)
		7	香港	82 (1.8)
		8	荷蘭	81 (1.8)
		9	美國	81 (1.1)
		10	斯洛維尼亞	81 (1.8)
			：	：
		13	臺灣	78 (1.6)
			國際平均	68 (0.3)
答題	正確答案為①。			
本試題 表現情形	表現最好的是韓國，91%答對率；其次是芬蘭87%；捷克第三，答對率85%；臺灣排名第十三，答對率78%，皆顯著高於國際平均率68%。			

範例十

ID : S041077 科學主題：物質科學 認知領域：應用		排名	國家	答對率
如下圖所示，兩個環形磁鐵套在一枝鉛筆上，在上面的磁鐵被下面的磁鐵排斥。下面的磁鐵的磁極已經被標示出來。 請標示上面那一塊磁鐵的磁極。		1	新加坡	90 (1.3)
		2	日本	84 (1.5)
		3	韓國	82 (1.9)
		4	臺灣	72 (2.1)
		5	俄羅斯	68 (2.3)
		6	香港	60 (2.0)
		7	哈薩克	58 (3.0)
		8	斯洛伐克	57 (2.1)
		9	斯洛維尼亞	57 (2.1)
		10	芬蘭	54 (2.6)
			國際平均	43 (0.3)
答題	 			
本試題 表現情形	表現最好的是新加坡，滿分比率佔90%；其次為日本，84%；韓國第三，82%；臺灣第四，72%，皆顯著高於國際平均，43%。			

範例十一

ID : S041102 科學主題：地球科學 認知領域：應用		排名	國家	答對率															
<p>下表顯示四個不同地方的溫度狀態。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>地點</th> <th>溫度</th> <th>雲層</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>甲</td> <td>5 °C</td> <td>有雲</td> </tr> <tr> <td>乙</td> <td>-5 °C</td> <td>無雲</td> </tr> <tr> <td>丙</td> <td>-5 °C</td> <td>有雲</td> </tr> <tr> <td>丁</td> <td>5 °C</td> <td>無雲</td> </tr> </tbody> </table> <p>下列哪一個地方最有可能下雪？</p> <p>① 地點甲 ② 地點乙 ③ 地點丙 ④ 地點丁</p>		地點	溫度	雲層	甲	5 °C	有雲	乙	-5 °C	無雲	丙	-5 °C	有雲	丁	5 °C	無雲	1	比利時	87 (1.5)
		地點	溫度	雲層															
		甲	5 °C	有雲															
		乙	-5 °C	無雲															
		丙	-5 °C	有雲															
		丁	5 °C	無雲															
		2	日本	86 (1.6)															
		3	克羅埃西亞	85 (1.7)															
		4	芬蘭	85 (1.5)															
		5	波蘭	82 (1.8)															
		6	捷克	81 (2.0)															
		7	北愛爾蘭	81 (2.6)															
8	荷蘭	81 (1.7)																	
9	挪威 (五年級)	80 (1.7)																	
10	韓國	79 (2.0)																	
28	臺灣	68 (2.2)																	
		國際平均	66 (0.3)																
答題	正確答案為③地點丙。																		
本試題表現情形	表現最好的是比利時，答對率有87%；其次為日本，86%；克羅埃西亞和芬蘭並列第三，85%；臺灣答對率68%，排名第28，臺灣答對率雖高於國際平均答對率66%。但是不顯著。																		

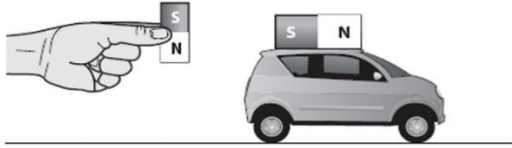
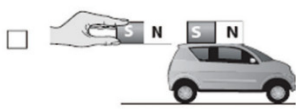
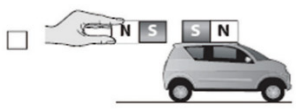
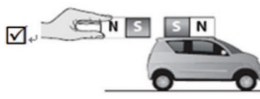
(四) 優級國際基準點—625 分

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。

範例十二

ID : S051026 科學主題：生命科學 認知領域：推理		排名	國家	答對率	
<p>在食物鏈中，掠食者是一種會吃其他動物的動物，而被吃掉的動物被稱為被掠食者。</p> <p>關於掠食者或是被掠食者的敘述，哪一個是「對」或「錯」，請在每一個敘述旁邊塗滿一個圓圈。</p> <p style="text-align: right;">對 錯</p> <p>有尖牙的動物可能是掠食者。-----①-----②</p> <p>掠食者總是比牠被掠食的對象大。-----①-----②</p> <p>一隻很大的動物不可能是被掠食者。-----①-----②</p> <p>有一些動物可以同時是掠食者和被掠食者。-----①-----②</p>		1	韓國	56 (2.3)	
		2	臺灣	55 (2.2)	
		3	日本	55 (1.9)	
		4	挪威 (五年級)	52 (2.8)	
		5	英格蘭	51 (2.1)	
		6	美國	51 (1.4)	
		7	澳大利亞	50 (2.4)	
		8	荷蘭	50 (2.4)	
		9	加拿大	49 (1.9)	
		10	愛爾蘭	47 (2.2)	
				國際平均	36 (0.3)
		答題	<p style="text-align: right;">對 錯</p> <p>有尖牙的動物可能是掠食者。-----①-----②</p> <p>掠食者總是比牠被掠食的對象大。-----①-----②</p> <p>一隻很大的動物不可能是被掠食者。-----①-----②</p> <p>有一些動物可以同時是掠食者和被掠食者。-----①-----②</p>		
本試題表現情形	表現最好的是韓國，滿分比率56%；臺灣和日本並列第二，滿分比率55%；挪威第四，52%；英格蘭和美國51%第五，皆顯著高於國際平均36%。				

範例十三

ID : S061081 科學主題：物質科學 認知領域：應用		排名	國家	答對率
<p>一個磁鐵被黏在一輛塑膠玩具車的車頂。她就想使用另一個磁鐵來推開這輛車子。</p>  <p>她應該拿磁鐵的哪個方向來推開車子？ (請勾選一項)</p> <p><input type="checkbox"/> </p> <p><input type="checkbox"/> </p> <p>請解釋你的答案。</p>		1	新加坡	83 (1.4)
		2	日本	76 (1.8)
		3	韓國	75 (2.3)
		4	臺灣	56 (2.5)
		5	斯洛維尼亞	48 (2.5)
		6	哈薩克	47 (2.9)
		7	美國	45 (1.8)
		8	瑞典	44 (2.5)
		9	斯洛伐克	40 (1.9)
		10	塞爾維亞	38 (2.3)
答題	正確答案為第二圖。 <input checked="" type="checkbox"/> 			
本試題 表現情形	表現最好的是新加坡，滿分比率83%；其次是日本，76%；韓國第三，75%；臺灣第四，但滿分比率56%，遠低於第三名75%，但是以上各國皆顯著高於國際平均30%。			

範例十四

ID : S041081 科學主題：地球科學 認知領域：認識		排名	國家	答對率
 <p>本圖為地球構造，最外層稱為地殼，請舉出兩個組成地殼的東西。</p> <p>1.</p> <p>2.</p>		1	挪威 (五年級)	52 (2.1)
		2	芬蘭	50 (2.4)
		3	愛爾蘭	45 (3.1)
		4	澳大利亞	43 (2.3)
		5	美國	41 (1.4)
		6	德國	40 (2.1)
		7	比利時	39 (2.0)
		8	丹麥	39 (2.2)
		9	荷蘭	39 (2.6)
		10	瑞典	38 (2.3)
			:	:
答題	正確答案岩石和泥土。	27	臺灣	48 (2.3)
本試題 表現情形	表現最好的是挪威，滿分比率52%；其次是芬蘭50%；第三名愛爾蘭45%；國際平均28%；臺灣26%，較國際平均低，但未達顯著性。			

二、國際基準點與學生成就表現

TIMSS 2015 訂出四個等級的國際基準點來描述學生的科學成就：優級基準點 625 分、高級基準點 550 分、中級基準點 475 分、初級基準點 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。新加坡有最多的學生比率（37%），在優級基準點；韓國有 29%，其他 47 個國家中，有 33 個國家只有 10% 或更少的比例，達優級基準點。一般而言，在整個測驗中，小四約有 7% 的學生成就表現在優級基準點，39% 學生在高級基準點，77% 學生在中級基準點，95% 學生在初級基準點，換句話說，許多國家都可以教育他們所有四年級學生達到最基本的學習基準點。如圖 5-3。

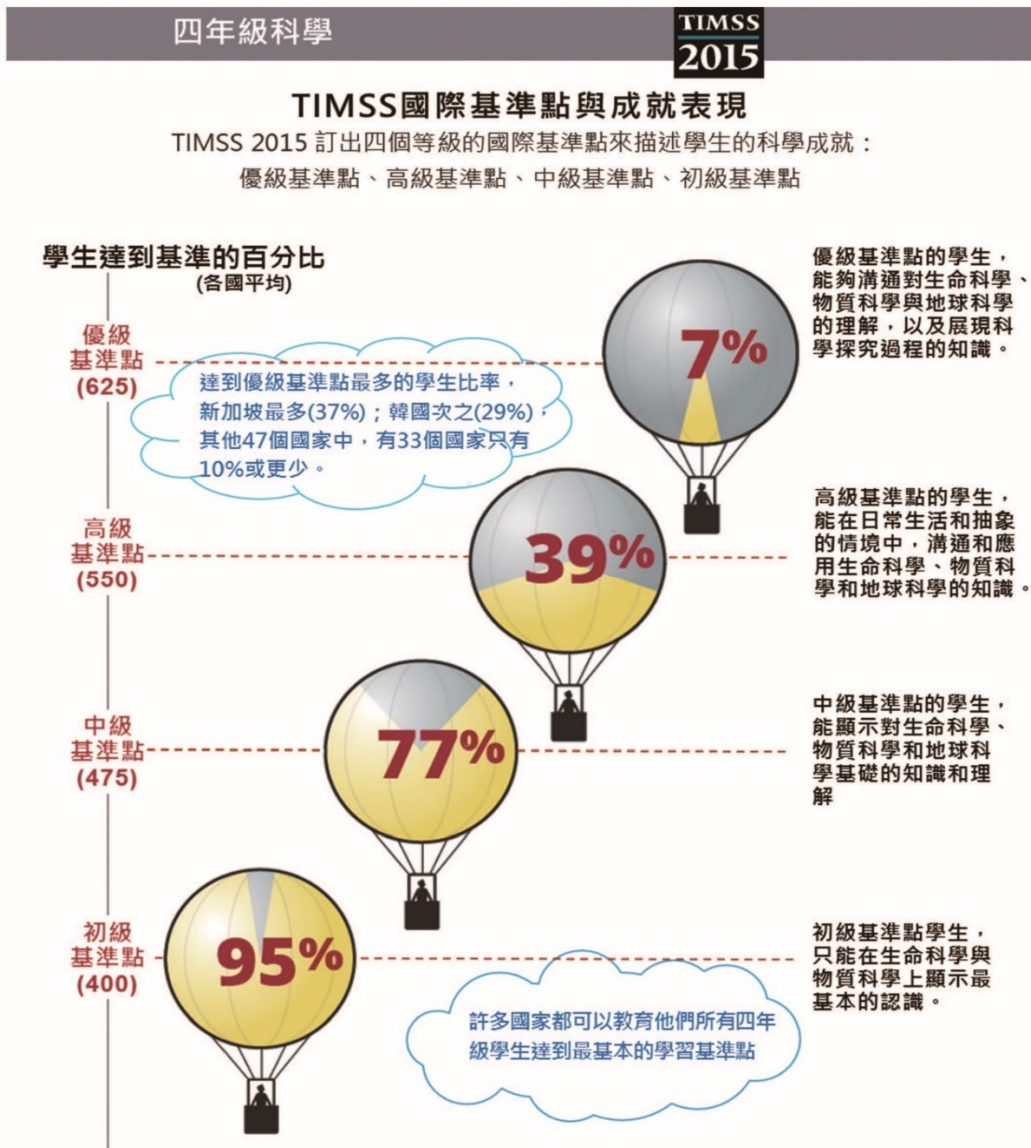


圖 5-3、TIMSS 2015 四年級科學成就與四個國際基準點

資料來源：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/internationalresults/>

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 5-15。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，能夠溝通對生命科學、物質科學與地球科學的理解，以及展現科學探究過程的知識。也就是說，學生能展現和科學探究相關的知識和能力，能確認一個簡單的實驗要如何規劃，能詮釋一個探究活動的結果。能從敘述和圖表去推理及下結論，並且能評價和支持一個論證。高級基準點的成就表現：學生能在日常生活和抽象的情境中，溝通和應用生命科學、物質科學和地球科學的知識。學生能對一個探究活動，作比較分析，用一個模型或圖表作簡單推論或描述，也能在日常生活和抽象的情境中，用科學概念去提出一個簡短的描述性回應。級基準點的學生，能顯示對生命科學、物質科學和地球科學基礎的知識和理解，他們能在圖表上詮釋訊息，應用事實性知識在日常生活的情境中，對於生物學與物質科學能提供簡單的解釋。而達到初級基準點學生只能在生命科學與物質科學上顯示最基本的認識。他們可以詮釋簡單的圖，完成簡單的表格，並且提供短的、以事實為基礎的書寫的回應。

表 5-15、國小四年級學生科學成就的四個國際基準點和對應的能力與表現內容

國際基準點	科學能力	表現內容
優級基準點 625 分	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能展現和科學探究相關的知識和能力 2. 能認識一個簡單的實驗要如何規劃 3. 能詮釋一個探究活動的結果 4. 能從敘述和圖表去推理下結論 5. 並且能評價和支持一個論證 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能夠表達對生命科學、物質科學與地球科學的理解，以及展現科學探究過程的部分知識。 2. 能展現對多種生物生命特徵及生活過程的知識。 3. 能表達對生態系的關係以及生物與環境交互作用的理解。 4. 能溝通與應用和人體健康有關的因素的知識。 5. 能表達對物質的性質和狀態，物理和化學變化。 6. 能應用能的形式與能量轉換的一些知識。 7. 能展示力學的一些知識，以及它們對運動的影響。 8. 能對地球構造、物理特性、形成過程、歷史，以及地球的變動與旋轉知識的了解。

國際基準點	科學能力	表現內容
<p>高級基準點 550 分</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能在一個探究活動中，利用模型、圖表、去比較、對比和做簡單的推論和描述。 2. 能在日常生活和抽象的情境中，用科學概念去提出一個簡短的描述性回應。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能夠表達並且應用，對生命科學、物質科學與地球科學的知識，在日常生活或一些抽象的情境。 2. 能溝通對植物與動物的特徵及生活週期的知識。 3. 能應用生態系的知識，以及人類和其他生物與環境交互作用的知識。 4. 能表達及應用對物質的性質和狀態的知識。 5. 能在實際生活情境中應用能量轉換的一些知識。 6. 能展示對力學和運動的一些知識。 7. 能應用地球構造、物理特性、形成過程和歷史的知識，並顯現對地球- 月亮- 太陽系統的基本的理解。
<p>中級基準點 475 分</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 他們能在圖表上詮釋訊息。 2. 能應用事實性知識在日常生活的情境中。 3. 對於生物學與物質科學的現象，能提供簡單的解釋。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能顯示對生命科學、物質科學和地球科學等基本的知識和理解。 2. 能顯示對植物與人類的生命過程的一些知識。 3. 能表達和應用生物與環境交互作用的知識，以及人類可能對環境造成的影響。 4. 能表達和人類檢康有關的基本的事實性知識。 5. 能應用對物質的部分性質的知識。 6. 能應用一些和電及能量轉換相關的事實性知識，以及能應用對力學和運動的基本知識。 7. 能展現對地球的物理性質，及地球在太陽系中的一些基本的知識。
<p>初級基準點 400 分</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 他們能詮釋簡單的圖表。 2. 能完成簡單的表格。 3. 能提供簡短的、以事實為基礎的書寫的回應。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能顯示對生命科學和物質科學基本的知識。 2. 能顯示對植物與動物的行為和生理特徵的一些基本的知識。 3. 能展現對生物與環境交互作用的知識。 4. 能應用和人類健康有關的一些事實性知識。 5. 能顯示對物質的狀態及物理特性的基本知識。

資料來源: 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/internationalresults/>

三、國際基準點與學生成就表現

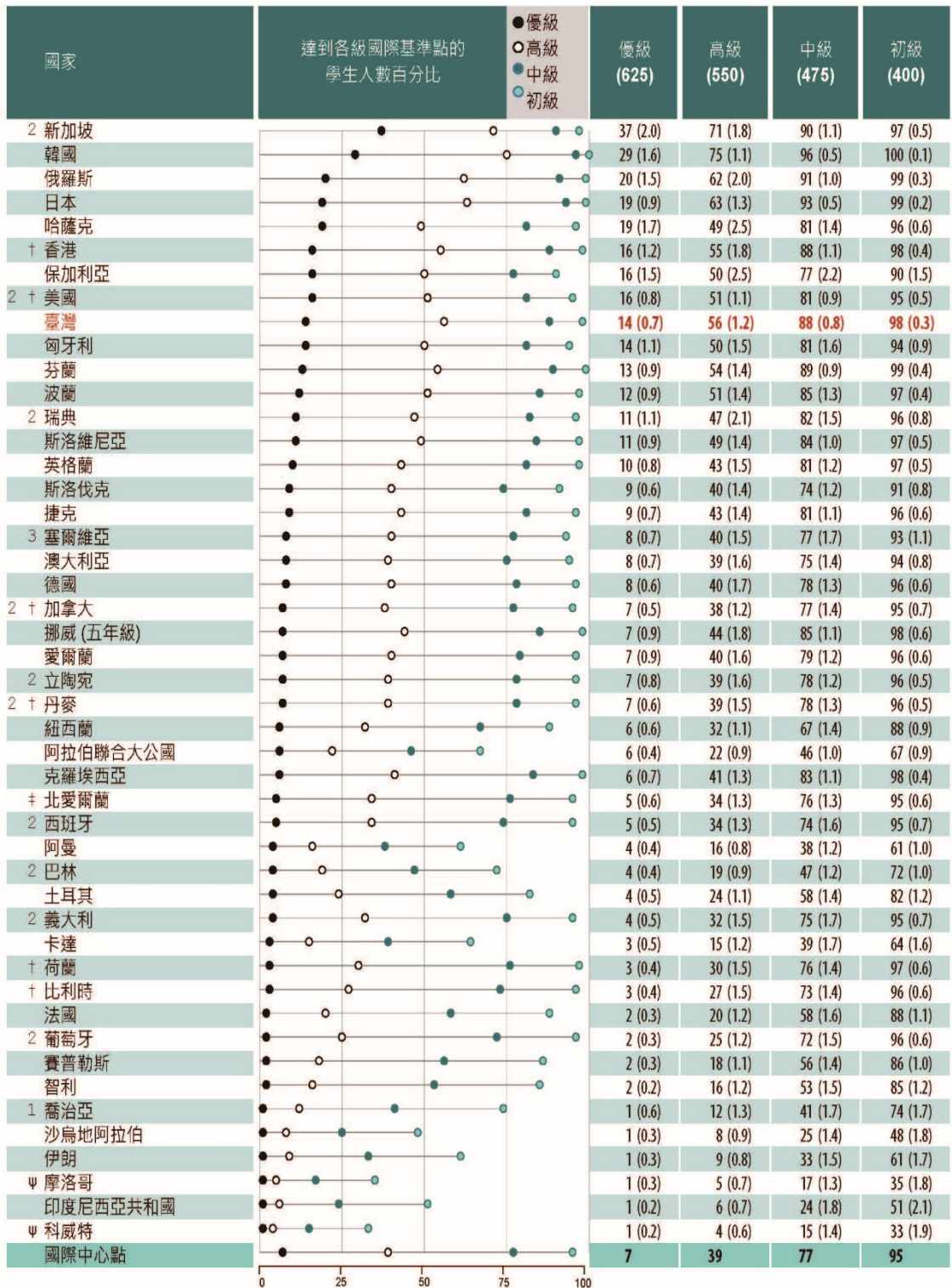
我國四年級學生科學成就在此次調查排名第六，以達到優級基準點的學生百分比人數來看（表 5-16），新加坡有 37% 學生平均科學成就高於 625 分，高居第一；韓國有 29% 學生平均科學成就高於 625 分，排名第二；俄羅斯有 20% 學生平均科學成就高於 625 分，排名第三；日本和哈薩克有 19% 學生高於 625 分，排名第四；香港、保加利亞和美國有 16%，排名第六；而我國和匈牙利則有 14% 學生平均科學成就高於 625 分，居於第九位。

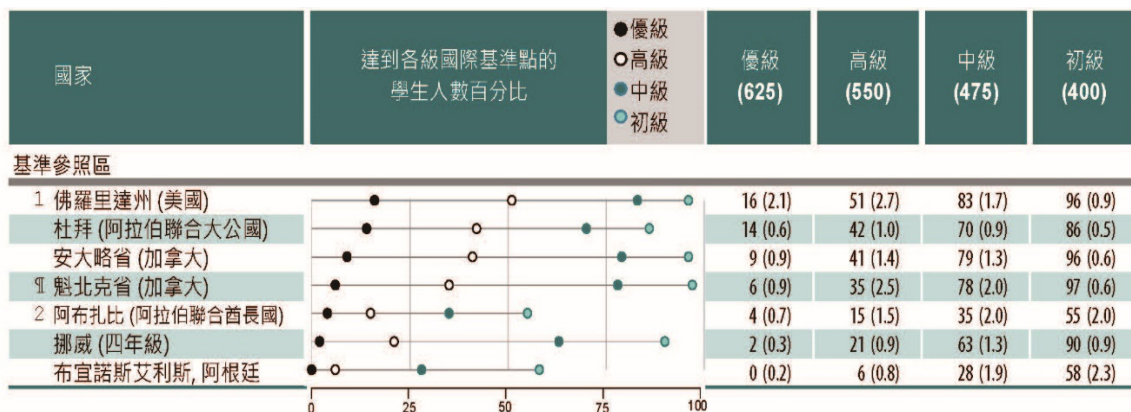
若以達到高級基準點的學生百分比人數來看，韓國有 75% 以上學生平均科學成就高於 550 分，高居第一；新加坡有 71% 以上學生平均科學成就高於 550 分，排名第二；日本有 63% 學生平均科學成就高於 550 分，排名第三；俄羅斯，有 62% 學生量尺中心點高於 550 分，居於第四位；而我國則有 56% 學生平均科學成就高於 550 分，居於第五位。我國雖然有一半以上的學生達到高級基準點，但相較於韓國有 75% 學生及新加坡有 71% 學生達到這個基準點，顯示我國國小高級基準程度的學生仍有進步空間。

至於達到中級基準點以上的學生，以韓國 96% 為最高，其次為日本 93%，俄羅斯第三高，新加坡第四高，芬蘭 89% 第五高，而香港與臺灣皆為 88%，並列第六。而達到初級基準點以上的學生，以韓國百分之百最高。換言之，韓國所有小四學生皆能達到初級基準點，俄羅斯聯邦和日本有 99% 學生達成，只有 1% 學生未達初級基準點。香港、臺灣、挪威、克羅埃西亞只有 2% 學生沒有達到初級基準點。新加坡、波蘭、斯洛維尼亞、英格蘭、荷蘭及加拿大的魁北克省則只有 3% 學生沒有達到初級基準點。此顯示包含我國在內有 13 個國家及 1 個區域有較多比例的學生都具有初步的科學知識。國際平均只有 7% 學生平均科學成就高於 625 分，39% 以上高於 550 分；77% 以上高於 475 分，而有 95% 學生平均科學成就高於 400 分。

另外，從各國四年級學生 TIMSS 1995 至 2015 科學成就達到國際基準點之趨勢比較（詳見表 5-17）發現，我國達到優級基準點的學生，從 TIMSS 2007 的 19% 到 2011 的 15% 顯著減少，從 TIMSS 2007 的 19% 到 2015 的 14% 亦顯著減少，而達到高級基準點的學生在 2003 至 2015 皆沒有顯著的增減，顯示我國懂得應用科學探究相關知識的學生變少了，所以應該在國小的科學課程中多加強學生科學探究相關知識的能力。我國達到中級基準點的學生比率，2015（88%）在顯著高於 2011（85%）；而達到初級基準點的學生比率，在 2015（98%）有顯著高於 2011（97%）。而前十名國家中，新加坡自 TIMSS 2007 科學成就達到優級、高級、中級及初級基準點的學生皆顯著增加，然後維持穩定。

表 5-16、各國國小四年級學生科學成就的國際基準點表現（依優級基準點比率排序）





資料來源: 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/internationalresults/>

♣: 對於信度持保留態度，因為成就低至無法估計的學生比例超過 15%，未達 25%。

欲瞭解目標母群範圍的註記 1、2 及 3，詳見國際報告附錄 C.1。

欲瞭解抽樣原則與參與樣本的註記 †, ‡, and ¶，詳見國際報告附錄 C.7。

() 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 5-17、各國四年級學生在 TIMSS 1995 至 TIMSS 2015 科學成就達到各等級國際基準點的人數百分比

國家	優級國際基準點(625) 學生人數百分比					高級國際基準點(550) 學生人數百分比				
	2015	2011	2007	2003	1995	2015	2011	2007	2003	1995
新加坡	37	33	36	25 ▲	14 ▲	71	68	68	61 ▲	42 ▲
韓國	29	29			22 ▲	75	73			67 ▲
俄羅斯	20	16 ▲	16	11 ▲		62	52 ▲	49 ▲	39 ▲	
日本	19	14 ▲	12 ▲	12 ▲	15 ▲	63	58 ▲	51 ▲	49 ▲	54 ▲
哈薩克	19	7 ▲				49	28 ▲			
香港	16	9 ▲	14	7 ▲	5 ▲	55	45 ▲	55	47 ▲	30 ▲
美國	16	15	15	13 ▲	19	51	49	47 ▲	45 ▲	50
臺灣	14	15	19 ▼	14		56	53	55	52	
匈牙利	14	13	13	10 ▲	7 ▲	50	46	47	42 ▲	32 ▲
芬蘭	13	20 ▼				54	65 ▼			
瑞典	11	10	8 ▲			47	44	37 ▲		
斯洛維尼亞	11	7 ▲	6 ▲	3 ▲	2 ▲	49	36 ▲	36 ▲	22 ▲	14 ▲
英格蘭	10	11	14 ▼	15 ▼	15 ▼	43	42	48 ▼	47 ▼	42
斯洛伐克	9	10	11			40	44 ▼	42		
捷克	9	10	7		12 ▼	43	44	33 ▲		42
塞爾維亞	8	8				40	35 ▲			
澳大利亞	8	7	10 ▼	9	13 ▼	39	35	41	38	40
德國	8	7	10 ▼			40	39	41		
立陶宛	7	4 ▲	3 ▲	3 ▲		40	31 ▲	30 ▲	30 ▲	
愛爾蘭	7	7			8	40	35 ▲			36
丹麥	7	8	7			39	39	35		
紐西蘭	6	5	8	9 ▼	11 ▼	32	28 ▲	32	38 ▼	35
阿拉伯聯合大公國	6	3 ▲				22	14 ▲			
克羅埃西亞	6	3 ▲				41	30 ▲			

國家	優級國際基準點(625) 學生人數百分比					高級國際基準點(550) 學生人數百分比				
	2015	2011	2007	2003	1995	2015	2011	2007	2003	1995
北愛爾蘭	5	5				34	33			
西班牙	5	4				34	28 ▲			
阿曼	4	1 ▲				16	7 ▲			
巴林	4	4				19	17			
土耳其	4	3				24	18 ▲			
義大利	4	8 ▼	13 ▼	9 ▼		32	37 ▼	44 ▼	35	
卡達	3	2				15	11 ▲			
荷蘭	3	3	4	3	6 ▼	30	37 ▼	34	32	38 ▼
比利時	3	2		2		27	24		28	
葡萄牙	2	7 ▼			2	25	35 ▼			13 ▲
賽普勒斯	2			2	1 ▲	18			17	11 ▲
挪威(四年級)	2	1	1	2	8 ▼	21	19	17 ▲	15 ▲	32 ▼
智利	2	2				16	19			
喬治亞	1	1	1			12	13	5 ▲		
沙烏地阿拉伯	1	3				8	12 ▼			
伊朗	1	3 ▼	2	1	0 ▲	9	16 ▼	12 ▼	7 ▲	3 ▲
ψ 摩洛哥	1	0				5	1 ▲			
ψ 科威特	0	1				2	4 ▼			
基本參照區										
佛羅里達州(美國)	16	14				51	48			
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	14	6 ▲	4 ▲			42	23 ▲	21 ▲		
安大略省(加拿大)	9	9	12 ▼	13 ▼	10	41	40	45	47 ▼	37 ▲
魁北克省(加拿大)	6	3 ▲	5	3 ▲	9 ▼	35	29 ▲	32	25 ▲	40
阿布扎比(阿拉伯聯合酋長國)	4	2 ▲				15	10 ▲			

▲ 2015 百分比顯著較高

▼ 2015 百分比顯著較低

國家	中級國際基準點(475) 學生人數百分比					初級國際基準點(400) 學生人數百分比				
	2015	2011	2007	2003	1995	2015	2011	2007	2003	1995
新加坡	90	89	88	86 ▲	71 ▲	97	97	96	95 ▲	89 ▲
韓國	96	95			93 ▲	100	99			99 ▲
俄羅斯	91	86 ▲	82 ▲	74 ▲		99	98	96 ▲	93 ▲	
日本	93	90 ▲	86 ▲	84 ▲	87 ▲	99	99	97 ▲	96 ▲	97 ▲
哈薩克	81	58 ▲				96	84 ▲			
香港	88	82 ▲	88	87	69 ▲	98	96 ▲	98	98	91 ▲
美國	81	81	78 ▲	78 ▲	78 ▲	95	96	94	94	92 ▲
臺灣	88	85 ▲	86	87		98	97 ▲	97 ▲	98	
匈牙利	81	78	78	76 ▲	67 ▲	94	93	93	94	90 ▲
芬蘭	89	92 ▼				99	99			
瑞典	82	79	76 ▲			96	95	95		
斯洛維尼亞	84	74 ▲	74 ▲	61 ▲	45 ▲	97	93 ▲	93 ▲	87 ▲	79 ▲
英格蘭	81	76 ▲	81	79	72 ▲	97	93 ▲	95 ▲	94 ▲	90 ▲
斯洛伐克	74	79 ▼	75			91	94 ▼	92		
捷克	81	81	72 ▲		77 ▲	96	97	93 ▲		95 ▲
塞爾維亞	77	72 ▲				93	91			
澳大利亞	75	72 ▲	76	74	72	94	91 ▲	93	92	89 ▲
德國	78	78	76			96	96	94 ▲		
立陶宛	79	73 ▲	74 ▲	73 ▲		96	95 ▲	95	95	
愛爾蘭	79	72 ▲			70 ▲	96	92 ▲			91 ▲
丹麥	78	78	72 ▲			96	95	93 ▲		
紐西蘭	67	63 ▲	65	73 ▼	66	88	86	87	91 ▼	85
阿拉伯聯合大公國	46	36 ▲				67	61 ▲			
克羅埃西亞	83	75 ▲				98	96 ▲			
北愛爾蘭	76	74				95	94			
西班牙	74	67 ▲				95	92 ▲			

國家	中級國際基準點(475) 學生人數百分比					初級國際基準點(400) 學生人數百分比				
	2015	2011	2007	2003	1995	2015	2011	2007	2003	1995
阿曼	38	23 ▲				61	45 ▲			
巴林	47	43 ▲				72	70			
土耳其	58	48 ▲				82	76 ▲			
義大利	75	76	78	70 ▲		95	95	94	91 ▲	
卡達	39	29 ▲				64	50 ▲			
荷蘭	76	86 ▼	79	83 ▼	82 ▼	97	99 ▼	97	99 ▼	98
比利時	73	73		79 ▼		96	96		98 ▼	
葡萄牙	72	75			43 ▲	96	95			73 ▲
賽普勒斯	56			55	39 ▲	86			86	74 ▲
挪威(四年級)	63	64	54 ▲	49 ▲	65	90	92	84 ▲	79 ▲	88
智利	53	54				85	85			
喬治亞	41	44	26 ▲			74	75	59 ▲		
沙烏地阿拉伯	25	35 ▼				48	63 ▼			
伊朗	33	44 ▼	36	28 ▲	15 ▲	61	72 ▼	65	58	42 ▲
ψ 摩洛哥	17	6 ▲				35	16 ▲			
ψ 科威特	10	16 ▼				25	37 ▼			
基本參照區										
佛羅里達州(美國)	83	82				96	97			
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	70	48 ▲	48 ▲			86	72 ▲	72 ▲		
安大略省(加拿大)	79	77	79	81	71 ▲	96	94	95	96	90 ▲
魁北克省(加拿大)	78	76	74	66 ▲	77	97	97	96	91 ▲	94 ▲
阿布扎比(阿拉伯聯合酋長國)	35	30				55	55			

▲ 2015 百分比顯著較高

▼ 2015 百分比顯著較低

空格表示該國並未參與當年的調。

科威特的趨勢結果不包含私立學。

立陶宛的趨勢結果不包含以波蘭語或俄語授課的學生。

ψ：對於信度持保留態度，因為成就低至無法估計的學生比例超過 15%，未達 25%。