

---

# TIMSS 2015 臺灣國小四年級學生科學 成就及其相關因素之探討(4)

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 國家報告第五章  
(P.118-202)】

## 第六節 學生對科學態度與科學成就表現之關係

就 TIMSS 2015 的測驗來看，學生對科學學習的態度被界定在三個議題上「科學教學吸引學生投入的程度」、「學生喜歡學習科學的程度」、「學生對科學自信的程度」。整體而言，國小四年級學生，對學校的科學教學、科學學習的自信，都是持正向的。他們也都喜歡科學。大約有 94% 以上的學生，對他們的科學教學，有正面的反應。其中，69%學生表達他們對科學教學的參與很多，只有 25% 學生表示他們是參與科學教學的；另外有 6% 的學生表達他們比較少參與科學教學。就科學自信而言，有 40% 小四學生認為他們對科學非常有自信；42% 學生說他們有自信；18% 學生認為他們對科學沒有自信。另外，有 56% 學生表達他們非常喜歡學習科學，33% 學生表示他們喜歡科學，但是，有 11%的學生說他們不喜歡科學。從 2011 到 2015 之間，喜歡科學的學生比率，和 2011 相比，增加了。但是對於缺乏科學自信而言，在 2015 較 2011 增加。有 16 個國家較 2011，喜歡科學的學生比率增加，5 個國家喜歡科學的比率減少。而對科學學習自信而言，和 2011 年相較，有 6 個國家學生，學習科學自信增加，而，13 個國家學生，學習科學自信減少了 (Martin, Mullis, Foy & Hooper, 2016)。

### 一、 國小四年級科學教學吸引學生投入的程度之指標分布

國小四年級學生對科學課是否能吸引他們投入，是建立在以下十個問題上。

- (一) 我知道老師期待我做些甚麼。(I know what my teacher expects me to do.)
- (二) 我的老師很平易近人。(My teacher is easy to under stand.)
- (三) 我對我的老師所說的話，很感興趣。( I am interested in what my teacher says.)
- (四) 我的老師給我做有趣的事情。(My teacher gives me int eresting things to do.)
- (五) 老師對我的問題，提供清楚的答案。(My teacher has clear answers to my questions.)

(六) 我的老師對科學的解釋很擅長。(My teacher is good at explaining science.)

(七) 我的老師讓我表現我所學到的。(My teacher lets me show what I has learned.)

(八) 我的老師做很多不同的事，來幫助我們學習。(My teacher does a variety of things to help us learn.)

(九) 當我犯錯時，我的老師告訴我如何做，可以做得更好。(My teachers tells me how to do better when I make a mistake.)

(十) 我的老師傾聽我要說的話。(My teacher listens to what I have to say.)

學生回答這十個敘述時，根據他們同意此十個敘述的程度。得分在 9.0，表示「非常能吸引學生投入」(Very Engaging Teaching)，這是相當於學生的選答，平均來說，有五個選項選「很同意」(Agreeing a lot)，另外五個選項選「有點同意」(Agreeing a little)。而「不能吸引學生投入」(Less than engaging)的分數在 7.0 以下；這是相當於學生的選答，平均有五個選項選「不太同意」(Disagreeing a little)，有五個選項選「有點同意」(Agreeing a little)。這兩項以外的所有其他的學生，就是屬於「能吸引學生投入」(Engaging teaching)。

表 5-37、是各國國小四年級科學教學吸引學生投入的程度與其成就表現關係。我國國小四年級學生有 58% 屬於「非常能吸引學生投入」，平均科學成就為 559 分；31% 屬於「能吸引學生投入」，平均科學成就為 553 分；11% 屬於「不能吸引學生投入」，平均科學成就為 541 分。從這三個指標的對應成就來看，顯示學生在科學課程中，積極吸引學生投入，對學習成效有影響，然而是否達到顯著正相關則須要做進一步的統計分析。國際平均「非常能吸引學生投入」的學生有 69%，「能吸引學生投入」的學生有 25%，「不能吸引學生投入」的學生有 6%；而臺灣有 58% 學生「非常能吸引學生投入」，比國際平均百分比低 11%；而「能吸引學生投入」的比率，臺灣 31%，比國際平均 25%，多 6%；至於「不能吸引學生投入」的學生的比率，比國際平均百分比高出 5%。表示臺灣學生非常參與學生不多。

表 5-37、各國國小四年級科學教學吸引學生投入的程度與其成就表現關係

國家	非常能吸引學生投入		能吸引學生投入		不能吸引學生投入		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	
保加利亞	88 (1.0)	543 (5.4)	10 (0.9)	507 (10.0)	2 (0.3)	~ ~	11.1 (0.06)
葡萄牙	88 (0.7)	509 (2.3)	11 (0.7)	504 (3.7)	2 (0.2)	~ ~	10.8 (0.04)
伊朗	86 (0.9)	427 (4.0)	11 (0.9)	404 (11.5)	2 (0.3)	~ ~	11.0 (0.05)
塞爾維亞	85 (0.9)	526 (3.9)	13 (0.7)	528 (5.6)	2 (0.3)	~ ~	10.9 (0.05)
阿曼	85 (0.8)	443 (3.2)	12 (0.6)	390 (5.3)	3 (0.2)	335 (8.2)	10.7 (0.04)
土耳其	84 (0.7)	495 (3.0)	14 (0.7)	436 (5.8)	2 (0.2)	~ ~	10.7 (0.04)
摩洛哥	83 (1.0)	366 (5.0)	14 (0.9)	319 (8.7)	3 (0.3)	267 (21.4)	10.6 (0.06)
印度尼西亞共和國	81 (1.0)	409 (4.9)	16 (0.8)	367 (7.1)	2 (0.3)	~ ~	10.6 (0.06)
西班牙	81 (1.2)	520 (2.6)	15 (0.8)	514 (4.3)	4 (0.6)	513 (8.6)	10.6 (0.07)
俄羅斯	80 (0.9)	567 (3.0)	18 (0.8)	568 (4.7)	2 (0.3)	~ ~	10.4 (0.05)
科威特	79 (1.1)	349 (6.4)	17 (0.9)	309 (10.0)	3 (0.4)	262 (16.9)	10.6 (0.06)
巴林	79 (0.7)	472 (2.6)	15 (0.6)	431 (6.2)	6 (0.5)	400 (11.1)	10.5 (0.04)
匈牙利	78 (1.0)	544 (3.2)	19 (0.8)	539 (5.2)	3 (0.3)	534 (9.6)	10.5 (0.05)

國家	非常能吸引學生投入		能吸引學生投入		不能吸引學生投入		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	
立陶宛	75 (0.9)	531 (2.6)	21 (0.8)	519 (3.7)	3 (0.3)	506 (9.9)	10.2 (0.05)
美國	75 (0.7)	551 (2.2)	19 (0.5)	543 (3.2)	6 (0.4)	526 (4.8)	10.3 (0.04)
卡達	74 (1.0)	452 (3.8)	20 (0.9)	413 (6.8)	7 (0.4)	376 (9.3)	10.3 (0.05)
阿拉伯聯合大公國	73 (0.8)	469 (2.8)	21 (0.6)	420 (4.1)	6 (0.3)	394 (7.5)	10.3 (0.04)
沙烏地阿拉伯	72 (1.3)	406 (5.1)	21 (1.3)	374 (7.2)	7 (0.5)	370 (9.2)	10.2 (0.06)
北愛爾蘭	72 (1.2)	519 (2.7)	23 (0.9)	522 (3.3)	6 (0.8)	526 (7.4)	10.0 (0.06)
智利	72 (1.1)	484 (2.8)	21 (0.8)	471 (3.7)	7 (0.5)	460 (5.8)	10.2 (0.05)
挪威 (五年級)	72 (1.3)	538 (2.9)	23 (1.0)	539 (2.8)	5 (0.5)	536 (7.1)	10.0 (0.05)
哈薩克	72 (1.4)	557 (4.7)	27 (1.3)	532 (5.4)	1 (0.2)	~ ~	10.2 (0.07)
愛爾蘭	71 (1.3)	529 (2.7)	24 (1.2)	533 (3.9)	5 (0.4)	520 (6.6)	10.0 (0.06)
加拿大	71 (0.8)	528 (2.4)	24 (0.7)	525 (2.6)	5 (0.3)	518 (6.7)	10.1 (0.04)
義大利	70 (1.1)	519 (2.7)	25 (0.9)	519 (3.3)	4 (0.5)	495 (8.5)	9.9 (0.05)
英格蘭	70 (1.3)	534 (2.5)	24 (0.9)	544 (3.9)	6 (0.6)	535 (6.6)	9.9 (0.06)
克羅埃西亞	69 (1.3)	536 (2.2)	29 (1.2)	531 (3.6)	2 (0.4)	~ ~	10.2 (0.06)
斯洛伐克	69 (1.3)	518 (3.2)	25 (1.0)	529 (3.6)	6 (0.5)	522 (7.6)	10.0 (0.06)
德國	68 (1.2)	532 (2.4)	27 (1.0)	536 (3.1)	5 (0.5)	528 (7.6)	9.9 (0.05)
賽普勒斯	65 (1.5)	485 (2.3)	22 (1.0)	482 (5.0)	12 (1.2)	478 (5.7)	9.7 (0.08)
比利時	65 (1.4)	509 (2.4)	32 (1.2)	519 (2.9)	3 (0.4)	510 (6.6)	9.7 (0.05)
澳大利亞	63 (1.0)	524 (3.2)	29 (0.8)	528 (3.6)	8 (0.5)	517 (5.5)	9.7 (0.05)
波蘭	63 (1.4)	546 (2.6)	29 (1.0)	550 (3.2)	7 (0.7)	549 (6.1)	9.8 (0.06)
荷蘭	63 (1.0)	518 (2.8)	32 (1.0)	519 (3.5)	5 (0.5)	504 (6.3)	9.6 (0.04)
斯洛維尼亞	62 (1.0)	545 (2.8)	33 (1.0)	544 (3.0)	5 (0.5)	522 (6.5)	9.7 (0.05)
紐西蘭	61 (1.0)	504 (3.4)	31 (1.0)	514 (2.8)	8 (0.5)	499 (6.1)	9.6 (0.05)
捷克	60 (1.4)	531 (2.7)	33 (1.2)	541 (3.2)	6 (0.6)	535 (5.2)	9.5 (0.06)
喬治亞	60 (1.5)	460 (4.3)	38 (1.5)	450 (4.1)	2 (0.2)	~ ~	10.0 (0.06)
芬蘭	60 (1.2)	556 (2.7)	34 (1.1)	554 (2.7)	6 (0.5)	532 (5.5)	9.4 (0.04)
法國	60 (1.1)	487 (2.9)	34 (0.9)	492 (3.5)	5 (0.5)	480 (6.5)	9.6 (0.05)
瑞典	59 (1.1)	537 (4.2)	35 (1.0)	548 (3.5)	6 (0.5)	533 (8.4)	9.4 (0.04)
<b>臺灣</b>	<b>58 (1.1)</b>	<b>559 (2.0)</b>	<b>31 (0.8)</b>	<b>553 (2.7)</b>	<b>11 (0.8)</b>	<b>541 (5.2)</b>	<b>9.5 (0.06)</b>
新加坡	56 (0.9)	595 (3.9)	35 (0.7)	587 (4.2)	9 (0.6)	577 (5.8)	9.4 (0.04)
香港	55 (1.2)	562 (3.6)	33 (0.9)	553 (3.0)	12 (0.8)	544 (4.8)	9.4 (0.06)
丹麥	49 (1.5)	530 (2.6)	38 (1.2)	526 (2.3)	13 (1.1)	523 (4.8)	9.0 (0.07)
韓國	33 (1.4)	597 (2.3)	50 (0.9)	587 (2.3)	17 (1.2)	583 (3.7)	8.4 (0.06)
日本	28 (1.1)	571 (2.8)	49 (1.0)	572 (2.2)	23 (1.2)	562 (3.2)	8.1 (0.05)
<b>國際平均</b>	<b>69 (0.2)</b>	<b>510 (0.5)</b>	<b>25 (0.1)</b>	<b>500 (0.7)</b>	<b>6 (0.1)</b>	<b>489 (1.3)</b>	
<b>基準參照區</b>							
杜拜 (阿拉伯聯合大公國)	80 (0.8)	528 (2.0)	17 (0.7)	492 (3.9)	4 (0.3)	456 (8.6)	10.6 (0.04)
布宜諾斯艾利斯, 阿根廷	78 (1.1)	426 (4.4)	18 (0.9)	425 (7.5)	4 (0.5)	432 (15.5)	10.4 (0.06)
挪威 (四年級)	77 (1.1)	495 (2.2)	20 (0.9)	490 (3.3)	4 (0.5)	482 (9.8)	10.3 (0.06)
佛羅里達州 (美國)	76 (1.6)	556 (5.0)	19 (1.4)	541 (6.0)	5 (0.5)	505 (10.3)	10.4 (0.07)
安大略省 (加拿大)	70 (1.2)	533 (2.7)	24 (1.1)	528 (3.2)	5 (0.4)	524 (6.9)	10.0 (0.05)
阿布扎比 (阿拉伯聯合酋長國)	67 (1.7)	434 (6.2)	26 (1.4)	392 (8.0)	7 (0.5)	368 (12.4)	10.0 (0.08)
魁北克省 (加拿大)	66 (1.3)	525 (4.3)	29 (1.1)	525 (5.6)	5 (0.7)	525 (9.0)	9.9 (0.07)

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/>

TIMSS 問卷量尺是根據所有參與 TIMSS 2015 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%。

表 5-38 是 TIMSS 2015 國小四年級科學成就前十名國家科學課吸引學生投入之平均成就表現。對照表 5-37，發現：在科學成就前十名國家中，「非常能吸引學生投入」學生人數百分比最高的是俄羅斯（80%），其次為美國（75%）。偏低的國家有：日本（28%）、韓國（33%）。而「不能吸引學生投入」的學生比率，整體而言，比率都不高，但是比率最高的為日本，有 23% 學生「不能吸引學生投入」。

表 5-38、TIMSS 2015 國小四年級科學成就前十名國家科學課吸引學生投入之平均成就表現

名次	國家	非常能促成學習投入		促成學習投入		不能促成學習投入	
		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
1	新加坡	56 (0.9)	595 (3.9)	35 (0.7)	587 (4.2)	9 (0.6)	577 (5.8)
2	韓國	33 (1.4)	597 (2.3)	50 (0.9)	587 (2.3)	17 (1.2)	583 (3.7)
3	日本	28 (1.1)	571 (2.8)	49 (1.0)	572 (2.2)	23 (1.2)	562 (3.2)
4	俄羅斯	80 (0.9)	567 (3.0)	18 (0.8)	568 (4.7)	2 (0.3)	~ ~
5	香港	55 (1.2)	562 (3.6)	33 (0.9)	553 (3.0)	12 (0.8)	544 (4.8)
6	臺灣	58 (1.1)	559 (2.0)	31 (0.8)	553 (2.7)	11 (0.8)	541 (5.2)
7	芬蘭	60 (1.2)	556 (2.7)	34 (1.1)	554 (2.7)	6 (0.5)	532 (5.5)
8	哈薩克	72 (1.4)	557 (4.7)	27 (1.3)	532 (5.4)	1 (0.2)	~ ~
9	波蘭	63 (1.4)	546 (2.6)	29 (1.0)	550 (3.2)	7 (0.7)	549 (6.1)
10	美國	75 (0.7)	551 (2.2)	19 (0.5)	543 (3.2)	6 (0.4)	526 (4.8)
	國際平均	69 (0.2)	510 (0.5)	25 (0.1)	500 (0.7)	6 (0.1)	489 (1.3)

~：表示資料量不足以呈報成就分數。

( ) 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。

TIMSS 2015 我國國中二年級學生對這個問題的調查結果顯示：屬於「非常能吸引學生投入」的學生比率，只有 21% 學生；而國際平均有 47% 學生屬於「非常能吸引學生投入」，比國際平均低很多。顯然學生到了國中階段對「非常能吸引學生投入」的比率下降。「非常能吸引學生投入」之比率，國際平均從國小 69% 下降至 47%，共下降 22%，但是我國下降的幅度比較大（「非常能吸引學生投入」比率下降 37%）。如何使我國國中的自然科學課程能夠積極參與教學，值得教育相關單位應更加重視這個問題。

## 二、國小四年級學生對「我喜歡學習科學」指標分布

自 TIMSS 1995 的問卷就都會調查學生關於「我喜歡學自然科學」(I Like Learning Science) 的議題，亦可稱此議題為 TIMSS 的趨勢 (Trends) 問題。

TIMSS 2015 對「學生喜歡學習科學」的了解，主要根據學生以下九個有關學生喜歡

學習科學指標的敘述回答：

- (一) 我喜歡學習科學。( I enjoy learning science. )
- (二) 我希望我不用學科學。( I wish I did not have to study science. )
- (三) 科學是無聊的。( Science is boring. )
- (四) 我在科學裡學習到許多有趣的事物。( I learn many interesting things in science. )
- (五) 我喜歡科學。( I like science. )
- (六) 我期待在學校學習科學。( I look forward to learning science in school. )
- (七) 科學教我：這世界上的事物是如何運轉的。( Science teach me how things in the world works. )
- (八) 我喜歡做科學實驗。( I like to do science experiments. )
- (九) 科學是我喜歡的學科之一。( Science is one of my favorite subjects. )

這九個項目分別以四等量表的方式來填答：(1) 很同意 (Agree a lot)；(2) 有點同意 (Agree a little)；(3) 不太同意 (Disagree a little)；(4) 很不同意 (Disagree a lot)，計算其回答的平均人數，其中第二題及第三題是反向題，計算時須逆向操作。

若學生回答這九個敘述時，根據他們同意此九個敘述的程度。得分至少在 9.6，表示「學生非常喜歡科學」( Very Much Like Learning Science )，這是相當於學生的選答，平均至少有五個以上的選項選「很同意」( Agree a lot )，有四個選項選「有點同意」( Agree a little )。而，「學生不喜歡科學」( Do Not Like Learning Science ) 的分數在 7.6 以下；這是相當於學生的選答，平均至少有五個以上的選項選「不太同意」( Disagree a little )，有四個選項選「很不同意」( Disagree a lot )。這兩項以外的所有其他的學生，就是「學生喜歡科學」( Like Learning Science )。

表 5-39 是各國國小四年級學生對科學的學習興趣與科學平均成就表現。我國國小四年級學生有 58% 屬於「非常喜歡學習科學」，平均科學成就為 563 分；32% 屬於「喜歡學習科學」，平均科學成就為 549 分；11% 屬於「不喜歡學習科學」，平均科學成就為 532 分。從這三個指標的對應成就來看，顯示學生喜歡或不喜歡學習科學，對學習成效有影響，然而是否達到顯著正相關則須要做進一步的統計分析。國際平均「非常喜歡學習科學」的學生有 56%，「喜歡學習科學」的學生有 33%，「不喜歡學習科學」的學生有 11%；而臺灣有 58% 學生「非常喜歡學習科學」，略高於國際平均百分比，其他兩項的比率和國際平均百分比相當。

表 5-40 是 TIMSS 2015 國小四年級學生科學成就前十名國家對科學的學習興趣與科學平均成就關係。對照表 5-40，發現：在科學成就前十名國家中，「非常喜歡學習科學」學生人數百分比最高的是哈薩克 (66%)，偏低的國家有：芬蘭 (38%)、韓國 (42%)，波蘭 (48%)。而「不喜歡學習科學」學生，整體而言，比率都不高，但是比率最高的為芬蘭。有 19% 學生「不喜歡學習科學」。

再看 TIMSS 2015 我國國中二年級學生對這個問題的調查結果顯示：屬於「非常喜歡

學習科學」的學生比率，只有 18% 學生，而國際平均有 37% 學生屬於「非常喜歡學習科學」，比國際平均低很多。顯然學生到了國中階段對「非常喜歡學習科學」的比率下降，「非常喜歡學習科學」之比率，國際平均從 56% 下降至 37%，共下降 19%，但是我國下降的幅度比較大（「非常喜歡學習科學」比率下降 40%）。如何使我國國中的自然科學課程仍能吸引學生學習，教育相關單位應更加重視這個問題。

表 5-39、各國國小四年級學生對科學的學習興趣與科學平均成就表現

國家	非常喜歡學科學		喜歡學科學		不喜歡學科學		平均量尺分數	相較2011年平均量尺分數差異
	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		
葡萄牙	82 (1.0)	512 (2.2)	16 (0.9)	493 (3.9)	3 (0.3)	487 (6.7)	11.3 (0.05)	0.8 (0.08) ●
土耳其	81 (1.0)	499 (2.9)	17 (0.8)	423 (6.5)	2 (0.2)	~ ~	11.1 (0.04)	0.2 (0.06) ●
阿曼	74 (0.9)	456 (3.3)	23 (0.8)	374 (4.4)	3 (0.3)	348 (8.0)	10.9 (0.04)	0.6 (0.06) ●
伊朗	74 (1.2)	439 (4.2)	23 (1.1)	377 (7.0)	3 (0.4)	381 (14.2)	11.0 (0.06)	0.3 (0.07) ●
保加利亞	71 (1.3)	554 (4.5)	24 (1.1)	502 (9.0)	5 (0.6)	479 (11.8)	10.7 (0.06)	◇◇
科威特	67 (1.5)	360 (7.0)	27 (1.3)	299 (7.2)	6 (0.5)	278 (13.4)	10.6 (0.06)	◇◇
印度尼西亞共和國	66 (1.6)	420 (4.5)	31 (1.4)	364 (6.6)	3 (0.4)	286 (17.2)	10.5 (0.06)	◇◇
摩洛哥	66 (1.4)	384 (4.8)	30 (1.3)	304 (7.0)	4 (0.4)	291 (16.5)	10.7 (0.07)	0.9 (0.09) ●
巴林	66 (0.9)	488 (2.9)	27 (0.8)	411 (4.6)	7 (0.4)	409 (10.7)	10.7 (0.03)	0.6 (0.09) ●
哈薩克	66 (1.3)	559 (4.6)	32 (1.1)	533 (5.5)	3 (0.3)	528 (9.9)	10.5 (0.06)	0.1 (0.08)
阿拉伯聯合大公國	64 (0.9)	484 (2.6)	28 (0.6)	401 (3.4)	7 (0.4)	397 (6.1)	10.5 (0.04)	0.2 (0.05) ●
立陶宛	62 (1.1)	537 (2.6)	30 (0.9)	515 (3.2)	8 (0.6)	507 (6.7)	10.2 (0.05)	-0.1 (0.07)
美國	61 (0.9)	555 (2.3)	28 (0.6)	540 (2.9)	11 (0.5)	526 (3.9)	10.3 (0.04)	0.3 (0.06) ●
卡達	60 (1.2)	469 (3.6)	31 (1.0)	398 (6.2)	9 (0.5)	383 (8.2)	10.4 (0.05)	0.4 (0.09) ●
義大利	60 (1.1)	523 (2.9)	32 (1.0)	512 (3.0)	7 (0.5)	500 (6.4)	10.1 (0.04)	0.3 (0.07) ●
北愛爾蘭	59 (1.2)	526 (2.5)	32 (1.0)	515 (3.6)	10 (0.8)	500 (6.6)	10.2 (0.05)	0.4 (0.08) ●
愛爾蘭	58 (1.5)	539 (2.4)	31 (1.1)	519 (3.7)	11 (0.8)	506 (6.0)	10.2 (0.06)	-0.1 (0.09)
俄羅斯	58 (1.2)	570 (3.2)	34 (1.1)	564 (3.8)	8 (0.5)	566 (9.2)	10.1 (0.05)	-0.3 (0.07) ▽
紐西蘭	58 (1.1)	514 (2.8)	32 (1.0)	501 (3.4)	10 (0.6)	480 (6.0)	10.1 (0.05)	0.1 (0.07)
臺灣	58 (1.2)	563 (2.1)	32 (0.9)	549 (2.6)	11 (0.8)	532 (5.2)	10.2 (0.06)	0.0 (0.08)
西班牙	58 (1.3)	527 (2.8)	30 (0.8)	509 (3.2)	12 (0.9)	505 (3.6)	10.1 (0.06)	0.4 (0.08) ●
香港	57 (1.0)	569 (3.4)	32 (0.9)	543 (3.4)	11 (0.6)	533 (4.9)	10.1 (0.05)	0.2 (0.07) ●
塞爾維亞	57 (1.5)	528 (5.1)	32 (1.2)	522 (4.6)	11 (0.8)	527 (4.6)	10.0 (0.07)	0.2 (0.09) ●
沙烏地阿拉伯	56 (1.5)	427 (4.9)	34 (1.3)	357 (6.8)	11 (0.7)	364 (9.6)	10.2 (0.06)	-0.3 (0.09) ▽
新加坡	56 (0.9)	600 (3.8)	33 (0.7)	582 (4.2)	11 (0.5)	567 (5.1)	10.1 (0.04)	0.0 (0.05)
德國	55 (1.3)	539 (2.3)	32 (1.0)	527 (3.2)	12 (0.8)	523 (4.8)	10.0 (0.06)	r -0.1 (0.09)
澳大利亞	54 (1.2)	531 (2.7)	34 (0.9)	522 (3.6)	12 (0.6)	505 (6.2)	10.0 (0.05)	0.0 (0.07)
挪威(五年級)	53 (1.5)	544 (2.8)	37 (1.0)	533 (3.4)	10 (0.8)	526 (4.6)	10.0 (0.07)	◇◇
日本	53 (1.2)	577 (2.0)	37 (1.0)	563 (2.9)	10 (0.6)	551 (4.3)	10.0 (0.05)	0.0 (0.07)
加拿大	52 (1.1)	533 (2.5)	34 (0.7)	522 (2.6)	13 (0.6)	513 (3.8)	9.9 (0.05)	◇◇
喬治亞	50 (1.3)	470 (4.1)	45 (1.3)	441 (4.2)	4 (0.5)	405 (11.7)	10.0 (0.05)	-0.7 (0.06) ▽
匈牙利	50 (1.3)	553 (2.7)	37 (1.0)	533 (4.6)	13 (0.7)	528 (6.6)	9.7 (0.05)	0.0 (0.08)
克羅埃西亞	50 (1.4)	538 (2.5)	40 (1.0)	528 (2.8)	11 (0.8)	532 (3.8)	9.8 (0.06)	-0.2 (0.08)
英格蘭	49 (1.2)	542 (2.9)	34 (0.8)	535 (3.1)	17 (0.9)	523 (4.1)	9.8 (0.06)	0.3 (0.09) ●
波蘭	48 (1.4)	553 (2.6)	40 (1.0)	543 (3.0)	12 (0.8)	543 (5.6)	9.6 (0.06)	◇◇
法國	47 (1.2)	494 (3.0)	37 (0.9)	484 (3.4)	16 (1.0)	480 (4.7)	9.6 (0.06)	◇◇
智利	46 (1.3)	491 (3.5)	39 (0.8)	469 (3.3)	15 (0.8)	471 (3.2)	9.6 (0.06)	-0.2 (0.08) ▽
荷蘭	46 (1.4)	527 (3.4)	39 (1.2)	510 (2.9)	15 (0.9)	508 (3.4)	9.5 (0.06)	0.0 (0.10)
斯洛伐克	46 (1.1)	526 (3.5)	38 (0.8)	517 (3.4)	16 (0.8)	517 (4.2)	9.5 (0.05)	-0.2 (0.07) ▽
瑞典	45 (1.2)	539 (4.7)	42 (1.0)	543 (3.3)	13 (0.9)	539 (5.7)	9.7 (0.05)	-0.1 (0.08)
丹麥	45 (1.8)	532 (3.0)	37 (1.2)	526 (2.4)	18 (1.3)	518 (3.9)	9.5 (0.09)	0.0 (0.11)

國家	非常喜歡學科學		喜歡學科學		不喜歡學科學		平均量尺分數	相較2011年平均量尺分數差異
	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		
比利時	44 (1.3)	518 (2.4)	39 (1.1)	514 (3.1)	17 (0.8)	493 (3.7)	9.5 (0.05)	0.2 (0.08) ●
賽普勒斯	44 (1.6)	491 (2.5)	32 (1.1)	477 (3.4)	23 (1.3)	477 (4.4)	9.4 (0.08)	◇◇
捷克	44 (1.2)	537 (3.1)	38 (0.9)	535 (3.1)	18 (0.8)	529 (3.2)	9.5 (0.05)	-0.1 (0.08)
斯洛維尼亞	43 (1.2)	551 (3.0)	40 (0.9)	540 (2.9)	17 (1.0)	531 (3.5)	9.4 (0.05)	0.1 (0.07)
韓國	42 (1.2)	605 (2.4)	44 (1.0)	582 (2.6)	14 (0.8)	566 (3.3)	9.5 (0.05)	0.1 (0.06)
芬蘭	38 (1.1)	558 (2.9)	44 (0.8)	555 (2.4)	19 (0.9)	545 (3.9)	9.2 (0.05)	0.1 (0.07)
國際平均	56 (0.2)	518 (0.5)	33 (0.1)	492 (0.6)	11 (0.1)	483 (1.1)		

基準參照區

杜拜(阿拉伯聯合大公國)	72 (0.8)	535 (1.8)	23 (0.7)	483 (3.9)	5 (0.3)	458 (6.7)	10.9 (0.04)	0.3 (0.05) ●	
佛羅里達州(美國)	58 (2.0)	560 (5.2)	29 (1.4)	543 (6.4)	13 (1.2)	526 (5.9)	10.1 (0.09)	0.4 (0.12) ●	
挪威(四年級)	57 (1.7)	497 (2.4)	32 (1.1)	495 (2.7)	11 (0.9)	472 (5.1)	10.1 (0.07)	-0.1 (0.10)	
阿布扎比(阿拉伯聯合酋長國)	56 (1.7)	457 (5.8)	34 (1.2)	367 (6.5)	10 (0.8)	373 (10.4)	10.1 (0.08)	-0.1 (0.11)	
安大略省(加拿大)	52 (1.5)	537 (3.1)	35 (0.9)	527 (3.2)	14 (0.9)	517 (3.7)	9.9 (0.07)	0.2 (0.09)	
魁北克省(加拿大)	49 (1.8)	531 (4.9)	37 (1.2)	521 (4.4)	14 (1.1)	514 (5.9)	9.7 (0.08)	-0.2 (0.10)	
布宜諾斯艾利斯, 阿根廷	r	47 (1.4)	434 (5.4)	37 (1.2)	417 (5.7)	17 (1.2)	422 (6.5)	9.6 (0.07)	◇◇

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/>

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。

◇：該國未參與 TIMSS 2011。

-：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%。

表 5-40 是 TIMSS 2015 國小四年級學生科學成就前十名國家對科學的學習興趣與科學平均成就關係。對照表 5-40，發現：在科學成就前十名國家中，「非常喜歡學習科學」學生人數百分比最高的是哈薩克（66%），偏低的國家有：芬蘭（38%）、韓國（42%）、波蘭（48%）。而「不喜歡學習科學」學生，整體而言，比率都不高，但是比率最高的為芬蘭。有 19% 學生「不喜歡學習科學」。

再看 TIMSS 2015 我國國中二年級學生對這個問題的調查結果顯示：屬於「非常喜歡學習科學」的學生比率，只有 18% 學生，而國際平均有 37% 學生屬於「非常喜歡學習科學」，比國際平均低很多。顯然學生到了國中階段對「非常喜歡學習科學」的比率下降，「非常喜歡學習科學」之比率，國際平均從 56% 下降至 37%，共下降 19%，但是我國下降的幅度比較大（「非常喜歡學習科學」比率下降 40%）。如何使我國國中的自然科學課程仍能吸引學生學習，教育相關單位應更加重視這個問題。

表 5-40、TIMSS 2015 國小四年級學生科學成就前十名國家對科學的學習興趣與科學平均成就關係

名次	國家	非常喜歡學科學		喜歡學科學		不喜歡學科學	
		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
1	新加坡	56 (0.9)	600 (3.8)	33 (0.7)	582 (4.2)	11 (0.5)	567 (5.1)
2	韓國	42 (1.2)	605 (2.4)	44 (1.0)	582 (2.6)	14 (0.8)	566 (3.3)
3	日本	53 (1.2)	577 (2.0)	37 (1.0)	563 (2.9)	10 (0.6)	551 (4.3)
4	俄羅斯	58 (1.2)	570 (3.2)	34 (1.1)	564 (3.8)	8 (0.5)	566 (9.2)
5	香港	57 (1.0)	569 (3.4)	32 (0.9)	543 (3.4)	11 (0.6)	533 (4.9)
6	臺灣	58 (1.2)	563 (2.1)	32 (0.9)	549 (2.6)	11 (0.8)	532 (5.2)
7	芬蘭	38 (1.1)	558 (2.9)	44 (0.8)	555 (2.4)	19 (0.9)	545 (3.9)
8	哈薩克	66 (1.3)	559 (4.6)	32 (1.1)	533 (5.5)	3 (0.3)	528 (9.9)
9	波蘭	48 (1.4)	553 (2.6)	40 (1.0)	543 (3.0)	12 (0.8)	543 (5.6)
10	美國	61 (0.9)	555 (2.3)	28 (0.6)	540 (2.9)	11 (0.5)	526 (3.9)
	國際平均	56 (0.2)	518 (0.5)	33 (0.1)	492 (0.6)	11 (0.1)	483 (1.1)

( ) 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。

### 三、國小四年級學生學習自然科學自信指標

為了解學生對自己在學習科學的自信，TIMSS 2011 建構「學生在科學上的自信指標」(Student Confidence with Science) 供參與測驗學生填答，以 2011 的問題為基礎，TIMSS 2015 對「學生學習科學自信」的了解，主要根據學生在以下七個有關「學生學習科學自信指標」的敘述回答。

- (一) 我在科學的表現上通常做得很好。(I usually do well in science.)
- (二) 相對於許多班上其他同學，我覺得自然科學比較難。(Science is harder for me than for many of my classmates.)
- (三) 我就是科學不怎麼好。(I am just not good at science.)
- (四) 與科學有關的事我學得很快。(I learn things quickly in science.)
- (五) 我的老師說我的科學表現很好。(My teacher tells me I am good at science.)
- (六) 對我而言，科學比其他科目困難。(Science is harder for me than any other subject.)
- (七) 科學讓我困惑。(Science makes me confused.)

這七個項目分別以四等量表的方式來填答：(1) 很同意 (Agree a lot)；(2) 有點同意 (Agree a little)；(3) 不太同意 (Disagree a little)；(4) 很不同意 (Disagree a lot)，計算其回答的平均人數，其中第二題、第三題及第六題是反向題，計分時須逆向操作。

學生回答這七個敘述時，根據他們同意此七個敘述的程度。會被區分為：「對科學非



常有自信」、「對科學有自信」和「對科學沒有自信」三類。得分至少在 10.2 的學生，表示「對科學非常有自信」(Very Much Confident in Science)，這是相當於學生的選答，平均至少有四個以上的選項選很同意 (Agreeing a lot)，有三個選項選有點同意 (Agreeing a little)。而學生「對科學沒有自信」(Not Confident in Science) 的分數在 8.2 以下；這是相當於學生的選答，平均至少有四個以上的選項選不太同意 (Disagreeing a little)，有三個選項選有點同意 (Agreeing a little)。這兩項以外的所有其他的學生，就是「對科學有自信」(Confident in Science)。

表 5-41 呈現各國國小四年級學生在「對科學非常有自信」、「對科學有自信」、和「對科學沒有自信」的人數百分比分布以及他們的平均科學成就。我國國小四年級學生有 38%「對科學非常有自信」，平均科學成就為 578 分；46%的學生認為自己「對科學有自信」，平均科學成就為 551 分；16%的學生認為自己「對科學沒有自信」，平均科學成就為 514 分。從這三個指標的對應成就來看，亦顯示學生如對自身學習科學具有信心，對其學習成就有影響，但仍要做進一步的統計分析才能確定是否達到顯著正相關。國際平均「對科學非常有自信」的學生有 40%，而我國有 38%學生，顯示我國學生「對科學非常有自信」的人略少於國際平均百分比，但是可發現臺灣學生及國際平均屬於「對科學非常有自信」的學生皆不到五成。

表 5-41、各國國小四年級學生對科學的學習自信與科學平均成就表現

國家	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	相較2011年 平均量尺分數 差異
	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		
土耳其	61 (1.1)	514 (2.8)	28 (0.9)	453 (3.9)	11 (0.6)	399 (6.6)	10.8 (0.1)	0.2 (0.1) ▲
保加利亞	60 (1.6)	569 (4.1)	28 (1.0)	514 (6.7)	12 (0.9)	445 (10.4)	10.8 (0.1)	◇◇
伊朗	56 (1.3)	452 (4.7)	30 (1.3)	402 (5.1)	14 (0.9)	348 (9.1)	10.7 (0.1)	-0.3 (0.1) ▼
塞爾維亞	54 (1.4)	544 (5.2)	31 (1.0)	517 (4.4)	15 (1.0)	478 (5.6)	10.5 (0.1)	0.1 (0.1)
科威特	52 (1.3)	373 (7.1)	33 (1.0)	314 (7.0)	15 (0.9)	277 (9.5)	10.4 (0.1)	◇◇
阿曼	50 (1.3)	470 (3.7)	35 (1.0)	413 (3.5)	15 (0.7)	359 (5.3)	10.4 (0.1)	-0.2 (0.1)
挪威 (五年級)	50 (1.2)	551 (2.7)	42 (1.0)	531 (3.0)	9 (0.6)	500 (5.7)	10.3 (0.1)	◇◇
哈薩克	49 (1.4)	568 (5.0)	41 (1.2)	536 (4.8)	10 (0.8)	516 (8.9)	10.5 (0.1)	0.0 (0.1)
克羅埃西亞	48 (1.3)	549 (2.3)	42 (1.1)	525 (2.5)	10 (0.7)	499 (5.3)	10.4 (0.1)	-0.5 (0.1) ▼
巴林	48 (1.0)	499 (3.1)	35 (1.0)	442 (4.0)	17 (0.7)	393 (6.1)	10.3 (0.0)	0.1 (0.1)
葡萄牙	47 (1.3)	523 (2.5)	41 (1.0)	502 (2.4)	11 (0.8)	469 (4.5)	10.2 (0.1)	0.2 (0.1) ▲
卡達	47 (1.2)	478 (3.7)	34 (0.8)	427 (4.2)	20 (0.9)	371 (7.1)	10.2 (0.1)	0.0 (0.1)
德國	r 47 (1.1)	548 (2.4)	40 (1.0)	529 (2.8)	14 (0.7)	496 (5.3)	10.1 (0.0)	r -0.2 (0.1) ▼
匈牙利	45 (1.2)	570 (2.7)	39 (0.9)	529 (3.8)	16 (0.8)	499 (6.2)	10.1 (0.1)	-0.1 (0.1)
美國	44 (0.8)	569 (2.1)	38 (0.7)	542 (2.2)	17 (0.6)	506 (3.6)	10.0 (0.0)	-0.1 (0.1)
立陶宛	44 (1.2)	552 (2.7)	42 (1.0)	519 (3.0)	14 (0.6)	483 (5.4)	10.0 (0.0)	0.0 (0.1)
喬治亞	44 (1.3)	478 (3.7)	42 (1.3)	450 (4.3)	14 (1.0)	396 (5.7)	10.1 (0.1)	-0.4 (0.1) ▼
阿拉伯聯合大公國	43 (0.7)	503 (2.6)	40 (0.6)	435 (3.2)	17 (0.5)	379 (3.9)	10.1 (0.0)	-0.3 (0.0) ▼
西班牙	42 (1.1)	544 (2.5)	36 (0.8)	513 (2.9)	22 (0.9)	480 (3.7)	10.0 (0.1)	0.2 (0.1)
沙烏地阿拉伯	41 (1.3)	440 (5.3)	36 (1.1)	384 (5.2)	23 (1.1)	342 (7.8)	10.0 (0.1)	-0.7 (0.1) ▼

國家	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	相較2011年 平均量尺分數 差異	
	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			
西班牙	42 (1.1)	544 (2.5)	36 (0.8)	513 (2.9)	22 (0.9)	480 (3.7)	10.0 (0.1)	0.2 (0.1)	
沙烏地阿拉伯	41 (1.3)	440 (5.3)	36 (1.1)	384 (5.2)	23 (1.1)	342 (7.8)	10.0 (0.1)	-0.7 (0.1) ▼	
俄羅斯	40 (1.1)	582 (3.3)	41 (0.7)	566 (3.8)	19 (1.0)	543 (6.5)	9.9 (0.1)	-0.3 (0.1) ▼	
瑞典	40 (1.1)	560 (3.3)	50 (1.0)	532 (4.3)	10 (0.6)	508 (5.8)	10.0 (0.0)	-0.3 (0.1) ▼	
波蘭	39 (1.1)	565 (2.6)	47 (1.0)	544 (2.6)	14 (0.8)	510 (4.8)	9.9 (0.1)	◇◇	
義大利	39 (1.1)	531 (3.3)	46 (1.0)	517 (3.4)	14 (0.7)	485 (4.6)	9.9 (0.0)	0.1 (0.1)	
加拿大	39 (0.9)	547 (2.3)	43 (0.7)	523 (2.5)	18 (0.6)	495 (3.3)	9.8 (0.0)	◇◇	
比利時	39 (1.2)	527 (2.4)	45 (0.9)	512 (3.0)	16 (0.8)	475 (3.7)	9.8 (0.1)	0.2 (0.1)	
愛爾蘭	38 (1.4)	546 (2.9)	45 (1.2)	530 (2.9)	16 (0.7)	492 (4.0)	9.8 (0.1)	-0.3 (0.1) ▼	
<b>臺灣</b>	<b>38 (1.1)</b>	<b>578 (2.2)</b>	<b>46 (0.9)</b>	<b>551 (2.5)</b>	<b>16 (0.8)</b>	<b>514 (3.4)</b>	<b>9.8 (0.0)</b>	<b>-0.2 (0.1)</b> ♥	
摩洛哥	38 (1.3)	406 (5.4)	41 (1.2)	346 (5.7)	20 (1.0)	290 (8.8)	10.0 (0.1)	0.6 (0.1) ○	
斯洛伐克	38 (1.0)	547 (3.4)	40 (0.9)	518 (3.4)	22 (0.9)	481 (4.1)	9.8 (0.0)	-0.3 (0.1) ▼	
荷蘭	38 (1.1)	535 (3.2)	45 (1.1)	517 (2.6)	18 (0.9)	482 (3.4)	9.8 (0.0)	0.0 (0.1)	
丹麥	37 (1.2)	542 (2.9)	46 (1.0)	525 (2.5)	17 (1.0)	503 (4.1)	9.8 (0.1)	0.1 (0.1)	
賽普勒斯	37 (1.3)	502 (2.6)	37 (1.0)	480 (3.2)	26 (1.2)	461 (4.0)	9.7 (0.1)	◇◇	
北美爾蘭	36 (1.2)	534 (3.1)	45 (1.1)	521 (2.7)	19 (0.8)	492 (4.5)	9.7 (0.0)	0.0 (0.1)	
斯洛維尼亞	35 (1.0)	566 (2.9)	47 (0.8)	543 (2.6)	18 (0.8)	497 (4.5)	9.7 (0.0)	-0.4 (0.1) ▼	
澳大利亞	35 (0.9)	542 (3.5)	45 (0.8)	525 (2.7)	20 (0.8)	494 (4.2)	9.7 (0.0)	-0.2 (0.1) ▼	
印度尼西亞共和國	35 (1.4)	436 (4.8)	46 (1.2)	394 (5.2)	19 (1.2)	345 (6.9)	9.8 (0.1)	◇◇	
芬蘭	34 (1.0)	573 (2.9)	52 (0.9)	552 (2.5)	14 (0.7)	519 (3.9)	9.7 (0.0)	0.0 (0.1)	
捷克	33 (1.0)	550 (3.0)	45 (0.9)	537 (2.6)	22 (1.0)	505 (3.5)	9.6 (0.1)	-0.2 (0.1)	
英格蘭	33 (1.0)	556 (3.0)	42 (0.8)	537 (2.6)	25 (0.9)	510 (3.7)	9.5 (0.1)	0.0 (0.1)	
法國	30 (1.0)	509 (2.8)	46 (0.9)	490 (3.1)	24 (0.9)	459 (4.0)	9.4 (0.1)	◇◇	
智利	29 (1.2)	512 (3.7)	40 (0.9)	477 (3.2)	31 (1.0)	455 (3.3)	9.3 (0.1)	0.0 (0.1)	
新加坡	26 (0.6)	621 (3.7)	43 (0.7)	596 (3.9)	31 (0.7)	559 (4.6)	9.2 (0.0)	0.1 (0.0)	
香港	25 (1.2)	588 (3.9)	48 (1.0)	558 (3.2)	27 (0.9)	526 (3.3)	9.3 (0.0)	0.2 (0.1) ○	
紐西蘭	24 (0.9)	537 (3.3)	51 (1.0)	510 (3.0)	25 (0.8)	470 (3.7)	9.3 (0.0)	0.0 (0.1)	
日本	24 (0.8)	589 (2.5)	59 (0.8)	568 (2.0)	17 (0.7)	545 (3.6)	9.3 (0.0)	0.4 (0.0) ○	
韓國	20 (0.7)	622 (2.6)	57 (1.0)	592 (2.2)	24 (1.1)	556 (2.9)	9.1 (0.0)	0.3 (0.1) ○	
<b>國際平均</b>	<b>40 (0.2)</b>	<b>532 (0.5)</b>	<b>42 (0.1)</b>	<b>501 (0.5)</b>	<b>18 (0.1)</b>	<b>464 (0.8)</b>			
<b>基準參照區</b>									
杜拜 (阿拉伯聯合大公國)	51 (0.8)	547 (2.2)	36 (0.7)	505 (2.3)	13 (0.4)	453 (4.7)	10.4 (0.0)	-0.1 (0.1)	
挪威 (四年級)	50 (1.5)	509 (2.4)	38 (0.9)	484 (2.5)	11 (0.7)	458 (5.6)	10.3 (0.1)	-0.2 (0.1)	
佛羅里達州 (美國)	45 (1.8)	571 (5.5)	37 (1.1)	544 (4.6)	18 (1.4)	512 (5.7)	10.0 (0.1)	0.0 (0.1)	
安大略省 (加拿大)	38 (1.3)	551 (3.1)	42 (0.8)	528 (3.1)	20 (1.0)	501 (3.2)	9.7 (0.1)	-0.1 (0.1)	
魁北克省 (加拿大)	38 (1.5)	542 (4.2)	47 (1.4)	522 (4.8)	16 (1.2)	496 (5.2)	9.9 (0.1)	-0.3 (0.1) ▼	
阿布扎比 (阿拉伯聯合酋長國)	35 (1.5)	481 (6.0)	44 (1.3)	403 (5.7)	21 (1.1)	344 (6.8)	9.7 (0.1)	-0.6 (0.1) ▼	
布宜諾斯艾利斯, 阿根廷	r	29 (1.3)	454 (5.0)	46 (1.1)	423 (4.9)	25 (1.2)	400 (6.8)	9.5 (0.1)	◇◇

比 2011 顯著較高 ○

比 2011 顯著較低 ▼

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/>

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。

◇：該國未參與 TIMSS 2011。

-：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%。

表 5-42 TIMSS 2015 國小四年級學生科學成就前十名國家對科學的學習自信與科學平均成就關係。對照表 5-42 發現「對科學非常有自信」學生人數百分比最高的科學成就前十名國家是哈薩克（49%），而 TIMSS 2015「對科學非常有自信」學生人數百分比最高的國家，土耳其（61%），差了 12 個百分點。科學成就前十名國家學生，只有哈薩克「對科學非常有自信」學生人數百分比在這一項的國際評比在前十名。但是，科學成就前十名國家之「對科學非常有自信」學生人數的百分比皆不到 5 成，顯示科學成就較好的學生，其實對自己的科學學習缺乏自信，這可能跟各國教學方式與文化有關。

表 5-42、TIMSS 2015 國小四年級學生科學成就前十名國家對科學的學習自信與科學平均成就關係

名次	國家	對科學非常有自信		對科學有自信		對科學沒有自信	
		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
1	新加坡	26 (0.6)	621 (3.7)	43 (0.7)	596 (3.9)	31 (0.7)	559 (4.6)
2	韓國	20 (0.7)	622 (2.6)	57 (1.0)	592 (2.2)	24 (1.1)	556 (2.9)
3	日本	24 (0.8)	589 (2.5)	59 (0.8)	568 (2.0)	17 (0.7)	545 (3.6)
4	俄羅斯	40 (1.1)	582 (3.3)	41 (0.7)	566 (3.8)	19 (1.0)	543 (6.5)
5	香港	25 (1.2)	588 (3.9)	48 (1.0)	558 (3.2)	27 (0.9)	526 (3.3)
6	臺灣	38 (1.1)	578 (2.2)	46 (0.9)	551 (2.5)	16 (0.8)	514 (3.4)
7	芬蘭	34 (1.0)	573 (2.9)	52 (0.9)	552 (2.5)	14 (0.7)	519 (3.9)
8	哈薩克	49 (1.4)	568 (5.0)	41 (1.2)	536 (4.8)	10 (0.8)	516 (8.9)
9	波蘭	39 (1.1)	565 (2.6)	47 (1.0)	544 (2.6)	14 (0.8)	510 (4.8)
10	美國	44 (0.8)	569 (2.1)	38 (0.7)	542 (2.2)	17 (0.6)	506 (3.6)
	國際平均	40 (0.2)	532 (0.5)	42 (0.1)	501 (0.5)	18 (0.1)	464 (0.8)

（）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。

我國國中二年級學生對這個問題的調查結果顯示屬於「對科學非常有自信」的學生只剩下 9% 學生（Martin, Mullis, Foy & Hooper, 2016），而國際平均有 22% 學生屬於「對科學非常有自信」。顯然學生到了國中階段對自身自然科學自信程度會下降。「對科學非常有自信」之國際平均，從國小（40%）到國中（22%），下降 18%，但是我國下降的幅度比較大，「對科學非常有自信」的國小人數比率 38%（下降 29%），且有 6 成以上學生（66%）表示「對科學沒有自信」。是否是因為學生升上國中後考試課業壓力變大而致使學生對自己的科學自信逐漸喪失？教育相關單位應思考如何提升我國國中學生的自然科學學習的自信。

## 第七節 學生家庭背景與科學成就表現之關係

本節關於國小四年級學生之家庭背景相關資料。整體而言，學生家長報告：他們在家裡提供很多學習資源的學生，較學生家長報告：他們在家裡提供一些或很少學習資源的學

生，有較高的學習成就。有 18% 學生家長報告他們提供許多資源，國際平均科學成就為 567 分；有 74% 學生家長報告他們提供一些學習資源，國際平均科學成就為 503 分；有 8% 學生家長報告他們提供很少的學習資源，國際平均科學成就為 426 分。很明顯的，父母關心孩子學習，提供較多學習資源，孩子的成就表現較佳。在 2011 至 2015 間，有八個國家，他們學生的家庭學習資源增加。

學生家長報告；父母「經常」花時間在孩子小學入學前讀寫與算數活動，有比較高的學習成就。有 44% 家長「經常」花時間在孩子小學入學前讀寫與算數活動，學生的學習成就為 521 分；有 53% 家長「有時」花時間在孩子小學入學前讀寫與算數活動，學生的學習成就為 499 分；有 3% 家長「從未或幾乎沒有」花時間在孩子小學入學前讀寫與算數活動，學生的學習成就為 427 分。與 2011 相較，在這一次 2015 的調查，有 14 個國家，他們學生家長花在孩子小學入學前讀寫與算數活動的時間有增加。

有關學校教育的早期開始，這一次的小四學生，參加學前教育的時間，和學習成就有正向關係。約有 55% 的學生，曾參加 3 年以上的學前教育，他們的國際量尺中心點為 515 分；約有 18% 的學生，曾參加 2 年的學前教育，他們的國際量尺中心點為 503 分；約有 15% 的學生，曾參加 1 年或少於 1 年的學前教育，他們的國際量尺中心點 491 分；只有 12% 的學生，不曾參加任何學前教育，他們的國際量尺中心點為 466 分。

有關學生小學入學前讀寫與算數活動，根據父母報告，孩子是否能表現小學初始時讀寫與算數能力，說明了學前教育的早期學習準備，和學習成就有關。有 21% 的父母報告：他們的孩子在小學初始時讀寫與算數能力表現很好，國際平均為 535 分；有 53% 的父母報告：他們的孩子在小學初始時讀寫與算數能力表現中等，國際平均為 504 分；有 26% 的父母報告：他們的孩子在小學初始時讀寫與算數能力表現不是很好，國際平均為 476 分。

## 一、家庭教育資源

1. 家庭教育資源，主要是父母的報告，包含：父母任何一方的最高學歷、最高職位以及專畢；(5) 大學或大學以上。
2. 父母中一位的職業等級：(1) 農漁牧；(2) 服務業；(3) 經商；(4) 專門行業（工程師、律師、醫師、教師等）。
3. 家中的兒童書本數量：(1) 0-10；(2) 11-25；(3) 26-50；(4) 51-100；(5) 超過 100 本。

### (一) 另外兩題由學生自己填寫：

1. 家中的書本數量：(1) 0-10；(2) 11-25；(3) 26-100；(4) 101-200；(5) 超過 200 本。
2. 家裡的研究資源種類：(1) 沒有；(2) 網路或自己的書房；(3) 兩種都有。

根據以上題目的回答，將學生所擁有的家庭資源程度分成三類：

**(一) 資源豐富 (Many Resources)：問卷至少 11.9 分**

包含父母報告：父母最高教育水準大學或大學以上、父母職業為專門行業、家中兒童書本 25 本以上。學生報告：中書本數量 100 本以上、家裡研究資源兩種都有。

**(二) 有些資源 (Some Resources)：問卷在 11.9-7.4 分之間**

包含父母報告：最高教育水準五專畢業、父母職業為服務業或經商、家中兒童書本 11 本至 100 本。學生報告：家中書本數量 26 本至 100 本、家裡研究資源有網路或自己的書房。

**(三) 資源很少 (Few Resources)：問卷在 7.4 分以下**

包含父母報告：最高教育水準高中畢業以下、父母職業為農漁牧、家中兒童書本 10 本以下、學生報告：家中書本數量 25 本以下、家裡研究資源都沒有。

表 5-43 各國國小四年級學生對科學學習的家庭資源總表。我國國小四年級有 17% 學生家庭屬於「資源豐富」，平均科學成就為 601 分；76% 學生家庭屬於「有些資源」，平均科學成就為 550 分；6% 學生家庭屬於「資源很少」，平均科學成就為 506 分。從這三個指標的對應成就來看，顯示學生家庭資源的豐富度對其學習成效有影響，然而是否達到顯著正相關，則須要做進一步的統計分析。國際平均學生家庭屬資源豐富者有 18%，而我國有 17% 學生，顯示我國學生家庭資源豐富者比國際平均百分比略少一些。

表 5-43、各國國小四年級學生在家庭教育資源與科學平均成就表現

國家	資源豐富		有些資源		資源很少		平均 量尺分數	相較2011年 平均 量尺分數差異
	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	50 (1.8)	613 (1.9)	49 (1.8)	567 (2.2)	1 (0.2)	~~	11.8 (0.07)	◇◇
紐西蘭	s 41 (1.4)	563 (2.8)	58 (1.4)	503 (3.4)	1 (0.2)	~~	11.4 (0.05)	◇◇
瑞典	r 38 (1.6)	580 (2.8)	60 (1.6)	529 (3.5)	1 (0.3)	~~	11.3 (0.07)	r -0.1 (0.09)
丹麥	38 (0.9)	556 (2.7)	61 (0.9)	515 (2.7)	1 (0.2)	~~	11.3 (0.04)	◇◇
北愛爾蘭	s 35 (1.4)	570 (3.1)	64 (1.4)	511 (3.1)	1 (0.3)	~~	11.1 (0.06)	s 0.2 (0.09)
芬蘭	34 (1.4)	581 (2.2)	66 (1.4)	543 (2.4)	0 (0.1)	~~	11.2 (0.05)	0.0 (0.06)
愛爾蘭	33 (1.5)	567 (2.9)	65 (1.4)	516 (2.5)	2 (0.3)	~~	11.0 (0.06)	0.2 (0.09)
加拿大	r 32 (1.2)	563 (2.2)	68 (1.2)	517 (2.4)	0 (0.1)	~~	11.2 (0.05)	◇◇
新加坡	27 (0.9)	647 (3.8)	71 (0.9)	576 (3.6)	2 (0.2)	~~	10.8 (0.04)	0.2 (0.05) ●
比利時	26 (1.1)	552 (2.8)	72 (1.1)	504 (2.1)	3 (0.4)	438 (5.1)	10.8 (0.05)	◇◇
匈牙利	24 (1.4)	597 (2.7)	69 (1.2)	536 (2.6)	7 (0.8)	431 (9.9)	10.4 (0.08)	0.3 (0.12)
香港	24 (1.5)	599 (4.3)	69 (1.4)	548 (2.9)	7 (1.0)	521 (6.0)	10.3 (0.08)	0.5 (0.11) ●
法國	23 (1.4)	539 (2.9)	75 (1.3)	479 (2.6)	2 (0.2)	~~	10.6 (0.06)	◇◇
波蘭	22 (0.9)	589 (2.9)	75 (0.9)	538 (2.3)	3 (0.3)	471 (10.6)	10.4 (0.04)	◇◇
斯洛維尼亞	s 21 (1.3)	589 (3.1)	78 (1.3)	544 (3.1)	1 (0.2)	~~	10.7 (0.05)	s 0.2 (0.06) ●
賽普勒斯	20 (1.0)	525 (4.0)	79 (1.0)	478 (2.4)	1 (0.2)	~~	10.6 (0.04)	◇◇
西班牙	r 20 (0.9)	558 (3.0)	76 (0.8)	519 (2.3)	4 (0.5)	446 (9.4)	10.4 (0.05)	r 0.1 (0.08)
捷克	18 (0.9)	583 (3.0)	80 (0.9)	526 (2.1)	2 (0.4)	~~	10.5 (0.04)	0.0 (0.06)
德國	s 18 (1.1)	588 (3.1)	80 (1.1)	536 (2.5)	2 (0.4)	~~	10.5 (0.06)	s -0.2 (0.09)
臺灣	<b>17 (0.8)</b>	<b>601 (2.3)</b>	<b>76 (0.8)</b>	<b>550 (1.8)</b>	<b>6 (0.5)</b>	<b>506 (5.6)</b>	<b>10.1 (0.05)</b>	<b>-0.1 (0.08)</b>
葡萄牙	16 (0.9)	546 (3.6)	77 (1.0)	505 (2.2)	7 (0.6)	472 (4.8)	9.9 (0.05)	0.1 (0.08)

俄羅斯	16 (1.0)	606 (4.1)	83 (1.0)	562 (3.1)	2 (0.3)	~ ~	10.4 (0.05)	0.0 (0.07)
斯洛伐克	15 (0.8)	582 (2.9)	77 (1.1)	521 (2.2)	8 (0.9)	411 (12.2)	10.0 (0.05)	0.1 (0.08)
喬治亞	14 (1.0)	501 (7.9)	82 (1.0)	449 (3.5)	4 (0.6)	381 (10.1)	10.1 (0.06)	0.2 (0.09) ◉
立陶宛	13 (0.9)	580 (4.9)	84 (0.9)	526 (2.6)	3 (0.5)	456 (9.9)	10.2 (0.05)	0.3 (0.07) ◉
保加利亞	12 (1.1)	603 (5.1)	68 (1.9)	546 (4.3)	20 (2.1)	473 (14.0)	9.4 (0.12)	◇ ◇
日本	12 (0.9)	612 (3.0)	86 (0.9)	565 (1.8)	2 (0.2)	~ ~	10.2 (0.04)	◇ ◇
卡達	r 11 (1.1)	525 (10.4)	86 (1.2)	443 (3.7)	3 (0.4)	374 (10.8)	10.2 (0.05)	r 0.0 (0.07)
阿拉伯聯合大公國	11 (0.4)	544 (4.1)	86 (0.4)	455 (2.6)	4 (0.2)	355 (7.5)	10.1 (0.02)	0.2 (0.04) ◉
克羅埃西亞	9 (0.7)	582 (3.8)	88 (0.8)	531 (2.0)	3 (0.4)	467 (8.6)	10.0 (0.04)	0.2 (0.06) ◉
塞爾維亞	8 (0.8)	584 (4.5)	87 (1.0)	527 (2.7)	5 (0.8)	436 (22.4)	9.7 (0.06)	◇ ◇
義大利	8 (0.7)	562 (4.4)	85 (0.8)	520 (2.6)	7 (0.6)	470 (5.1)	9.6 (0.05)	-0.1 (0.07)
哈薩克	7 (1.0)	588 (10.8)	88 (1.0)	548 (4.4)	6 (0.7)	523 (6.7)	9.8 (0.07)	◇ ◇
巴林	7 (0.5)	523 (9.9)	88 (0.6)	465 (2.3)	5 (0.4)	408 (14.9)	9.8 (0.03)	◇ ◇
智利	r 5 (0.5)	554 (7.1)	87 (0.9)	485 (3.0)	8 (0.9)	445 (6.6)	9.3 (0.06)	◇ ◇
土耳其	5 (0.7)	583 (5.0)	63 (1.2)	504 (2.8)	33 (1.3)	437 (5.1)	8.4 (0.07)	◇ ◇
伊朗	4 (0.6)	528 (11.1)	62 (1.8)	443 (3.8)	34 (1.8)	376 (6.8)	8.3 (0.08)	0.2 (0.13)
阿曼	3 (0.3)	497 (6.7)	78 (0.7)	445 (3.0)	19 (0.8)	397 (6.0)	8.9 (0.04)	0.2 (0.06) ◉
科威特	r 3 (0.6)	438 (18.8)	94 (0.7)	346 (6.5)	3 (0.5)	297 (14.6)	9.6 (0.05)	◇ ◇
沙烏地阿拉伯	1 (0.3)	~ ~	84 (1.0)	402 (4.5)	14 (1.0)	365 (8.8)	9.0 (0.05)	0.0 (0.09)
摩洛哥	1 (0.2)	~ ~	38 (1.4)	382 (6.3)	61 (1.4)	346 (6.2)	6.8 (0.07) s	-0.4 (0.12) ▼
印度尼西亞共和國	0 (0.1)	~ ~	51 (1.6)	422 (5.4)	49 (1.6)	376 (5.9)	7.6 (0.06)	◇ ◇
澳大利亞	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
荷蘭	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
挪威 (五年級)	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
英格蘭	--	--	--	--	--	--	--	--
美國	--	--	--	--	--	--	--	--
國際平均	18 (0.2)	567 (0.9)	74 (0.2)	503 (0.5)	8 (0.1)	426 (1.9)		
基準參照區								
安大略省 (加拿大)	r 34 (1.5)	567 (2.6)	66 (1.5)	521 (2.6)	0 (0.1)	~ ~	11.2 (0.06)	◇ ◇
魁北克省 (加拿大)	r 29 (2.4)	558 (3.7)	71 (2.3)	516 (3.9)	0 (0.1)	~ ~	11.0 (0.09)	r -0.1 (0.10)
杜拜 (阿拉伯聯合大公國)	19 (0.6)	578 (2.8)	79 (0.6)	515 (2.2)	1 (0.2)	~ ~	10.6 (0.02)	0.0 (0.03)
阿布扎比 (阿拉伯聯合酋長國)	r 9 (1.1)	515 (13.4)	86 (1.2)	424 (5.3)	5 (0.5)	325 (14.3)	10.0 (0.06)	r 0.2 (0.09)
布宜諾斯艾利斯, 阿根廷	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
挪威 (四年級)	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
佛羅里達州 (美國)	--	--	--	--	--	--	--	--

比 2011 顯著較高 ◉

比 2011 顯著較低 ▼

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/imss2015/internationalresults/>

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。

◇ 該國未參與 TIMSS 2011。

- : 表示無法取得可比較的資料。

~ : 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%。

s : 表示可取得至少 50% 的學生資料，但少於 70%。

x : 表示可取得的學生資料少於 50%。

表 5-44 是 TIMSS 2015 國小四年級學生科學成就前十名國家在家庭教育資源與科學平均成就表現關係。前十名國家，家庭學習資源最豐富的學生比率，以韓國為最多，多達

50%，十分可觀；其次為芬蘭（34%）及新加坡（27%）。哈薩克最少（7%）；其次為日本（12%）。

表 5-44、TIMSS 2015 國小四年級學生科學成就前十名國家在家庭教育資源與科學平均成就表現關係

名次	國家	資源豐富		有些資源		資源很少	
		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
1	新加坡	27 (0.9)	647 (3.8)	71 (0.9)	576 (3.6)	2 (0.2)	~ ~
2	韓國	50 (1.8)	613 (1.9)	49 (1.8)	567 (2.2)	1 (0.2)	~ ~
3	日本	12 (0.9)	612 (3.0)	86 (0.9)	565 (1.8)	2 (0.2)	~ ~
4	俄羅斯	16 (1.0)	606 (4.1)	83 (1.0)	562 (3.1)	2 (0.3)	~ ~
5	香港	24 (1.5)	599 (4.3)	69 (1.4)	548 (2.9)	7 (1.0)	521 (6.0)
6	臺灣	17 (0.8)	601 (2.3)	76 (0.8)	550 (1.8)	6 (0.5)	506 (5.6)
7	芬蘭	34 (1.4)	581 (2.2)	66 (1.4)	543 (2.4)	0 (0.1)	~ ~
8	哈薩克	7 (1.0)	588 (10.8)	88 (1.0)	548 (4.4)	6 (0.7)	523 (6.7)
9	波蘭	22 (0.9)	589 (2.9)	75 (0.9)	538 (2.3)	3 (0.3)	471 (10.6)
10	美國	--	--	--	--	--	--
	國際平均	18 (0.2)	567 (0.9)	74 (0.2)	503 (0.5)	8 (0.1)	426 (1.9)

( ) 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。

- : 表示無法取得可比較的資料。

~ : 表示資料量不足以呈報成就分數。

## 二、語言的使用

關於本節語言使用之問卷是由學生填寫，主要是在詢問學生在家所使用的，與在學校所使用的語言（即該國國語）的頻率和科學成就的關係。TIMSS 2015 將它分為四個等級：幾乎總是（Almost Always）使用、總是（Always）使用、有時候使用（Sometimes）、從未使用（Never）。從表 5-46 TIMSS 2015 各國國小四年級學生在家使用語言使用情形總表（資料來源：Martin et al, 2016, EX4.3）中可發現，在家裡「幾乎總是使用」國語之國小四年級學生，其平均科學成就皆優於「有時候使用」及「從未使用」國語之學生。我國有 17% 比率，屬於「幾乎總是使用」略高於國際平均；「總是使用」的有 43%，只有 1% 國小四年級學生在家「從未使用」國語，小於國際平均 4%。

表 5-46 TIMSS 2015 國小四年級學生科學成就前十名國家家中語言使用與科學平均成就表現關係。由表 5-46 可知，前十名國家學生在家使用語言頻率及其量尺中心點關係。在家裡「幾乎總是使用」和「總是使用」國語學生，其量尺中心點較高。前十名國家，在家裡「幾乎總是使用」和「總是使用」國語學生人數百分比，依序為：新加坡（48%）、韓國（92%）、日本（98%）、俄羅斯（89%）、香港（71%）、臺灣（60%）、芬蘭（89%）、哈薩克（87%）、波蘭（97%）、美國（79%）。其中，以新加坡最低，其次為臺灣。韓國、日本、波蘭，都有 90% 以上。

表 5-45、各國國小四年級學生家中語言使用與科學平均成就表現

國家	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	73 (1.3)	528 (2.9)	12 (0.7)	527 (5.1)	14 (1.0)	509 (5.6)	1 (0.2)	~ ~
巴林	56 (1.0)	463 (2.8)	12 (0.6)	478 (9.3)	28 (0.6)	460 (4.5)	5 (0.5)	426 (10.3)
比利時	68 (1.1)	524 (2.2)	10 (0.5)	509 (4.1)	18 (0.9)	475 (4.3)	3 (0.5)	467 (7.0)
保加利亞	67 (2.3)	555 (4.4)	9 (0.7)	534 (11.8)	18 (1.7)	499 (11.3)	6 (1.0)	455 (14.0)
加拿大	58 (1.0)	527 (2.5)	17 (0.5)	543 (3.6)	22 (0.8)	514 (4.2)	3 (0.3)	480 (8.9)
智利	81 (0.7)	482 (2.8)	9 (0.4)	485 (6.3)	6 (0.4)	475 (6.0)	5 (0.4)	432 (7.5)
<b>臺灣</b>	<b>43 (1.0)</b>	<b>551 (2.1)</b>	<b>17 (0.6)</b>	<b>576 (3.2)</b>	<b>40 (0.9)</b>	<b>554 (2.3)</b>	<b>1 (0.2)</b>	<b>~ ~</b>
克羅埃西亞	80 (0.9)	531 (2.2)	12 (0.6)	552 (4.2)	7 (0.5)	536 (5.6)	1 (0.4)	~ ~
賽普勒斯	62 (1.4)	484 (2.6)	14 (0.8)	500 (4.4)	21 (0.9)	479 (4.0)	3 (0.4)	444 (9.0)
捷克	77 (0.9)	532 (2.5)	14 (0.8)	554 (4.1)	8 (0.4)	526 (5.8)	1 (0.1)	~ ~
丹麥	70 (1.1)	531 (2.3)	18 (0.8)	533 (3.5)	11 (0.7)	496 (5.3)	1 (0.1)	~ ~
英格蘭	72 (1.8)	538 (2.4)	11 (0.7)	556 (5.7)	16 (1.4)	516 (6.0)	2 (0.3)	~ ~
芬蘭	72 (1.0)	558 (2.1)	17 (0.8)	558 (4.2)	10 (0.7)	525 (6.7)	1 (0.2)	~ ~
法國	71 (1.2)	491 (2.8)	12 (0.6)	499 (4.4)	16 (0.8)	465 (3.8)	1 (0.1)	~ ~
喬治亞	78 (1.1)	454 (3.4)	9 (0.6)	457 (9.2)	12 (0.8)	456 (6.8)	1 (0.5)	~ ~
德國	66 (1.2)	544 (2.0)	14 (0.7)	532 (4.5)	18 (1.0)	496 (5.0)	1 (0.2)	~ ~
香港	58 (1.7)	554 (3.4)	13 (0.8)	561 (5.2)	28 (1.6)	563 (4.7)	1 (0.3)	~ ~
匈牙利	84 (0.7)	544 (3.2)	13 (0.7)	542 (5.6)	2 (0.3)	~ ~	0 (0.1)	~ ~
印度尼西亞共和國	32 (1.8)	390 (6.3)	12 (0.7)	386 (8.5)	42 (1.7)	416 (6.3)	14 (1.0)	381 (8.8)
伊朗	59 (2.0)	441 (4.3)	8 (0.7)	440 (10.1)	17 (1.1)	425 (7.5)	17 (1.5)	350 (12.1)
愛爾蘭	77 (0.9)	537 (2.5)	11 (0.7)	520 (4.3)	10 (0.7)	515 (5.1)	2 (0.3)	~ ~
義大利	72 (1.1)	523 (2.7)	12 (0.8)	515 (5.8)	14 (0.8)	497 (4.5)	2 (0.3)	~ ~
日本	91 (0.5)	571 (1.9)	7 (0.5)	554 (3.8)	1 (0.2)	~ ~	0 (0.1)	~ ~
哈薩克	78 (1.1)	550 (4.5)	9 (0.6)	559 (8.1)	12 (1.0)	543 (7.5)	1 (0.2)	~ ~
韓國	80 (0.7)	586 (2.0)	12 (0.6)	609 (3.3)	8 (0.5)	589 (4.6)	0 (0.0)	~ ~
科威特	16 (1.4)	314 (8.5)	12 (0.8)	352 (11.7)	35 (1.5)	360 (8.9)	37 (1.7)	327 (7.0)
立陶宛	77 (0.9)	528 (2.7)	14 (0.7)	542 (4.3)	9 (0.5)	509 (4.8)	0 (0.1)	~ ~
摩洛哥	34 (1.7)	337 (5.8)	12 (0.7)	368 (7.8)	24 (1.4)	377 (7.2)	29 (1.8)	359 (10.1)
荷蘭	65 (1.9)	522 (2.5)	15 (0.8)	526 (3.7)	17 (1.2)	492 (5.0)	3 (0.7)	517 (7.5)
紐西蘭	69 (1.0)	511 (3.0)	15 (0.6)	513 (3.8)	14 (0.8)	481 (4.8)	2 (0.2)	~ ~
北愛爾蘭	84 (1.1)	521 (2.3)	8 (0.6)	538 (6.6)	7 (0.9)	505 (7.3)	1 (0.2)	~ ~
挪威 (五年級)	69 (1.5)	545 (2.8)	16 (0.8)	537 (4.2)	14 (1.1)	506 (6.5)	2 (0.2)	~ ~
阿曼	50 (1.5)	440 (4.3)	13 (0.6)	431 (5.3)	24 (1.0)	430 (4.7)	13 (1.1)	416 (6.8)
波蘭	83 (0.8)	543 (2.4)	14 (0.6)	572 (4.9)	4 (0.3)	555 (6.2)	0 (0.2)	~ ~
葡萄牙	84 (0.7)	509 (2.2)	7 (0.4)	518 (4.9)	8 (0.5)	494 (4.9)	1 (0.1)	~ ~
卡達	41 (1.3)	417 (5.1)	12 (0.5)	451 (7.2)	39 (1.1)	463 (4.6)	8 (0.7)	399 (7.9)
俄羅斯	81 (1.5)	569 (3.0)	9 (0.7)	576 (5.6)	8 (1.0)	551 (8.4)	1 (0.3)	~ ~
沙烏地阿拉伯	67 (1.7)	394 (5.8)	12 (1.1)	384 (8.8)	13 (1.0)	419 (7.0)	8 (0.8)	395 (13.5)
塞爾維亞	87 (1.3)	528 (3.2)	8 (0.8)	535 (7.4)	5 (0.7)	482 (20.7)	0 (0.2)	~ ~
新加坡	28 (0.5)	599 (4.0)	20 (0.5)	616 (4.3)	48 (0.6)	578 (4.1)	4 (0.3)	548 (9.3)
斯洛伐克	70 (1.3)	528 (2.6)	15 (0.6)	541 (4.1)	12 (1.0)	489 (7.4)	3 (0.7)	405 (14.4)
斯洛維尼亞	72 (1.2)	548 (2.3)	14 (0.6)	553 (4.2)	11 (0.8)	514 (5.6)	3 (0.4)	477 (12.7)
西班牙	60 (1.5)	519 (2.9)	14 (0.7)	542 (4.7)	18 (0.7)	515 (3.9)	9 (0.9)	492 (5.6)
瑞典	65 (1.5)	555 (2.9)	19 (0.8)	538 (4.8)	15 (1.1)	487 (6.8)	1 (0.3)	~ ~
土耳其	77 (1.3)	495 (3.0)	8 (0.5)	505 (5.8)	14 (1.0)	460 (7.3)	1 (0.3)	~ ~
阿拉伯聯合大公國	39 (0.8)	427 (3.3)	14 (0.5)	483 (4.2)	40 (0.8)	480 (3.5)	6 (0.3)	411 (5.5)
美國	67 (1.1)	553 (2.0)	12 (0.4)	557 (4.8)	19 (0.9)	523 (4.1)	2 (0.2)	~ ~
<b>國際平均</b>	<b>66 (0.2)</b>	<b>508 (0.5)</b>	<b>13 (0.1)</b>	<b>516 (0.9)</b>	<b>17 (0.1)</b>	<b>493 (1.0)</b>	<b>4 (0.1)</b>	<b>431 (2.2)</b>
<b>基準參照區</b>								
布宜諾斯艾利斯, 阿根廷	77 (1.1)	421 (4.7)	10 (0.6)	440 (7.6)	12 (0.8)	428 (7.7)	1 (0.2)	~ ~
安大略省 (加拿大)	55 (1.4)	530 (2.9)	19 (0.8)	549 (3.9)	24 (1.1)	523 (4.2)	2 (0.3)	~ ~
魁北克省 (加拿大)	60 (2.1)	526 (3.9)	18 (0.9)	537 (6.4)	20 (1.8)	514 (5.8)	3 (0.4)	504 (12.5)
挪威 (四年級)	66 (1.4)	503 (2.0)	17 (0.7)	490 (3.7)	15 (0.9)	464 (4.5)	2 (0.3)	~ ~
阿布扎比 (阿拉伯聯合酋長國)	43 (1.9)	387 (6.1)	13 (0.7)	431 (9.9)	37 (1.7)	459 (7.6)	7 (0.6)	390 (10.0)
杜拜 (阿拉伯聯合大公國)	29 (0.6)	509 (2.7)	19 (0.7)	539 (3.7)	46 (0.8)	526 (2.5)	6 (0.4)	458 (7.8)
佛羅里達州 (美國)	61 (3.3)	557 (5.7)	11 (0.9)	567 (7.8)	26 (2.7)	527 (5.0)	2 (0.5)	~ ~



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/>

( ) 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%。

表 5-46、TIMSS 2015 國小四年級學生科學成就前十名國家家中語言使用與科學平均成就表現關係

名次	國家	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
1	新加坡	28 (0.5)	599 (4.0)	20 (0.5)	616 (4.3)	48 (0.6)	578 (4.1)	4 (0.3)	548 (9.3)
2	韓國	80 (0.7)	586 (2.0)	12 (0.6)	609 (3.3)	8 (0.5)	589 (4.6)	0 (0.0)	~ ~
3	日本	91 (0.5)	571 (1.9)	7 (0.5)	554 (3.8)	1 (0.2)	~ ~	0 (0.1)	~ ~
4	俄羅斯	81 (1.5)	569 (3.0)	9 (0.7)	576 (5.6)	8 (1.0)	551 (8.4)	1 (0.3)	~ ~
5	香港	58 (1.7)	554 (3.4)	13 (0.8)	561 (5.2)	28 (1.6)	563 (4.7)	1 (0.3)	~ ~
6	臺灣	43 (1.0)	551 (2.1)	17 (0.6)	576 (3.2)	40 (0.9)	554 (2.3)	1 (0.2)	~ ~
7	芬蘭	72 (1.0)	558 (2.1)	17 (0.8)	558 (4.2)	10 (0.7)	525 (6.7)	1 (0.2)	~ ~
8	哈薩克	78 (1.1)	550 (4.5)	9 (0.6)	559 (8.1)	12 (1.0)	543 (7.5)	1 (0.2)	~ ~
9	波蘭	83 (0.8)	543 (2.4)	14 (0.6)	572 (4.9)	4 (0.3)	555 (6.2)	0 (0.2)	~ ~
10	美國	67 (1.1)	553 (2.0)	12 (0.4)	557 (4.8)	19 (0.9)	523 (4.1)	2 (0.2)	~ ~
	國際平均	66 (0.2)	508 (0.5)	13 (0.1)	516 (0.9)	17 (0.1)	493 (1.0)	4 (0.1)	431 (2.2)

( ) 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。

### 三、父母對子女之數學與科學態度

關於本節父母對子女之數學與科學態度問卷是由學生家長填寫，這是根據父母對學科感受的八個敘述的回應。學生父母有「高度正向態度」者，至少要有 9.3 分。平均來說，這相當於他們的父母，對於這八題敘述中，有四題選擇「非常同意」而另四題，選擇「有點同意」。學生父母屬於「較少正向態度」者，分數在 5.9 分以下。平均來說，這相當於他們的父母，對於這八題敘述中，有四題選擇「有點不同意」，而另四題，選擇「有點同意」。這兩項以外的，就屬於「正向態度」。表 5-47 是各國國小四年級學生父母對數學與科學「正向態度」的調查結果。幾乎所有國家學生父母，對小孩數學與科學學習都持「正向態度」與「高度正向態度」。臺灣有 49% 學生家長持「高度正向態度」，有 48% 學生家長持「正向態度」；而國際平均分別為 66% 和 32%。換句話說，臺灣學生的父母對數學與科學學習，持「高度正向態度」的比率，較國際平均低 17%；而持「正向態度」的較國際平均高 16%。

表 5-47、各國國小四年級學生父母對數學與科學的正向態度與平均成就表現

國家	高度正向		正向		負向		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	
哈薩克	91 (0.6)	550 (4.5)	9 (0.6)	548 (7.3)	0 (0.1)	~ ~	11.4 (0.04)
印度尼西亞共和國	89 (1.1)	401 (4.8)	10 (1.1)	387 (9.6)	1 (0.4)	~ ~	11.4 (0.06)
葡萄牙	87 (0.6)	511 (2.1)	13 (0.6)	499 (3.4)	0 (0.1)	~ ~	10.9 (0.02)
伊朗	84 (1.2)	426 (4.3)	15 (1.2)	403 (8.9)	1 (0.2)	~ ~	10.8 (0.05)
土耳其	82 (0.8)	488 (3.1)	17 (0.7)	476 (5.9)	1 (0.2)	~ ~	10.7 (0.05)
阿曼	81 (0.5)	440 (3.1)	18 (0.5)	410 (5.2)	1 (0.1)	~ ~	10.6 (0.03)
巴林	80 (0.6)	471 (3.3)	19 (0.6)	433 (4.2)	1 (0.2)	~ ~	10.6 (0.02)
新加坡	79 (0.6)	597 (3.5)	20 (0.5)	576 (4.9)	1 (0.1)	~ ~	10.7 (0.03)
卡達	r 79 (0.9)	455 (3.7)	20 (0.9)	419 (7.2)	1 (0.2)	~ ~	10.6 (0.04)
科威特	r 78 (1.1)	355 (7.0)	21 (1.1)	317 (6.5)	1 (0.2)	~ ~	10.6 (0.05)
西班牙	77 (0.8)	526 (2.6)	22 (0.8)	513 (2.9)	1 (0.2)	~ ~	10.5 (0.03)
北愛爾蘭	s 77 (1.1)	533 (2.9)	22 (1.1)	522 (3.9)	1 (0.3)	~ ~	10.4 (0.05)
立陶宛	76 (0.8)	533 (2.7)	24 (0.8)	527 (3.5)	0 (0.1)	~ ~	10.3 (0.03)
愛爾蘭	76 (1.0)	536 (2.5)	24 (1.0)	519 (3.2)	1 (0.1)	~ ~	10.5 (0.04)
智利	r 75 (0.7)	486 (3.0)	24 (0.7)	478 (3.9)	1 (0.2)	~ ~	10.4 (0.03)
摩洛哥	75 (1.3)	364 (4.9)	22 (1.1)	332 (8.5)	3 (0.5)	299 (18.6)	10.4 (0.08)
賽普勒斯	75 (0.6)	488 (2.5)	24 (0.7)	478 (3.5)	1 (0.2)	~ ~	10.3 (0.02)
丹麥	73 (0.8)	532 (2.1)	26 (0.8)	521 (3.3)	1 (0.2)	~ ~	10.2 (0.03)
阿拉伯聯合大公國	72 (0.5)	473 (2.8)	27 (0.4)	416 (3.5)	1 (0.1)	~ ~	10.4 (0.02)
喬治亞	71 (1.1)	455 (3.4)	28 (1.1)	447 (5.7)	0 (0.1)	~ ~	10.3 (0.06)
塞爾維亞	71 (1.2)	530 (3.5)	27 (1.1)	519 (7.0)	2 (0.3)	~ ~	10.3 (0.05)
波蘭	71 (0.8)	553 (2.4)	29 (0.8)	535 (3.2)	1 (0.1)	~ ~	10.2 (0.04)
沙烏地阿拉伯	70 (1.1)	400 (4.7)	28 (1.1)	383 (7.5)	2 (0.4)	~ ~	10.2 (0.06)
加拿大	r 70 (1.1)	536 (2.5)	29 (1.0)	520 (2.1)	1 (0.2)	~ ~	10.2 (0.04)
紐西蘭	s 70 (1.3)	533 (3.0)	28 (1.3)	511 (3.1)	2 (0.2)	~ ~	10.2 (0.05)
保加利亞	69 (1.5)	545 (5.3)	28 (1.3)	527 (9.1)	3 (0.6)	486 (20.1)	10.1 (0.08)
俄羅斯	68 (1.0)	567 (3.1)	31 (1.0)	569 (4.0)	1 (0.1)	~ ~	10.1 (0.03)
瑞典	65 (1.0)	553 (3.5)	35 (1.0)	535 (4.3)	1 (0.1)	~ ~	9.9 (0.04)
匈牙利	60 (1.1)	548 (3.7)	38 (0.9)	536 (4.4)	2 (0.2)	~ ~	9.7 (0.04)
芬蘭	60 (0.8)	563 (2.4)	38 (0.7)	545 (3.1)	2 (0.3)	~ ~	9.7 (0.04)
香港	60 (1.2)	566 (3.5)	38 (1.2)	545 (3.1)	2 (0.3)	~ ~	9.7 (0.05)
義大利	52 (0.8)	521 (2.9)	45 (0.8)	517 (3.0)	3 (0.3)	503 (8.9)	9.3 (0.03)
斯洛伐克	51 (0.9)	518 (3.5)	46 (0.9)	529 (2.4)	3 (0.3)	510 (12.7)	9.3 (0.04)
法國	50 (1.1)	500 (3.4)	48 (1.1)	481 (3.0)	1 (0.2)	~ ~	9.4 (0.05)
<b>臺灣</b>	<b>49 (0.8)</b>	<b>564 (2.3)</b>	<b>48 (0.8)</b>	<b>551 (2.6)</b>	<b>4 (0.3)</b>	<b>532 (6.5)</b>	<b>9.2 (0.03)</b>
捷克	48 (0.8)	540 (2.6)	49 (0.8)	531 (2.9)	3 (0.3)	525 (7.5)	9.2 (0.03)
德國	s 46 (1.0)	544 (2.9)	49 (1.1)	538 (3.0)	4 (0.5)	532 (6.1)	9.1 (0.04)
比利時	42 (0.8)	520 (3.1)	54 (0.8)	512 (2.2)	4 (0.3)	489 (5.7)	8.9 (0.03)
斯洛維尼亞	s 34 (1.2)	561 (2.8)	63 (1.1)	548 (3.3)	3 (0.4)	541 (10.2)	8.8 (0.04)
韓國	34 (0.8)	604 (2.9)	62 (0.8)	584 (1.9)	5 (0.4)	572 (5.9)	8.7 (0.03)
克羅埃西亞	24 (0.8)	537 (3.4)	71 (0.8)	534 (2.1)	5 (0.5)	516 (5.6)	8.2 (0.03)
日本	14 (0.6)	591 (3.7)	68 (0.7)	571 (1.8)	18 (0.7)	549 (3.0)	7.5 (0.03)
澳大利亞	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
荷蘭	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x

  

國家	高度正向		正向		負向		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	
挪威 (五年級)	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
英格蘭	--	--	--	--	--	--	--
美國	--	--	--	--	--	--	--
國際平均	66 (0.1)	512 (0.5)	32 (0.1)	496 (0.8)	2 (0.0)	504 (3.0)	

基準參照區								
杜拜 (阿拉伯聯合大公國)		80 (0.6)	531 (2.0)	19 (0.6)	488 (3.6)	1 (0.1)	~ ~	10.7 (0.03)
安大略省 (加拿大)	r	75 (2.0)	541 (2.7)	24 (1.8)	524 (3.4)	1 (0.3)	~ ~	10.4 (0.08)
阿布扎比 (阿拉伯聯合酋長國)	r	67 (1.4)	445 (5.9)	32 (1.4)	384 (6.6)	1 (0.2)	~ ~	10.2 (0.06)
魁北克省 (加拿大)	r	57 (1.5)	534 (4.9)	42 (1.4)	520 (3.5)	1 (0.3)	~ ~	9.6 (0.06)
布宜諾斯艾利斯, 阿根廷		x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
挪威 (四年級)		x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
佛羅里達州 (美國)		--	--	--	--	--	--	--

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/>

TIMSS 問卷量尺是根據所有參與 TIMSS 2015 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。

- : 表示無法取得可比較的資料。

~ : 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%。

s : 表示可取得至少 50% 的學生資料，但少於 70%。

x : 表示可取得的學生資料少於 50%。

表 5-48 科學成就前十名國家國小四年級學生父母對子女學習數學與科學的正向態度資料，前十名國家中，哈薩克有 91%，新加坡有 79%，波蘭有 71% 的父母，對子女學習數學及科學持「高度正向態度」。而日本 14% 和韓國 34%，顯得較少。但是，資料顯示，父母對子女學習數學與科學的正向態度越高，子女的科學學習成就越高。

表 5-48、TIMSS 2015 國小四年級學生科學成就前十名國家之父母對數學與科學的正向態度與平均成就表現關係

名次	國家	高度正向		正向		負向	
		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
1	新加坡	79 (0.6)	597 (3.5)	20 (0.5)	576 (4.9)	1 (0.1)	~ ~
2	韓國	34 (0.8)	604 (2.9)	62 (0.8)	584 (1.9)	5 (0.4)	572 (5.9)
3	日本	14 (0.6)	591 (3.7)	68 (0.7)	571 (1.8)	18 (0.7)	549 (3.0)
4	俄羅斯	68 (1.0)	567 (3.1)	31 (1.0)	569 (4.0)	1 (0.1)	~ ~
5	香港	60 (1.2)	566 (3.5)	38 (1.2)	545 (3.1)	2 (0.3)	~ ~
6	臺灣	49 (0.8)	564 (2.3)	48 (0.8)	551 (2.6)	4 (0.3)	532 (6.5)
7	芬蘭	60 (0.8)	563 (2.4)	38 (0.7)	545 (3.1)	2 (0.3)	~ ~
8	哈薩克	91 (0.6)	550 (4.5)	9 (0.6)	548 (7.3)	0 (0.1)	~ ~
9	波蘭	71 (0.8)	553 (2.4)	29 (0.8)	535 (3.2)	1 (0.1)	~ ~
10	美國	--	--	--	--	--	--
	國際平均	66 (0.1)	512 (0.5)	32 (0.1)	496 (0.8)	2 (0.0)	504 (3.0)

( ) 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。

- : 表示無法取得可比較的資料。

~ : 表示資料量不足以呈報成就分數。

#### 四、小學學前教育

本節調查學生之小學學前教育情形，是由學生的家長填寫，主要詢問家長該學生在上小學之前，是否受過 3 年以上或 3 年以下之學前教育（如幼稚園課程），以及參與小學入學前讀寫與算數活動的情形。選項包含：(1) 受過學前教育 3 年以上，並且經常從事學齡前讀寫與算數活動；(2) 受過學前教育 3 年以上，並且有時候或從未從事學齡前讀寫與算數活動；(3) 受過學前教育少於 3 年，並且經常從事學齡前讀寫與算數活動；(4) 受過學前教育少於 3 年，並且有時候或從未從事學齡前讀寫與算數活動；調查結果如表 5-49。

TIMSS 2015 國小四年級學生調查結果發現：47 個國家中，有效資料有 41 國。其中，參與學前教育 3 年以上之學生，較學前教育少於 3 年之學生，學習成就較高的國家有 15 國。而，參與學前教育少於 3 年，但經常從事學齡前讀寫與算數活動之學生，甚至較學前教育 3 年以上，但有時候或從未從事學齡前讀寫與算數活動之學生的學習成就高的國家有 25 國，臺灣也是這 25 國之一。另外，只有西班牙，在這兩項，學生學習成就相當。

這個資料告訴我們：整體看來，學生參與學前教育 3 年以上，學習成就較佳，但是仔細分析，應該是學前教育是否經常從事學齡前讀寫與算數活動，才是後來學習成就高低的關鍵，無怪乎，家長在有新生兒後，就會希望孩子不要輸在起跑點上。

表 5-49、各國國小四年級學生小學入學前讀寫與算數活動與科學平均成就表現

國家	接受學前教育 三年或更久， 並經常從事學齡前讀寫與 算數活動		接受學前教育 三年或更久， 而且有時或從未從事學齡 前讀寫與算數活動		接受學前教育 少於三年， 但經常從事學齡前讀寫與 算數活動		接受學前教育 少於三年， 而且有時或從未從事學齡 前讀寫與算數活動	
	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
匈牙利	53 (1.0)	553 (3.1)	41 (0.9)	538 (3.8)	4 (0.4)	505 (14.5)	3 (0.4)	476 (11.7)
義大利	46 (1.0)	528 (2.8)	43 (1.1)	515 (2.9)	5 (0.4)	511 (6.8)	5 (0.4)	490 (6.8)
斯洛維尼亞	s 46 (1.1)	559 (3.3)	34 (0.9)	548 (3.9)	10 (0.7)	552 (5.4)	10 (0.9)	540 (6.2)
斯洛伐克	46 (1.0)	535 (2.9)	28 (0.9)	535 (2.7)	14 (0.8)	504 (5.9)	13 (0.9)	466 (8.9)
捷克	44 (0.9)	542 (2.2)	34 (0.9)	537 (3.0)	13 (0.7)	521 (4.3)	10 (0.6)	514 (5.9)
俄羅斯	44 (1.2)	578 (4.1)	16 (0.8)	568 (4.6)	26 (1.2)	563 (2.9)	15 (0.9)	545 (4.8)
韓國	42 (1.0)	604 (2.6)	44 (0.9)	580 (2.3)	6 (0.4)	599 (4.2)	8 (0.5)	569 (4.1)
波蘭	39 (1.3)	561 (2.6)	24 (1.0)	552 (3.4)	22 (1.1)	537 (3.1)	15 (0.8)	521 (4.2)
法國	37 (1.1)	505 (3.5)	50 (1.1)	485 (2.8)	4 (0.4)	487 (8.9)	8 (0.6)	468 (6.2)
克羅埃西亞	36 (1.2)	550 (3.2)	22 (0.9)	533 (2.6)	23 (0.9)	531 (3.0)	19 (1.0)	509 (3.2)
紐西蘭	s 36 (1.0)	544 (3.3)	20 (0.8)	517 (4.1)	25 (0.8)	532 (3.5)	19 (0.9)	496 (4.8)
保加利亞	35 (1.5)	566 (3.8)	33 (1.2)	536 (5.7)	9 (0.7)	546 (9.2)	23 (1.7)	493 (13.4)
立陶宛	34 (1.1)	545 (3.4)	34 (1.1)	534 (3.3)	14 (0.8)	521 (4.7)	18 (0.8)	507 (4.9)
丹麥	34 (1.1)	539 (2.6)	59 (1.1)	527 (2.5)	3 (0.4)	522 (8.0)	4 (0.3)	504 (7.8)
葡萄牙	33 (1.0)	523 (2.9)	41 (0.8)	506 (2.4)	10 (0.5)	505 (3.9)	16 (0.8)	490 (3.5)
哈薩克	33 (1.4)	564 (5.8)	14 (0.7)	546 (6.5)	33 (1.3)	550 (5.5)	20 (1.1)	528 (5.5)
德國	s 32 (1.0)	552 (2.9)	35 (0.9)	548 (3.5)	14 (0.8)	530 (5.4)	19 (0.8)	518 (4.1)
喬治亞	32 (1.1)	461 (4.9)	27 (1.0)	446 (4.7)	21 (1.0)	458 (5.4)	20 (0.9)	441 (5.5)
塞爾維亞	32 (1.3)	549 (3.2)	15 (0.7)	538 (4.1)	30 (1.1)	522 (3.6)	23 (1.2)	492 (10.5)
賽普勒斯	31 (0.9)	508 (3.3)	25 (0.8)	480 (3.1)	19 (0.7)	485 (3.3)	25 (0.8)	461 (3.4)
新加坡	30 (0.7)	617 (3.5)	50 (0.7)	591 (3.7)	5 (0.3)	583 (8.0)	15 (0.5)	547 (5.9)
瑞典	29 (0.9)	561 (3.4)	60 (1.2)	546 (3.6)	3 (0.4)	521 (11.0)	8 (0.9)	510 (8.7)
西班牙	r 29 (0.7)	543 (3.0)	28 (0.8)	521 (3.4)	19 (0.7)	521 (3.5)	24 (0.7)	503 (3.2)

國家	接受學前教育 三年或更久， 並經常從事學齡前讀寫與 算數活動		接受學前教育 三年或更久， 而且有時或從未從事學齡 前讀寫與算數活動		接受學前教育 少於三年， 但經常從事學齡前讀寫與 算數活動		接受學前教育 少於三年， 而且有時或從未從事學齡 前讀寫與算數活動	
	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
加拿大	r 26 (1.1)	546 (2.8)	19 (0.6)	526 (3.3)	29 (0.8)	538 (2.4)	26 (1.4)	516 (3.3)
比利時	25 (0.8)	529 (3.1)	63 (0.9)	516 (2.3)	3 (0.2)	485 (6.5)	9 (0.6)	475 (4.9)
愛爾蘭	22 (0.8)	548 (3.2)	12 (0.5)	530 (4.3)	40 (1.2)	538 (2.7)	26 (1.0)	509 (3.6)
智利	r 20 (0.8)	502 (4.1)	23 (0.9)	478 (3.8)	24 (0.8)	495 (4.0)	34 (1.1)	471 (3.9)
芬蘭	20 (1.0)	567 (4.1)	49 (1.2)	549 (2.7)	10 (0.6)	569 (4.1)	21 (1.0)	554 (3.4)
巴林	16 (0.6)	490 (4.2)	18 (0.8)	460 (5.2)	24 (0.9)	479 (4.3)	41 (0.9)	446 (4.5)
香港	16 (0.6)	587 (4.5)	56 (1.0)	555 (3.1)	5 (0.6)	569 (7.7)	23 (1.0)	542 (4.3)
臺灣	<b>12 (0.6)</b>	<b>578 (2.9)</b>	<b>40 (1.0)</b>	<b>554 (2.2)</b>	<b>10 (0.6)</b>	<b>572 (3.6)</b>	<b>37 (1.0)</b>	<b>547 (2.5)</b>
日本	11 (0.6)	588 (3.8)	36 (1.0)	569 (2.6)	11 (0.6)	579 (3.9)	42 (0.9)	564 (1.9)
阿拉伯聯合大公國	9 (0.4)	509 (5.2)	12 (0.3)	453 (4.6)	29 (0.4)	479 (2.8)	49 (0.6)	436 (3.1)
卡達	r 9 (0.6)	485 (8.5)	12 (0.6)	445 (6.9)	27 (1.0)	473 (4.4)	53 (1.1)	429 (4.6)
科威特	r 8 (0.6)	382 (12.2)	11 (0.7)	349 (8.6)	24 (1.1)	364 (10.1)	57 (1.2)	336 (6.3)
摩洛哥	7 (0.5)	412 (9.3)	22 (1.0)	374 (8.5)	7 (0.5)	368 (7.6)	65 (1.4)	341 (5.8)
印度尼西亞共和國	7 (0.8)	420 (12.1)	12 (0.9)	399 (10.1)	20 (1.2)	420 (6.1)	61 (1.5)	390 (5.6)
伊朗	6 (0.6)	468 (7.5)	11 (1.0)	433 (7.8)	20 (1.2)	437 (8.5)	63 (1.6)	411 (4.6)
阿曼	5 (0.4)	474 (7.8)	10 (0.4)	438 (6.4)	19 (0.6)	464 (5.1)	65 (0.8)	422 (3.3)
土耳其	4 (0.5)	527 (8.0)	7 (0.6)	486 (9.2)	21 (0.9)	522 (3.5)	68 (1.4)	471 (3.9)
沙烏地阿拉伯	3 (0.4)	429 (11.2)	3 (0.4)	402 (13.3)	29 (1.1)	404 (5.5)	65 (1.2)	385 (5.2)
澳大利亞	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
荷蘭	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
挪威 (五年級)	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
美國	--	--	--	--	--	--	--	--
英格蘭	--	--	--	--	--	--	--	--
北愛爾蘭	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>國際平均</b>	<b>26 (0.1)</b>	<b>528 (0.8)</b>	<b>29 (0.1)</b>	<b>506 (0.8)</b>	<b>17 (0.1)</b>	<b>509 (1.0)</b>	<b>28 (0.2)</b>	<b>484 (0.9)</b>
<b>基準參照區</b>								
魁北克省 (加拿大)	r 30 (1.3)	537 (4.4)	32 (1.2)	526 (5.4)	18 (0.8)	535 (5.6)	20 (1.4)	514 (5.1)
安大略省 (加拿大)	r 25 (1.5)	554 (3.4)	15 (0.8)	526 (4.1)	33 (1.2)	541 (3.2)	27 (2.1)	521 (3.5)
杜拜 (阿拉伯聯合大公國)	13 (0.4)	555 (4.1)	14 (0.5)	504 (3.7)	32 (0.6)	543 (2.6)	41 (0.7)	504 (3.3)
阿布扎比 (阿拉伯聯合酋長國)	r 9 (0.7)	481 (10.8)	11 (0.7)	427 (11.1)	28 (0.9)	444 (6.1)	52 (1.2)	404 (5.9)
挪威 (四年級)	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
布宜諾斯艾利斯, 阿根廷	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
佛羅里達州 (美國)	--	--	--	--	--	--	--	--

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/>

( ) 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。

- : 表示無法取得可比較的資料。

~ : 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%。

s : 表示可取得至少 50% 的學生資料，但少於 70%。

x : 表示可取得的學生資料少於 50%。

表 5-50 是科學成就前十名國家國小四年級學生小學學前教育準備情形的調查結果，前十名國家中，除了美國的資料不完全以外，只有新加坡、俄羅斯、和波蘭等三國，學前教育 3 年以上，成就表現普遍較好，其餘：韓國、日本、香港、臺灣、芬蘭、和哈薩克等

六國，都是學前教育如果有經常性的從事學齡前讀寫與算數活動的學生學習成就較佳，不一定是參加 3 年以上學前教育。這個發現和表 5-49 各國國小四年級學生小學學前教育調查的結果相似。

臺灣 3 年以上，並且經常從事學齡前讀寫與算數活動的學生比率為 12%；3 年以上，且有時候或從未從事學齡前讀寫與算數活動的學生比率為 40%；少於 3 年，並且經常從事學齡前讀寫與算數活動的學生比率為 10%，這一群學生的學習成就（572 分）比 3 年以上，且有時候或從未從事學齡前讀寫與算數活動的學生學習成就（554 分）高；少於 3 年，且有時候或從未從事學齡前讀寫與算數活動的學生比率為 37%，學習成就為 547 分。很顯然的，學前教育時間長短，有可能影響學習成就，但是學前教育過程中，是否有經常從事學齡前讀寫與算數活動，才是後來學習成就較高的可能因素。

表 5-50、TIMSS 2015 國小四年級學生科學成就前十名國家小學入學前讀寫與算數活動與科學平均成就表現關係

名次	國家	接受學前教育 三年或更久， 並經常從事 學齡前讀寫與算數活動		接受學前教育 三年或更久， 而且有時或從未從事 學齡前讀寫與算數活動		接受學前教育 少於三年， 但經常從事 學齡前讀寫與算數活動		接受學前教育 少於三年， 而且有時或從未從事 學齡前讀寫與算數活動	
		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
1	新加坡	30 (0.7)	617 (3.5)	50 (0.7)	591 (3.7)	5 (0.3)	583 (8.0)	15 (0.5)	547 (5.9)
2	韓國	42 (1.0)	604 (2.6)	44 (0.9)	580 (2.3)	6 (0.4)	599 (4.2)	8 (0.5)	569 (4.1)
3	日本	11 (0.6)	588 (3.8)	36 (1.0)	569 (2.6)	11 (0.6)	579 (3.9)	42 (0.9)	564 (1.9)
4	俄羅斯	44 (1.2)	578 (4.1)	16 (0.8)	568 (4.6)	26 (1.2)	563 (2.9)	15 (0.9)	545 (4.8)
5	香港	16 (0.6)	587 (4.5)	56 (1.0)	555 (3.1)	5 (0.6)	569 (7.7)	23 (1.0)	542 (4.3)
6	臺灣	12 (0.6)	578 (2.9)	40 (1.0)	554 (2.2)	10 (0.6)	572 (3.6)	37 (1.0)	547 (2.5)
7	芬蘭	20 (1.0)	567 (4.1)	49 (1.2)	549 (2.7)	10 (0.6)	569 (4.1)	21 (1.0)	554 (3.4)
8	哈薩克	33 (1.4)	564 (5.8)	14 (0.7)	546 (6.5)	33 (1.3)	550 (5.5)	20 (1.1)	528 (5.5)
9	波蘭	39 (1.3)	561 (2.6)	24 (1.0)	552 (3.4)	22 (1.1)	537 (3.1)	15 (0.8)	521 (4.2)
10	美國	--	--	--	--	--	--	--	--
	國際平均	26 (0.1)	528 (0.8)	29 (0.1)	506 (0.8)	17 (0.1)	509 (1.0)	28 (0.2)	484 (0.9)

( ) 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。

-：表示無法取得可比較的資料。

## 第八節 結論與建議

### 一、結論

(一) 我國四年級學生 TIMSS 2015 的整體科學成就，排名第六，顯著低於新加坡、韓國、日本及俄羅斯學生，但是，與第五名的香港學生、第七名芬蘭學生、第八名哈薩克學生，沒有顯著差異。但是，顯著高於波蘭、美國及其他國家學生。

(二) 我國國小四年級學生在生命科學、物質科學和地球科學分科成就都明顯高於國際量

- 尺中心點，其中生命科學成就排名第十一，物質科學成就排名第四，地球科學成就排名第六。
- (三) 我國國小四年級學生在認識、應用及推理等三個認知領域成就都明顯高於國際量尺中心點，其中認識能力成就排名第五，應用能力成就排名第七，推理能力成就排名第五。
- (四) 我國雖然有一半以上（56%）的學生達到高級基準點，能運用認識和理解來解釋每天的自然現象，但相較於韓國有 75% 學生及新加坡有 73% 學生達到這個基準點，顯示我國國小中等程度的學生仍有進步空間。
- (五) 我國國小四年級男生在整體科學成就的排名第六，女生排名第七。整體科學成就男生（560 分）比女生（551 分）表現好。在生命科學、物質科學以及地球科學的排名及分數，都是男生比女生優秀。有關認知能力，在認識能力及應用能力方面，我國國小四年級男生表現顯著優於女生。推理能力則為女生表現較佳。
- (六) 有關科學態度方面，整體而言，非常能吸引學生投入，非常喜歡學習科學，以及對科學非常有自信的學生，其學習成就也較高。臺灣國小四年級有 58% 科學教學「非常能吸引學生投入」，比國際平均百分比低 11%；也有 58% 屬於「非常喜歡學習科學」略高於國際平均百分比；有 38% 學生「對科學非常有自信」，略少於國際平均百分比。
- (七) 我國國小四年級有 17% 學生家庭屬「資源豐富」，76% 學生家庭屬「有些資源」，6% 學生家庭屬「資源很少」。從這三個指標的對應成就來看，顯示學生家庭資源的豐富程度對其學習成效有影響，然而是否達到顯著正相關則須要做進一步的統計分析。國際平均學生家庭屬資源豐富者有 18%，顯示我國學生家庭資源豐富者比國際平均百分比略少一些。
- (八) 國小四年級學生在家語言使用頻率及其量尺中心點有關係。在家裡「幾乎總是使用」和「總是使用」國語學生，其量尺中心點較高。我國有 17% 比率，屬於「幾乎總是使用」，略高於國際平均；「總是使用」的有 43%；只有 1% 國小四年級學生在家「未曾使用」國語，小於國際平均 4%。前十名國家，在家裡「幾乎總是使用」和「總是使用」國語學生人數百分比，以新加坡最低，其次為臺灣。韓國、日本、波蘭，都有 90% 以上。
- (九) 幾乎所有國家學生父母，對小孩數學與科學學習都持「正向態度」與「高度正向態度」。臺灣有 49% 學生家長持「高度正向態度」，有 48% 學生家長持「正向態度」；而國際平均分別為 66% 和 32%。換句話說，臺灣學生的父母對數學與科學學習，持「高度正向態度」的比率，較國際平均低 17%；而持「正向態度」的較國際平均

高 16%。

(十) 學生參與學前教育情形與學習成就有關。一般來說，學生參與學前教育 3 年以上，學習成就較佳，但是學前教育是否從事學齡前讀寫與算數活動，才是後來學習成就高低的關鍵。臺灣 3 年以上，並且經常從事學齡前讀寫與算數活動的學生學習成就最高（578 分），其次為少於 3 年，並且經常從事學齡前讀寫與算數活動（572 分），再其次為，3 年以上，且有時候或從未從事學齡前讀寫與算數活動的學生學習成就（554 分），最後是少於 3 年，且有時候或從未參與早期識字與算數活動的學生（547 分）。

## 二、建議

我國從 TIMSS 2007 到 2011 及 2015 達到優級基準點的學生顯著減少了，而優級基準點代表科學探究相關知識與能力。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，所以建議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。

我國國小四年級學生在生命科學、物質科學和地球科學分科成就都明顯高於國際量尺中心點，其中生命科學成就排名第十一，物質科學成就排名第四，地球科學成就排名第六。生命科學成就明顯偏低。而，根據教科書此三個內容領域的比重，顯然和 TIMSS 大部分參與國家不同。建議，適度增加國小生命科學比重，降低地球科學比重。

學生參與學前教育情形與學習成就有關。根據 TIMSS 2015 的調查結果，建議一方面鼓勵家長提早讓兒童參與幼兒教育，且學前教育可以適度提供學齡前讀寫與算數活動。

## 參考文獻

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/>