

# TIMSS 2015 國中小數學與科學教學及其 相關因素 (2)

李哲迪、宋曉玫

國立臺灣師範大學 科學教育中心

**【轉載自：國際數學與科學教育成就趨勢調查 2015 國家報告第九章  
(P.422-466)】**

根據上表，東亞五國小學為「超過75%的學生具備技能」的學生比例較國際平均高出許多。我國有52% 學生就讀學校屬於「超過75% 的學生具備技能」，較國際平均(21%) 高出31%，排名第七；新加坡(78%)、香港(78%)以及韓國(69%)依序為國際排名第二至第四名；日本「超過75% 的學生具備技能」的比例為31%，為東亞國家最低。東亞各國就讀於「少於25% 的學生具備技能」學校的學生相當少，比例介於0%至2%之間。

國際平均顯示，在新生讀寫與算數技能較佳之學校就學的學生，其平均學科成就比較高(參見表9-24)。我國在「超過 75% 的學生具備讀寫與算數技能」與「25-75% 的學生具備讀寫與算數技能」兩類學校就讀的四年級學生，其平均數學成就相差 11 分(0.15標準差)，平均科學成就也是相差 11 分(0.16 標準差)。除香港四年級學生之科學成就之外，東亞五國在「超過75% 的學生具備讀寫與算數技能」的學校就讀的學生，其平均數學與科學成就顯著較高。香港四年級學生的平均科學成就在「超過75% 的學生具備讀寫與算數技能」的學校與「25-75% 的學生具備讀寫與算數技能」的學校之間，沒有顯著差異。

我國四年級學生就讀於「超過75% 的學生具備讀寫與算數技能」之學校的比例為52%，超出日本和國際平均許多，而低於新加坡、香港和韓國。此結果與第四章從學生個人層次所分析的我國學生入小學前讀寫算能力是一致的；我國學生入小學前讀寫算能力的平均量尺分數高於國際平均，而低於新加坡和韓國。此結果部分反映了我國幼兒園課程的規劃。根據教育部所公告的「幼兒園教保活動課程暫行大綱」(2012)，在上述11 項用以評估學生讀寫算能力的指標中，我國幼兒園的課程僅納入第2、7、8 項。就此而言，TIMSS 問卷中關於入學前讀寫算能力的這兩個變項可作為下一屆TIMSS 調查的比較基準，以評估我國學生入小學前讀寫算能力是否發生變化，但不應與他國比較。

表9-17、教師年資（科學教師問卷）與科學成就的關係

年級	國家	20 年或超過 20 年			至少 10 年但少於 20 年		至少 5 年但少於 10 年		少於 5 年		平均年資 <sup>a</sup>
		排名	學生百分比	平均成就	學生百分比	平均成就	學生百分比	平均成就	學生百分比	平均成就	
四	日本	19	43 (4.0)	567 (2.7)	16 (2.9)	575 (4.0)	13 (2.6)	569 (4.1)	27 (3.8)	569 (3.0)	16 (1.0)
	臺灣	21	39 (4.0)	552 (3.1)	33 (3.8)	563 (3.2)	9 (2.6)	551 (7.3)	18 (3.3)	550 (3.8)	15 (0.7)
	韓國	26	34 (3.7)	596 (3.7)	30 (3.4)	589 (2.9)	13 (2.2)	590 (5.2)	23 (2.7)	578 (3.9)	15 (0.8)
	香港	35	23 (4.3)	558 (9.2)	32 (4.1)	550 (4.7)	25 (4.7)	573 (7.6)	21 (3.9)	544 (7.0)	13 (0.8)
	新加坡	43	14 (1.9)	593 (10.2)	33 (2.8)	590 (6.7)	24 (2.0)	588 (7.8)	30 (2.4)	591 (6.1)	11 (0.6)
	國際平均		39 (0.5)	510 (1.1)	30 (0.5)	507 (0.9)	17 (0.4)	505 (1.4)	14 (0.4)	502 (1.5)	17 (0.1)
八	日本	9	45 (3.9)	569 (3.2)	21 (3.1)	578 (6.0)	13 (2.7)	577 (4.7)	21 (3.5)	568 (4.6)	18 (0.9)
	韓國	12	36 (4.2)	554 (3.0)	28 (3.6)	558 (2.9)	15 (3.2)	557 (6.9)	21 (3.2)	554 (4.9)	15 (0.9)
	香港	15	31 (4.1)	540 (7.8)	38 (4.6)	544 (6.0)	18 (3.8)	542 (10.5)	13 (3.3)	567 (10.4)	15 (0.7)
	臺灣	18	30 (3.1)	582 (5.3)	32 (3.2)	561 (4.5)	17 (2.8)	571 (5.1)	21 (2.8)	563 (5.9)	14 (0.7)
	新加坡	38	10 (1.4)	586 (11.6)	20 (2.1)	611 (7.7)	32 (2.6)	598 (7.6)	39 (2.7)	591 (5.0)	8 (0.4)
	國際平均		32 (0.5)	487 (1.4)	30 (0.5)	487 (1.1)	20 (0.4)	486 (1.3)	18 (0.4)	486 (1.4)	15 (0.1)

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/international-results/>

a：此為以所教學生人數比例為權重所計算的平均年資。

表9-18、數學教師年資（數學教師問卷）與數學學習興趣的關係

年級	國家	20 年或超過 20 年		至少 10 年但少於 20 年		至少 5 年但少於 10 年		少於 5 年	
		學生百分比	數學學習興趣	學生百分比	數學學習興趣	學生百分比	數學學習興趣	學生百分比	數學學習興趣
四	臺灣	40 (3.9)	9.0 (0.08)	42 (4.2)	8.8 (0.06)	10 (2.6)	9.2 (0.17)	8 (1.9)	8.6 (0.14)
	香港	28 (3.7)	9.3 (0.09)	42 (4.6)	9.5 (0.08)	17 (3.8)	9.5 (0.10)	13 (2.4)	9.6 (0.14)
	日本	41 (3.5)	9.2 (0.05)	18 (2.8)	9.4 (0.10)	16 (2.7)	9.1 (0.10)	25 (3.1)	9.2 (0.08)
	韓國	35 (3.7)	9.0 (0.05)	31 (3.5)	8.9 (0.06)	14 (2.2)	9.1 (0.11)	21 (3.0)	8.8 (0.06)
	新加坡	14 (1.8)	9.6 (0.08)	30 (2.5)	9.6 (0.06)	23 (2.2)	9.7 (0.09)	32 (2.4)	9.6 (0.06)
八	臺灣	23 (3.4)	9.0 (0.12)	43 (4.0)	9.2 (0.06)	20 (3.3)	9.4 (0.08)	14 (2.6)	9.2 (0.08)
	香港	34 (3.7)	9.5 (0.08)	26 (3.8)	9.4 (0.10)	25 (3.5)	9.6 (0.09)	16 (3.5)	9.5 (0.10)
	日本	43 (3.5)	9.1 (0.07)	21 (3.0)	9.3 (0.08)	20 (2.7)	9.1 (0.07)	16 (2.5)	9.3 (0.08)
	韓國	36 (3.2)	9.2 (0.06)	22 (2.9)	9.1 (0.07)	15 (3.1)	9.2 (0.07)	26 (3.1)	9.0 (0.09)
	新加坡	11 (1.6)	10.2 (0.11)	19 (2.1)	10.2 (0.09)	30 (2.4)	10.1 (0.07)	40 (2.5)	10.1 (0.06)

註：本表學生百分比的數值可能會與「教師年資與學習成就資料表」的數值不一致，因為在考慮缺漏值的情況下，兩種表格之有效樣本大小不相同。

表 9-19、科學教師年資（科學教師問卷）與科學學習興趣的關係係

年級	國家	20 年或超過 20 年		至少 10 年但少於 20 年		至少 5 年但少於 10 年		少於 5 年	
		學生百分比	科學學習興趣	學生百分比	科學學習興趣	學生百分比	科學學習興趣	學生百分比	科學學習興趣
四	臺灣	39 (3.9)	10.0 (0.11)	33 (3.8)	10.3 (0.10)	9 (2.6)	10.3 (0.19)	18 (3.3)	10.3 (0.11)
	香港	26 (3.9)	10.1 (0.09)	30 (3.9)	10.1 (0.08)	24 (4.4)	10.4 (0.13)	20 (3.8)	10.0 (0.10)
	日本	43 (4.0)	9.8 (0.08)	16 (2.9)	10.2 (0.11)	13 (2.6)	10.1 (0.14)	27 (3.8)	10.0 (0.10)
	韓國	34 (3.7)	9.6 (0.08)	30 (3.4)	9.5 (0.10)	13 (2.2)	9.7 (0.13)	23 (2.7)	9.3 (0.10)
	新加坡	14 (1.9)	9.9 (0.13)	33 (2.8)	10.1 (0.06)	24 (2.0)	10.1 (0.07)	30 (2.4)	10.1 (0.07)
八	臺灣	30 (3.1)	9.2 (0.07)	32 (3.2)	9.0 (0.07)	17 (2.8)	9.3 (0.07)	21 (2.8)	9.1 (0.11)
	香港	31 (4.1)	9.9 (0.12)	38 (4.6)	9.9 (0.09)	18 (3.8)	9.9 (0.10)	12 (3.3)	9.8 (0.18)
	日本	46 (3.8)	8.9 (0.08)	20 (3.0)	9.2 (0.08)	13 (2.6)	9.2 (0.12)	21 (3.5)	9.0 (0.10)
	韓國	36 (4.2)	8.5 (0.07)	28 (3.6)	8.5 (0.06)	15 (3.2)	8.7 (0.13)	21 (3.2)	8.7 (0.09)
	新加坡	10 (1.4)	10.0 (0.13)	20 (2.1)	10.5 (0.09)	32 (2.6)	10.3 (0.07)	39 (2.7)	10.3 (0.05)

註：本表學生百分比的數值可能會與「教師年資與學習成就資料表」的數值不一致，因為在考慮缺漏值的情況下，兩種表格之有效樣本大小不相同。

表 9-20、數學教師年資（數學教師問卷）與數學學習自信的關係

年級	國家	20 年或超過 20 年		至少 10 年但少於 20 年		至少 5 年但少於 10 年		少於 5 年	
		學生百分比	數學學習自信	學生百分比	數學學習自信	學生百分比	數學學習自信	學生百分比	數學學習自信
四	臺灣	41 (3.9)	8.9 (0.06)	42 (4.2)	8.8 (0.05)	10 (2.5)	9.0 (0.11)	8 (1.9)	8.6 (0.07)
	香港	28 (3.7)	9.1 (0.08)	42 (4.6)	9.3 (0.07)	17 (3.8)	9.4 (0.08)	13 (2.4)	9.2 (0.11)
	日本	41 (3.5)	9.1 (0.03)	18 (2.8)	9.2 (0.08)	16 (2.7)	9.0 (0.07)	25 (3.1)	9.0 (0.07)
	韓國	35 (3.7)	9.2 (0.06)	31 (3.5)	9.1 (0.05)	14 (2.2)	9.1 (0.08)	21 (3.0)	8.8 (0.06)
	新加坡	14 (1.8)	9.1 (0.12)	30 (2.5)	9.2 (0.09)	23 (2.2)	9.2 (0.10)	32 (2.4)	9.1 (0.07)
八	臺灣	23 (3.4)	9.0 (0.10)	43 (4.0)	9.2 (0.06)	20 (3.3)	9.1 (0.10)	14 (2.6)	9.0 (0.08)
	香港	34 (3.7)	9.4 (0.07)	26 (3.8)	9.4 (0.10)	24 (3.5)	9.5 (0.10)	16 (3.5)	9.4 (0.15)
	日本	43 (3.6)	8.9 (0.06)	21 (3.0)	9.1 (0.07)	20 (2.7)	9.0 (0.07)	16 (2.5)	9.1 (0.08)
	韓國	36 (3.2)	9.5 (0.06)	22 (2.9)	9.4 (0.08)	15 (3.1)	9.5 (0.09)	26 (3.0)	9.4 (0.09)
	新加坡	11 (1.6)	9.8 (0.14)	19 (2.1)	9.8 (0.11)	30 (2.4)	9.7 (0.07)	40 (2.5)	9.7 (0.06)

註：本表學生百分比的數值可能會與「教師年資與學習成就資料表」的數值不一致，因為在考慮缺漏值的情況下，兩種表格之有效樣本大小不相同。

表9-21、科學教師年資（科學教師問卷）與科學學習自信的關係

年級	國家	20 年或超過 20 年		至少 10 年但少於 20 年		至少 5 年但少於 10 年		少於 5 年	
		學生百分比	科學學習自信	學生百分比	科學學習自信	學生百分比	科學學習自信	學生百分比	科學學習自信
四	臺灣	39 (4.0)	9.8 (0.08)	33 (3.8)	9.9 (0.08)	9 (2.6)	9.9 (0.17)	18 (3.3)	9.9 (0.09)
	香港	26 (3.9)	9.3 (0.07)	30 (3.9)	9.2 (0.08)	24 (4.4)	9.4 (0.10)	20 (3.8)	9.1 (0.08)
	日本	43 (4.0)	9.2 (0.05)	16 (2.9)	9.4 (0.08)	13 (2.6)	9.4 (0.08)	27 (3.8)	9.3 (0.06)
	韓國	34 (3.7)	9.2 (0.07)	30 (3.4)	9.2 (0.06)	13 (2.3)	9.2 (0.10)	23 (2.7)	9.0 (0.06)
	新加坡	14 (1.9)	9.2 (0.11)	33 (2.8)	9.2 (0.05)	24 (2.0)	9.2 (0.07)	30 (2.4)	9.2 (0.07)
八	臺灣	30 (3.1)	8.8 (0.08)	32 (3.1)	8.6 (0.08)	17 (2.8)	8.6 (0.10)	21 (2.8)	8.6 (0.13)
	香港	31 (4.1)	9.3 (0.11)	38 (4.6)	9.5 (0.09)	18 (3.8)	9.5 (0.12)	12 (3.3)	9.4 (0.18)
	日本	47 (3.8)	8.5 (0.07)	20 (3.0)	8.7 (0.10)	13 (2.6)	8.7 (0.12)	21 (3.5)	8.5 (0.07)
	韓國	36 (4.2)	8.6 (0.07)	28 (3.6)	8.6 (0.06)	15 (3.2)	8.8 (0.15)	21 (3.2)	8.7 (0.09)
	新加坡	10 (1.4)	9.4 (0.15)	20 (2.1)	9.8 (0.09)	32 (2.6)	9.7 (0.08)	39 (2.7)	9.6 (0.06)

註：本表學生百分比的數值可能會與「教師年資與學習成就資料表」的數值不一致，因為在考慮缺漏值的情況下，兩種表格之有效樣本大小不相同。

表9-22、教師在過去兩年內參與數學科的專業發展課程（數學教師問卷）之情況

年級	國家	學生人數百分比依教師的領域專業發展課程						
		數學學科內容	數學教育學 /教材教法	數學課程	資訊科技與 數學的整合	增進學生批判思考 或問題解決的技能	數學評量	處理學生的 個別需求
四	臺灣	44 (4.1)	50 (3.8)	46 (4.1)	34 (3.4)	40 (3.7)	39 (4.0)	62 (3.3)
	香港	78 (3.2)	83 (3.1)	53 (4.0)	69 (4.0)	73 (4.6)	45 (4.7)	51 (4.7)
	日本	43 (3.4)	52 (3.8)	13 (2.2)	23 (2.8)	30 (2.8)	16 (2.6)	44 (3.3)
	韓國	32 (3.6)	40 (3.8)	44 (3.9)	16 (3.0)	42 (4.1)	33 (4.0)	38 (4.0)
	新加坡	64 (2.9)	81 (2.6)	60 (2.5)	59 (2.7)	58 (2.8)	62 (2.9)	43 (2.7)
	國際平均	43 (0.5)	45 (0.5)	40 (0.5)	36 (0.5)	41 (0.5)	36 (0.5)	42 (0.5)
八	臺灣	78 (3.3)	65 (3.6)	72 (3.5)	60 (3.3)	40 (3.6)	65 (3.6)	46 (3.9)
	香港	63 (4.3)	64 (4.7)	51 (4.5)	58 (4.5)	42 (4.5)	42 (4.4)	50 (4.4)
	日本	70 (3.0)	68 (3.6)	28 (3.6)	39 (3.6)	30 (3.4)	23 (3.3)	37 (3.7)
	韓國	51 (3.1)	63 (3.3)	44 (3.1)	32 (3.1)	34 (3.3)	46 (3.8)	38 (3.3)
	新加坡	68 (2.5)	90 (1.7)	65 (2.6)	62 (2.6)	55 (2.7)	51 (2.9)	38 (2.9)
	國際平均	56 (0.6)	59 (0.6)	50 (0.5)	50 (0.5)	45 (0.6)	44 (0.6)	42 (0.6)

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/international-results/>

表9-23、教師在過去兩年內參與科學科的專業發展課程（科學教師問卷）之情況

年級	國家	學生人數百分比依教師的領域專業發展課程							
		自然科學 學科內容	自然科學教 育學/教材 教法	自然科學 課程	資訊科技與 自然科學的 整合	增進學生批判 思考或問題解 決的技能	自然科學 評量	處理學生的 個別需求	將自然科學與其他 學科（例如：數 學、科技）整合在 一起
四	臺灣	63 (4.3)	54 (3.0)	55 (4.3)	43 (4.2)	40 (4.1)	29 (3.7)	42 (3.8)	30 (3.7)
	香港	42 (4.7)	43 (4.7)	36 (4.7)	45 (4.9)	63 (5.2)	25 (3.8)	46 (4.9)	31 (4.1)
	日本	41 (4.5)	42 (4.3)	11 (2.7)	20 (3.4)	10 (2.6)	11 (2.4)	20 (3.1)	3 (1.4)
	韓國	46 (4.0)	46 (4.2)	54 (4.3)	30 (3.5)	39 (4.1)	30 (3.6)	36 (4.0)	39 (4.1)
	新加坡	64 (2.7)	78 (2.1)	58 (2.7)	50 (2.6)	61 (2.5)	65 (2.6)	35 (2.7)	33 (2.8)
	國際平均	32 (0.5)	32 (0.5)	32 (0.5)	30 (0.5)	33 (0.5)	25 (0.4)	32 (0.5)	29 (0.5)
	臺灣	70 (3.6)	67 (4.2)	62 (3.7)	51 (4.1)	38 (3.9)	48 (4.0)	37 (4.2)	
八	香港	69 (4.0)	70 (3.8)	63 (4.0)	53 (4.3)	48 (4.6)	40 (4.4)	49 (4.7)	
	日本	76 (3.4)	77 (3.3)	35 (4.2)	36 (3.9)	23 (3.4)	31 (3.9)	30 (3.8)	
	韓國	69 (3.9)	76 (3.2)	56 (4.1)	46 (4.2)	47 (4.4)	50 (3.8)	39 (3.9)	
	新加坡	70 (2.6)	91 (1.5)	67 (2.5)	67 (2.6)	65 (2.0)	59 (2.2)	40 (2.7)	
	國際平均	55 (0.5)	57 (0.5)	49 (0.5)	50 (0.5)	45 (0.5)	44 (0.5)	42 (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/international-results/>

表9-24、學校學生進入一年級時具有讀寫與算數技能（校長問卷）與教育成就的關係

科目	國家	超過 75% 的學生具有技能			25 - 75% 的學生具有技能		少於 25% 的學生具有技能		平均量尺分數
		排名	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	
數學	新加坡	2	78 (0.0)	625 (4.1)	21 (0.0)	595 (10.4)	1 (0.0)	~ ~	12.6 (0.00)
	香港	3	78 (4.2)	619 (3.7)	22 (4.2)	597 (9.2)	0 (0.0)	~ ~	12.5 (0.11)
	韓國	4	69 (3.9)	614 (2.7)	29 (3.8)	597 (3.4)	2 (1.2)	~ ~	12.2 (0.12)
	臺灣	7	52 (4.5)	602 (2.4)	47 (4.4)	591 (3.0)	1 (0.7)	~ ~	11.8 (0.13)
	日本	14	31 (4.0)	600 (4.1)	67 (4.0)	590 (2.1)	2 (1.1)	~ ~	10.9 (0.10)
	國際平均		21 (0.4)	516 (1.5)	54 (0.5)	504 (0.7)	24 (0.4)	474 (1.5)	
	臺灣	7	52 (4.5)	561 (2.4)	47 (4.4)	550 (2.9)	1 (0.7)	~ ~	11.8 (0.13)
科學	新加坡	2	78 (0.0)	598 (3.9)	21 (0.0)	565 (9.8)	1 (0.0)	~ ~	12.6 (0.00)
	香港	3	78 (4.2)	561 (4.0)	22 (4.2)	541 (10.8)	0 (0.0)	~ ~	12.5 (0.11)
	韓國	4	69 (3.9)	594 (2.4)	29 (3.8)	581 (2.8)	2 (1.2)	~ ~	12.2 (0.12)
	臺灣	7	52 (4.5)	561 (2.4)	47 (4.4)	550 (2.9)	1 (0.7)	~ ~	11.8 (0.13)
	日本	14	31 (4.0)	575 (3.4)	67 (4.0)	566 (1.9)	2 (1.1)	~ ~	10.9 (0.10)
	國際平均		22 (0.4)	519 (1.4)	54 (0.5)	507 (0.8)	24 (0.4)	479 (1.7)	

註：數學成就資料來源為Mullis, Martin, Foy, & Hooper (2016)，科學成就資料來源為Martin, Mullis, Foy, & Hooper (2016)。  
 ~ 表示資料量不足以呈報成就分數。

## 二、學生身心匱乏對教學的限制

教學進行順利是教學有效的必要條件，學生身心各方面的準備度是影響教學過程之重要因素之一。在各項身心條件中，學生的先備知識和技能是其中之一，但不僅於此。學生可能因為身心的障礙，因為營養和睡眠等生理需求沒有滿足，因為對學習沒有興趣，以致無法投入教師所安排的教學活動。學生對學習沒有興趣、與教師關係不佳、對他人缺乏基本的尊重、沒有紀律等等因素都可能使課堂學習氣氛惡化，甚至嚴重到秩序失控，以致無法完成教學的地步。雖然在課堂裡，教師所面對的學生不可能一樣，各有其特質和需求，教師總是要有辦法協助這些各有差異的學生學習，但學生身心各方面若有嚴重的匱乏，教學效果勢將受限。透過教師問卷下列六項評估項目，TIMSS 調查學生身心匱乏(student need) 對教師教學的限制程度。

根據您的看法，您在這一班的教學受限於下列情況的程度有多大？				
		沒有影響	有些影響	影響很大
1)	學生缺乏先備知識或技能	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2)	學生缺乏基本的營養	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3)	學生缺乏足夠的睡眠	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4)	破壞秩序的學生	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5)	沒有學習興趣的學生	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6)	肢體有障礙的學生	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7)	智能、情緒、心理有障礙的學生	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

根據上述題項，針對四和八年級數學與科學的教學，可分別建立「教學不因學生身心匱乏而受限的程度」量尺，量尺分數越高，表示教學越不會受到學生各項匱乏的限制。按量尺分數，「教學不受限制的程度」可分為「不受限制」、「有些限制」和「非常受限」三類。對四年級和八年級而言，「不受限制」之教學的量尺分數分別至少有11.0 分和11.4 分；相當於平均而言，六項評估項目中，有三項對教學「沒有影響」，而另外三項對教學「有些影響」。四年級和八年級「非常受限」之教學的量尺分數分別不超過6.9 分和7.4 分；相當於平均而言，有三項對教學「影響很大」，而另外三項對教學「有些影響」。量尺分數介於前述二者之間的教學屬於「有些限制」。

與東亞其他國家相比，我國數學與科學教學因學生身心匱乏而受限的情況有待改善。與國際平均相比，我國教學不因學生身心匱乏而受限的程度尚佳。就數學教師的報告來說，「不受限制」之教學所涵蓋的學生比例在四和八年級分別是21%和23%，平均量尺分數分別是9.3分與9.7分，低於國際平均（參見表9-25）。以科學教師的報告來看，「不受限制」之教學所涵蓋的學生比例在四和八年級分別是39%和30%，平均量尺分數為10.2分和10.0分，與國際平均無顯著差異（參見表9-26）。然而，若與東亞其他四國相比，我國數學與科學教學「不受限制」的比例明顯偏低。除了八年級科學高於韓國（22%），四年級數學和科學、八年級數學皆排名最後。此外，值得注意的是我國「非常受限」之教學所涵蓋的學生比例在四年級數學、八年級數學和科學都在10%以上，高於日本、香港和新加坡。日本是「不受限制」之教學所涵蓋的學生比例最高的國家，介於71%到76%之間，無論年級或學科皆排名國際第一，在「非常受限」之教學下學習的學生比例幾乎是零。

根據表 9-25 與表9-26，我國學生身心之匱乏確實對四和八年級的數學與科學教學有影響。就國際平均而言，教學受限於學生身心匱乏的程度越高，學生學科成就越低。我國四年級數學成就、八年級數學與科學成就與學生身心匱乏程度的關係有相同的結果。在教學「非常受限」之課堂學習的學生，其學科成就低於其他二類學生，在教學「不受限制」和「有些限制」之課堂學習的學生，其學科成就沒有顯著差異。在教學「非常受限」和「不受限制」之課堂學習的學生之間，四年級數學平均成就相差23分（0.32標準差），八年級數學相差高達62分（0.64標準差），八年級科學相差46分（0.55標準差）。

由上述結果可知，我國學生身心匱乏對教學的限制與八年級數學或科學成就之關聯性很高。改善學生身心匱乏對教學的影響很可能有助於提升學生之學習成就，尤其對弱勢學生的助益可能更大，因為身心匱乏的學生很可能主要是弱勢學生。參照日本、香港和新加坡的情況，我國應首先使「非常受限」之教學所涵蓋的學生比例降至增加5%以下；因為根據表9-25，5%是「非常受限」之學生百分比估計誤差大小，低於5%的百分比與0%無統計上的區別。

### 第三節 教學實務

#### 一、教學時數

教學時數反映了學習機會的多寡，是重要的教育資源。雖然教學時數並不直接決定學習成就，因為中間還有其他影響教育效率的眾多因素，但若其他教育因素都相同（亦即教育效率相同），教學時數越多，學習成就就越高（Lavy, 2010）。因其重要性不言可喻，因此有必要在跨國比較中檢視我國教學時數的現況。

表9-25、數學教學不因學生身心匱乏而受限的程度（數學教師問卷）

年級	國家	不受限制			有些限制		非常受限		平均量尺分數
		排名	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	
四	日本	1	71 (3.0)	595 (2.1)	28 (3.0)	586 (2.9)	1 (0.6)	~ ~	11.8 (0.13)
	香港	9	47 (4.0)	628 (4.8)	51 (4.0)	602 (4.7)	2 (1.1)	~ ~	10.7 (0.12)
	新加坡	12	44 (3.0)	649 (4.5)	52 (2.9)	598 (5.4)	4 (1.0)	538 (18.0)	10.4 (0.11)
	韓國	19	39 (3.8)	612 (3.9)	53 (3.7)	604 (2.9)	8 (1.9)	615 (5.9)	10.2 (0.16)
	<b>臺灣</b>	<b>40</b>	<b>21 (3.3)</b>	<b>599 (4.3)</b>	<b>68 (3.9)</b>	<b>599 (2.2)</b>	<b>12 (2.8)</b>	<b>576 (6.5)</b>	<b>9.3 (0.15)</b>
	國際平均		34 (0.5)	520 (0.9)	58 (0.5)	499 (0.6)	8 (0.3)	477 (1.7)	
八	日本	1	76 (3.1)	593 (2.6)	24 (3.1)	568 (4.1)	0 (0.0)	~ ~	12.5 (0.13)
	新加坡	8	38 (2.2)	646 (5.3)	58 (2.2)	606 (4.9)	4 (1.1)	576 (18.9)	10.7 (0.08)
	香港	11	33 (4.4)	616 (5.9)	64 (4.7)	584 (6.7)	3 (1.5)	519 (52.0)	10.4 (0.14)
	韓國	22	24 (3.2)	620 (6.3)	67 (3.2)	603 (2.8)	8 (2.2)	583 (9.7)	9.9 (0.16)
	<b>臺灣</b>	<b>24</b>	<b>23 (3.4)</b>	<b>629 (8.0)</b>	<b>63 (3.9)</b>	<b>596 (2.8)</b>	<b>14 (2.5)</b>	<b>567 (10.2)</b>	<b>9.7 (0.15)</b>
	國際平均		27 (0.5)	510 (1.5)	62 (0.6)	475 (0.7)	11 (0.4)	446 (2.4)	

資料來源：Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). TIMSS 2015 International Results in Mathematics. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>  
 ~ 表示資料量不足以呈報成就分數。

表9-26、科學教學不因學生身心匱乏而受限的程度（科學教師問卷）

年級	國家	不受限制			有些限制		非常受限		平均量尺分數
		排名	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	
四	日本	1	73 (3.7)	571 (2.0)	27 (3.7)	563 (2.9)	0 (0.0)	~ ~	12.0 (0.14)
	新加坡	9	48 (2.7)	614 (4.7)	49 (2.6)	572 (5.2)	3 (0.9)	532 (31.8)	10.6 (0.11)
	香港	13	45 (4.6)	567 (5.3)	53 (4.6)	549 (4.6)	2 (1.0)	~ ~	10.7 (0.15)
	韓國	18	42 (4.1)	592 (3.1)	51 (4.0)	586 (2.5)	7 (1.8)	598 (7.3)	10.3 (0.18)
	<b>臺灣</b>	<b>22</b>	<b>39 (3.7)</b>	<b>554 (3.4)</b>	<b>55 (4.1)</b>	<b>557 (2.5)</b>	<b>6 (1.9)</b>	<b>551 (5.2)</b>	<b>10.2 (0.16)</b>
	國際平均		37 (0.5)	521 (0.8)	56 (0.5)	500 (0.7)	7 (0.3)	480 (2.1)	
八	日本	1	76 (3.4)	575 (2.1)	24 (3.4)	558 (3.0)	0 (0.0)	~ ~	12.5 (0.15)
	新加坡	4	44 (2.7)	629 (4.1)	55 (2.6)	572 (5.8)	1 (0.5)	~ ~	11.0 (0.09)
	香港	11	38 (5.0)	565 (5.5)	58 (4.9)	533 (5.3)	4 (1.7)	531 (31.3)	10.6 (0.17)
	<b>臺灣</b>	<b>17</b>	<b>30 (3.4)</b>	<b>593 (4.7)</b>	<b>60 (3.8)</b>	<b>562 (2.7)</b>	<b>10 (2.3)</b>	<b>547 (7.3)</b>	<b>10.0 (0.15)</b>
	韓國	24	22 (3.6)	561 (5.2)	64 (3.7)	555 (2.5)	14 (2.5)	548 (4.0)	9.8 (0.17)
	國際平均		28 (0.5)	511 (1.4)	62 (0.5)	480 (0.7)	10 (0.3)	454 (2.2)	



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/international-results/>  
~ 表示資料量不足以呈報成就分數。

根據四年級和八年級學校問卷中對於「學校每年上課日數」與「每日上課時數」的回覆，可計算出「每年教學總時數」。根據數學與自然教師問卷中對於「每週教學時數」的回覆，輔以每週上課天數和每年上課日數的資料，可分別計算出「每年數學科教學總時數」及「每年科學科教學總時數」。

根據表 9-27 與表 9-28，我國四年級和八年級學生每年的上課總時數分別是969 小時和1132 小時。我國四年級和八年級數學教學每年總時數分別是128 小時和160 小時，分別佔上課總時數的13% 和14%。我國四年級數學教學每年總時數低於國際平均的157小時，在49 個參與國家中排名36，但我國八年級數學教學每年總時數高於國際平均的138 小時，排名第五。我國四年級科學教學每年總時數為91 小時，高於國際平均的76 小時，排名11；我國八年級科學教學每年總時數為144 小時，和國際平均相同，排名12。就教學時數百分比而言，我國四年級數學教學時數百分比低於國際平均5%，而八年級數學、四年級和八年級科學教學時數百分比則與國際平均相同或僅低1%。

無論國際平均或我國之外的東亞其他四國，四年級數學教學「時數百分比」都高於八年級（參見表9-27）。此時數安排可能是因為數學是基礎學科，在小學階段需要打好基礎，而小學生認知發展的個別差異大，需要更多的時間、較慢的教學步調讓學習較慢的學生跟上進度（Wong, 2007）。在我國，為了兼顧數學學習興趣的培養，更有必要調高四年級數學的教學時數；提高教學時數後，同時搭配教學方法的改變，可讓學生有更多時間和機會探究數學、培養數學學習的興趣和自信。若以國際平均18% 為標準，四年級數學教學每年總時數則應調整為174 小時，共需調高46 小時，相當於每週大約要增加一小時的上課時數。

## 二、學生缺席頻率

缺席直接影響了時間此重要教育資源的投入，因此影響學習成就。不過，缺席應看成是其他學習成就影響因素的中介，是其他問題的徵兆和結果。若要解決缺席的問題，必須要進一步探討造成缺席的原因，僅僅要求學生不要缺席無法解決問題。根據此次TIMSS調查的結果，我國四年級和八年級學生的缺席情況並不嚴重。

表9-27 數學科教學時數（校長與教師問卷）

年級	國家	每年教學總時數	每年數學科教學總時數	數學教學時數百分比	排名
四	新加坡	986 (0.0)	201 (1.6)	20	9
	香港	999 (13.1)	159 (4.7)	16	21
	日本	903 (3.7)	151 (1.1)	17	23
	<b>臺灣</b>	<b>969 (14.4)</b>	<b>128 (4.3)</b>	<b>13</b>	<b>36</b>
	韓國	712 (8.9)	100 (1.4)	14	48
	國際平均	894 (1.9)	157 (0.5)	18	
八	<b>臺灣</b>	<b>1132 (9.7)</b>	<b>160 (2.4)</b>	<b>14</b>	<b>5</b>
	香港	995 (11.7)	139 (3.1)	14	17
	新加坡	1065 (0.0)	129 (1.3)	12	26
	韓國	947 (6.0)	114 (1.2)	12	33
	日本	1036 (6.1)	106 (1.5)	10	37
	國際平均	1021 (2.1)	138 (0.5)	14	

資料來源：Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). TIMSS 2015 International Results in Mathematics. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>

表9-28 科學科教學時數（校長與教師問卷）

年級	國家	每年教學總時數	每年科學科教學總時數	科學教學時數百分比	排名
四	日本	903 (3.7)	91 (0.5)	10	10
	<b>臺灣</b>	<b>969 (14.4)</b>	<b>91 (1.9)</b>	<b>9</b>	<b>11</b>
	新加坡	986 (0.0)	85 (1.4)	9	14
	韓國	712 (8.9)	76 (1.0)	11	26
	香港	999 (13.1)	x	x	45
	國際平均	887 (1.9)	76 (0.3)	9	
八	<b>臺灣</b>	<b>1132 (9.7)</b>	<b>144 (2.3)</b>	<b>13</b>	<b>12</b>
	日本	1036 (6.1)	131 (1.7)	13	16
	新加坡	1065 (0.0)	106 (1.4)	10	32
	香港	995 (11.7)	102 (2.8)	10	33
	韓國	947 (6.0)	94 (2.1)	10	36
	國際平均	1021 (2.1)	144 (0.7)	14	

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/international-results/>

x 表示可取得的學生資料少於50%。

透過學生問卷，TIMSS 調查學生的缺席頻率，並將缺席的情況分為「從來或幾乎沒有」、「每月一次」、「每兩週一次」與「一週一次或更多」四類。我國四和八年級分別有83% 與89% 的學生「從來或幾乎沒有」缺席過，遠高於國際平均的67% 與61%；每月缺席一次的學生是11% 和8%；每兩週缺席一次的學生僅佔1%；每週缺席一次以上的四年級學生比例為5%，八年級為2%。東亞國家學生出席率相當高，尤其是八年級，「從來或幾乎沒有」缺席過的學生比例分占國際前五名。韓國學生出席率最高，四和八年級幾乎沒有缺席過的學生比例分別是93% 與96%，皆排名國際第一。

以國際平均來說，無論四或八年級學生，缺席頻率越低者學科成就較高；我國以及東亞四國的調查結果皆與國際平均相同（參見表9-29 與表9-30）。我國四年級「從來或幾乎沒有」缺席之學生的數學平均成就與「每月一次」缺席和「一週一次或更多次」缺席的學生相比，分別高出19 分和62 分，科學平均成就則分別高出14 分和65 分。我國八年級「從來或幾乎沒有」缺席與「每月一次」缺席的學生相比，前者的數學平均成就高出30 分，科學平均成就高出23 分。

表9-29 學生缺席頻率（學生問卷）與數學成就的關係

年級	國家	從來或幾乎沒有			每月一次		每兩週一次		一週一次或更多	
		排名	學生百分比	平均成就	學生百分比	平均成就	學生百分比	平均成就	學生百分比	平均成就
四	韓國	1	93 (0.5)	612 (2.3)	5 (0.4)	574 (5.6)	1 (0.2)	~ ~	1 (0.2)	~ ~
	臺灣	5	83 (0.7)	603 (1.9)	11 (0.5)	584 (4.3)	1 (0.2)	~ ~	5 (0.4)	541 (5.3)
	香港	9	80 (0.8)	621 (2.9)	14 (0.8)	599 (5.3)	2 (0.3)	~ ~	3 (0.3)	553 (7.9)
	日本	11	79 (0.8)	602 (2.0)	12 (0.6)	571 (3.9)	6 (0.5)	547 (4.3)	3 (0.3)	540 (8.0)
	新加坡	13	76 (0.8)	634 (3.5)	14 (0.5)	598 (4.4)	3 (0.2)	541 (8.4)	8 (0.6)	519 (7.3)
	國際平均		67 (0.1)	516 (0.4)	18 (0.1)	501 (0.6)	5 (0.1)	465 (1.1)	10 (0.1)	455 (0.9)
八	韓國	1	96 (0.3)	609 (2.6)	3 (0.2)	520 (9.1)	1 (0.1)	~ ~	0 (0.1)	~ ~
	臺灣	2	89 (0.6)	605 (2.3)	8 (0.5)	575 (6.8)	1 (0.2)	~ ~	2 (0.2)	~ ~
	日本	3	87 (0.6)	593 (2.3)	8 (0.5)	564 (4.7)	3 (0.3)	519 (11.4)	2 (0.2)	~ ~
	香港	4	87 (0.8)	600 (4.5)	9 (0.5)	576 (5.4)	2 (0.3)	~ ~	2 (0.3)	~ ~
	新加坡	5	82 (0.7)	633 (2.8)	12 (0.5)	587 (5.6)	3 (0.2)	552 (7.4)	3 (0.3)	505 (9.6)
	國際平均		61 (0.2)	496 (0.6)	23 (0.1)	471 (0.7)	8 (0.1)	442 (1.0)	8 (0.1)	404 (1.2)

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/international-results/>

~ 表示資料量不足以呈報成就分數。

表9-30 學生缺席頻率（學生問卷）與科學成就的關係

年級	國家	從來或幾乎每有			每月一次		每兩週一次		一週一次或更多	
		排名	學生百分比	平均成就	學生百分比	平均成就	學生百分比	平均成就	學生百分比	平均成就
四	韓國	1	93 (0.5)	592 (2.1)	5 (0.4)	558 (5.4)	1 (0.2)	~ ~	1 (0.2)	~ ~
	臺灣	5	83 (0.7)	561 (1.7)	11 (0.5)	547 (4.6)	1 (0.2)	~ ~	5 (0.4)	496 (6.8)
	香港	9	80 (0.8)	562 (3.0)	14 (0.8)	543 (5.7)	2 (0.3)	~ ~	3 (0.3)	490 (8.4)
	日本	11	79 (0.8)	577 (1.8)	12 (0.6)	551 (4.0)	6 (0.5)	527 (5.3)	3 (0.3)	524 (7.3)
	新加坡	13	76 (0.8)	607 (3.3)	14 (0.5)	571 (4.2)	3 (0.2)	512 (8.4)	8 (0.6)	489 (7.2)
	國際平均		67 (0.1)	517 (0.5)	18 (0.1)	503 (0.7)	5 (0.1)	471 (1.3)	9 (0.1)	457 (1.1)
八	韓國	1	96 (0.3)	558 (2.2)	3 (0.2)	486 (8.7)	1 (0.1)	~ ~	0 (0.1)	~ ~
	臺灣	2	89 (0.6)	574 (1.9)	8 (0.5)	551 (5.9)	1 (0.2)	~ ~	2 (0.2)	~ ~
	日本	3	87 (0.6)	575 (1.8)	8 (0.5)	558 (4.0)	3 (0.3)	526 (9.2)	2 (0.2)	~ ~
	香港	4	87 (0.8)	550 (3.8)	9 (0.5)	538 (4.5)	2 (0.3)	~ ~	2 (0.3)	~ ~
	新加坡	5	82 (0.7)	609 (2.8)	12 (0.5)	568 (5.3)	3 (0.2)	518 (8.9)	3 (0.3)	472 (10.0)
	國際平均		61 (0.2)	502 (0.6)	23 (0.1)	477 (0.7)	8 (0.1)	447 (1.1)	8 (0.1)	407 (1.3)

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/international-results/>  
 ~ 表示資料量不足以呈報成就分數。

### 三、教學吸引學生投入的程度

學習投入指的是學生對學習活動的參與程度，學習投入程度高的學生傾向主動參與學習活動，在過程中能夠保持專注並嘗試運用不同的策略來幫助學習，對學習抱持好奇心並樂在其中，這樣的學生喜愛學習，而且會有較高的學習成就。在課堂教學中，教師若能營造學生自由發問、分享意見的環境，給予學生選擇和興趣相符之活動的機會，讓學生知覺到學習富有挑戰性與其意義所在，能夠促進學生的學習投入（Uçar & Sungur, 2017）。

透過學生問卷的下列題項，可了解學生對數學與科學教學吸引其學習投入的覺知。本節所分析之「教學吸引學生投入的程度」是描述教師教學特徵的變項，因此此變項之數值為學生覺知教師課堂教學吸引學生投入程度之量尺分數的班級平均。同一個班級的學生在此變項上會有相同的分數。

根據此變項之分數，教師教學按其吸引學生投入的程度可分為「非常能」、「能」以及「不太能」三類。所謂教學「非常能」吸引學生投入，對四年級數學和科學而言，

變項分數至少是9.0 分，八年級分別至少是10.4 分和10.2 分。所謂教學「不太能」吸引學生投入，對四年級數學和科學而言，變項分數不超過7.0 分，八年級分別不超過8.2 分與8.1分。至於變項分數介於教學「非常能」和「不太能」吸引學生投入之間者，歸類為教學「能」吸引學生投入。

你同不同意下列關於你在自然科學課「和小組一起」學習的敘述？				
	非常同意	有點同意	有點不同意	非常不同意
1) 我明白老師要我做的事	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2) 老師的講解容易了解	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3) 我對老師上課講的內容有興趣	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4) 老師安排有趣的事給我做	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5) 老師對我問的問題有清楚的答案	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6) 老師很會解釋數學 / 自然科學	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7) 老師讓我展現我學會的東西	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8) 老師做各種各樣的事來幫助我們學習	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9) 當我做錯時，老師會提醒我如何做得更好	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10) 老師會傾聽我說的話	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

我國四年級數學與科學教學「非常能」吸引學生學習投入的比例相當高，此比例在八年級大幅下滑，顯示我國八年級教師需多加運用可吸引學生投入的教學方法。根據表9-31，我國四年級學生在數學教學「非常能」吸引學生投入之課堂學習的比例是62%，0%的學生在教學「不太能」吸引學生投入之課堂學習。相較於四年級，八年級學生在數學教學「非常能」吸引學生投入之課堂學習的比例大幅下降，只有9%，在教學「不太能」吸引學生投入之課堂學習的學生比例提高到10%。科學科部分（參見表9-32），四年級科學教學「非常能」吸引學生投入的比例是74%，在教學「不太能」吸引學生投入之課堂學習的學生比例為1%。和數學科變化趨勢相同，八年級科學教學「非常能」吸引學生投入的比例下降至4%，在教學「不太能」吸引學生投入之課堂學習的學生比例提高到10%。

至於東亞其他國家，日本以及韓國數學和科學教學吸引學生投入的程度較低。新加坡和香港四年級數學和科學教學吸引學生投入的情況與我國沒有太大差距。八年級部分，香港八年級數學教學吸引學生投入之程度在三種類別的分佈與我國相似，香港的科學教學、新加坡的數學與科學教學「非常能」吸引學生投入之比例的下降幅度遠比我國來得小。我國八年級學生在教學吸引學生投入程度較低之課堂學習者，其平均學科成就較低，四年級學科成就和教學吸引學生投入程度沒有顯著關聯。根據表9-31，四年級在數學教學

「非常能」和「能」吸引學生投入之課堂學習的學生，數學成就分別是599 分與592分，兩群學生的數學成就沒有顯著差異。至於八年級，按教學吸引學生投入程度由高到低，數學成就依序是620、601 和568 分，在教學「不太能」吸引學生投入之課堂學習的學生，數學成就顯著低於所屬課堂為教學「非常能」和「能」吸引學生投入的學生。表9-32 資料顯示，四年級在科學教學「非常能」和「能」吸引學生投入之課堂學習的學生，科學成就分別是556 分與554 分，科學成就差異沒有達到顯著。至於八年級，按教學吸引學生投入程度由高到低，科學成就依序是597、571 和542 分；三組學生之間兩兩比較，科學成就差異都達到統計上的顯著水準。

就我國學生數學和科學學習興趣與學習自信而言，兩者 and 教師教學吸引學生投入的關係都呈現正相關。根據表9-33，我國四年級在數學教學「非常能」和「能」吸引學生投入之課堂學習的學生，數學學習興趣分別是9.2 和8.5 分；所屬課堂教學「非常能」吸引學生投入的學生有顯著較高的數學學習興趣。至於八年級，按教學吸引學生投入程度由高到低，數學學習興趣依序是10.0、9.2 和8.5 分；三組學生之間兩兩比較，數學學習興趣的差異都達到統計上的顯著水準。至於我國學生之科學學習興趣（參見表9-34），按教學吸引學生投入程度由高到低，四年級科學學習興趣依序是10.5 和9.4 分；在科學教學「非常能」吸引學生投入之課堂學習的學生，科學學習興趣顯著較高。至於八年級，按教學吸引學生投入程度由高到低，科學學習興趣分別是10.1、9.2 與8.4 分；三組學生之間兩兩比較，科學學習興趣的差異都達到統計上的顯著水準。我國學生學習自信與教師教學吸引學生投入之程度的關係呈現相同的情況（參見表9-35 和表9-36）。

表9-31 數學教師教學吸引學生投入的程度（學生問卷之班級平均）與數學成就的關係

年級	國家	非常能		能		不太能		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	
四	臺灣	62 (3.7)	599 (2.3)	38 (3.8)	592 (3.3)	0 (0.3)	~ ~	9.2 (0.05)
	香港	61 (4.0)	616 (3.9)	39 (4.1)	612 (4.5)	1 (0.7)	~ ~	9.2 (0.06)
	日本	7 (1.9)	587 (7.4)	88 (2.5)	594 (1.9)	5 (1.6)	576 (9.0)	8.2 (0.05)
	韓國	11 (2.5)	621 (7.2)	84 (2.9)	607 (2.3)	4 (1.7)	594 (10.4)	8.2 (0.06)
	新加坡	69 (2.8)	626 (4.6)	31 (2.8)	599 (6.0)	0 (0.0)	~ ~	9.3 (0.04)
八	臺灣	9 (2.3)	620 (11.7)	81 (3.0)	601 (2.8)	10 (2.2)	568 (12.1)	9.2 (0.07)
	香港	11 (2.6)	607 (8.7)	80 (3.4)	597 (4.8)	9 (2.4)	557 (22.6)	9.3 (0.08)
	日本	0 (0.0)	~ ~	71 (3.8)	589 (3.2)	29 (3.8)	579 (6.1)	8.5 (0.05)
	韓國	0 (0.2)	~ ~	64 (3.6)	613 (3.3)	36 (3.6)	593 (3.9)	8.4 (0.04)
	新加坡	22 (2.1)	645 (6.6)	76 (2.3)	616 (4.1)	3 (0.9)	576 (26.5)	9.7 (0.04)

~ 表示資料量不足以呈報成就分數。

表9-32 科學教師教學吸引學生投入的程度（學生問卷之班級平均）與科學成就的關係

年級	國家	非常能		能		不太能		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	
四	臺灣	74 (3.1)	556 (2.1)	25 (3.0)	554 (4.1)	1 (0.6)	~ ~	9.5 (0.06)
	香港	74 (3.4)	561 (3.6)	26 (3.4)	544 (5.3)	0 (0.2)	~ ~	9.4 (0.06)
	日本	6 (1.8)	568 (5.6)	88 (2.3)	569 (1.8)	5 (1.7)	566 (9.6)	8.1 (0.05)
	韓國	20 (3.2)	592 (4.5)	76 (3.5)	588 (2.1)	4 (1.7)	593 (10.2)	8.4 (0.06)
	新加坡	74 (2.3)	594 (4.4)	26 (2.3)	582 (7.6)	0 (0.0)	~ ~	9.4 (0.04)
八	臺灣	4 (1.3)	597 (14.0)	86 (2.6)	571 (2.3)	10 (2.3)	542 (10.9)	9.0 (0.05)
	香港	25 (3.8)	554 (6.3)	71 (3.5)	545 (5.3)	4 (1.6)	513 (27.8)	9.6 (0.08)
	日本	1 (0.6)	~ ~	70 (4.0)	575 (2.2)	29 (4.0)	562 (3.7)	8.4 (0.05)
	韓國	0 (0.0)	~ ~	70 (3.7)	562 (2.3)	30 (3.7)	540 (3.7)	8.4 (0.05)
	新加坡	26 (2.3)	605 (8.3)	73 (2.4)	593 (4.0)	1 (0.7)	633 (6.6)	9.8 (0.04)

~ 表示資料量不足以呈報成就分數。

雖然我國八年級學生在數學和科學教學「能」吸引學生投入之課堂學習的學生比例達八成，但在教學「非常能」吸引學生投入之課堂學習的學生比例，與四年級相比大幅下滑，同時在教學「不太能」吸引學生投入的課堂學習的學生比例則提高到10%，從提升學習成就、學習興趣與學習自信的角度來說，應提高在教學「非常能」吸引學生投入之課堂學習的學生比例，並降低在教學「不太能」吸引學生投入的課堂學習的學生比例。新加坡是東亞五國中學科學學習興趣與學習自信相對較高的國家，其八年級學生在教學「非常能」吸引學生投入之課堂學習的比例，數學科和科學科分別是22% 和26%，至於學生在教學「不太能」吸引學生投入之課堂學習的比例分別是3% 和1%。為提高我國八年級學習成就以及培養學生學習興趣與學習自信，建議參酌新加坡情況，將八年級學生在數學和科學教學「非常能」吸引學生投入之課堂學習的比例提高至20%，並使在教學「不太能」吸引學生投入之課堂學習的八年級學生比例降低至5% 以下；因為由表9-34可知，5% 是學生百分比估計誤差大小，低於5% 的百分比與0% 無統計上的區別。

【待續】