TIMSS 2015 國中小數學與科學教學及其相關因素（1）

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)】

教學直接影響學生的學習。本章旨在國際比較的脈絡下，描述我國國小和國中之數學與科學教學及其相關因素，以及各項教學因素跟學科成就、學習興趣或學習自信的關係。

本章資料來自 TIMSS 2015 調查所抽選的 150 所國小和 190 所國中。本章所包含之教學變項共分三組 13 項（參見表 9-1）。第一組變項為師資培育，包含教師主修、教師教育等級、教師年資、教師參與之專業發展活動等四項。這組變項與教師素質有關。教師主修和教育等級是教師在師資培育機構接受正式培育的類型。教師年資和教師參與之專業發展活動所反映的是教師在職訓練的樣貌。第二組變項為班級學習準備度，包含學校學生入學時之讀寫與算數技能（僅四年級）與學生身心匱乏對教學的限制。這組變項不是描述學生個人的狀態，而是在描述學校或班級層級同儕所處的狀態。教師之教學一般而言是針對班級，因此會受該校或該班學生學習準備度的影響。第三組變項是教學實務，包含七個變項。教學時數和學生缺席頻率所涉及的是「時間」這個最基本的學習條件。教學吸引學生投入的程度、教師對科學探究的重視度和課堂協同學習的氣氛等三個變項所描述的是教學特徵。這三個變項除了和學習成就有關，也和學習的情意態度有關。在教學中運用電腦是教學媒介的發展趨勢，因此將之納入課堂學習環境的監測重點。最後，回家作業對認知或情意的學習成果有直接的影響，是學校學習的延伸，因此屬於教學實務。在本章各節中，將進一步說明各個背景變項的意涵及所對應的問卷題項。

本章分為四節，包含師資培育、班級學習準備度、教學實務、以及結論與建議。各節說明時，四年級和八年級，以及數學與科學的調查結果將綜合起來分析（本章統計檢定之顯著水準均以 5% 作為判斷標準，文中不再個別標示）。在國際比較的脈絡下，本章除提供我國學校和學生的資料之外，另外提供香港、日本、韓國、新加坡等四個排名在前的東亞國家資料以供參考。

表 9-1、教師變項分類表

變項類別	變項
師資培育	教師主修、教師教育等級、教師年資、教師參與之專業發展活動
班級學習準備度	學校學生入小學時之讀寫與算數技能（僅四年級）、學生身心匱乏對教學的限制
教學實務	數學與科學教學時數、學生缺席頻率、教學促成學習投入的程度、教師強調科學探究的程度（僅科學）、課堂協同學習的氣氛（僅科學）、電腦教學資源、回家作業時間

第一節 師資培育

一、教師主修

相較於主修非授課學科且非相關教育專業的教師，具有學科或教育專業之教師的學科與教學知識較為豐富（姚素蓮等，2008；謝甫佩、洪振方，2005）。學科與教學知識較豐富的教師能夠依課程採用多樣化的教學策略，建立學科與生活的連結，促成學習興趣的增長；也比較了解學生在特定學科主題的學習困難，能夠彈性運用類比、說明、示範等方式鼓勵學生學習，從而提高學生的學習自信。研究顯示，教師持有特定學科之碩士以上學位和學生數學與科學成就有正相關（Martin, Mullis, Foy, & S tanco, 2012）。

在 TIMSS 的教師問卷中調查了教師在大專階段主修的學科或領域。四年級教師根據是否有主修授課學科與小學教育分為五類：「主修小學教育並主修數學／科學」、「主修小學教育但非主修數學／科學」、「主修數學／科學但非主修小學教育」、「主修非數學／科學與小學教育」以及「沒有大學以上正規教育」。八年級教師按照是否有主修授課學科與授課學科之教育專業分為五類，八年級數學教師劃分為：「主修數學及數學教育」、「主修數學但非主修數學教育」、「主修數學教育但非主修數學」、「主修非數學與數學教育」和「沒有大學以上正規教育」；八年級科學教師劃分為：「主修科學及科學教育」、「主修科學但非主修科學教育」、「主修科學教育但非主修科學」、「主修非科學與科學教育」和「沒有大學以上正規教育」。

就我國四年級數學和科學而言，受教於具有小學教育專業之教師的學生比例較高，但教師非學科且非教育專業的學生比例高於國際平均；至於八年級數學與科學，受教於具有學科專業之教師的學生比例較高；無論年級或學科，我國受教於「沒有大學以上正規教育」之教師的學生比例皆為零。就我國四年級數學教師主修科目而言（參見表9-2），「主修小學教育並主修數學」、「主修小學教育但非主修數學」、「主修數學但非主修小學教育」以及「主修非數學與小學教育」之教師所涵蓋的學生比例依序是37%、44%、

3%、15%；有八成左右的學生受教於具備小學教育專業的數學教師，但受教於非數學且非教育專業之教師的學生比例顯著高於國際平均（8%）。至於八年級數學（參見表9-3），「主修數學及數學教育」、「主修數學但非主修數學教育」、「主修數學教育但非主修數學」以及「主修非數學與數學教育」之教師所涵蓋的學生比例依序是31%、50%、4%、15%；有八成左右的學生受教於具備數學專業的教師，教師非數學且非數學教育專業的學生比例和國際平均（13%）沒有顯著差異。四年級科學部分（參見表9-4），「主修小學教育並主修科學」、「主修小學教育但非主修科學」、「主修科學但非主修小學教育」以及「主修非科學與小學教育」之教師所涵蓋的學生比例依序是26%、44%、11%、19%；有七成左右的學生受教於具備小學教育專業的科學教師，但教師缺乏科學與教育專長的學生比例顯著高於國際平均（9%）。至於八年級科學（參見表9-5），「主修科學及科學教育」、「主修科學但非主修科學教育」、「主修科學教育但非主修科學」、「主修非科學與科學教育」之教師所涵蓋的學生比例依序為17%、75%、1%、6%；受教於具備科學專業之教師的學生比例高達九成，授課教師非科學且非科學教育專業的學生僅占6%，和國際平均沒有顯著差異（7%）。

就國際平均而言，無論年級或學科，受教於「沒有大學以上正規教育」之教師的學生有顯著較低的學科成就，至於其他四類教師主修之學生的學科成就差異情況，在四、八年級數學以及科學上各有不同。至於我國，僅受教於主修非授課學科與相關教育專業之八年級學生的數學成就顯著較低。就八年級數學而言（參見表9-3），按數學成就由高至低，教師主修依序是「主修數學及數學教育」（610 分）、「主修數學但非主修數學教育」（600分）、「主修數學教育但非主修數學」（599 分）、「主修非數學與數學教育」（577 分）；受教於主修包含數學之兩類教師的學生，其數學成就顯著高於授課教師「主修非數學與數學教育」的學生。

在我國教師主修和學科學習興趣的關係上，四年級數學沒有明顯關聯，八年級數學、四和八年級科學教師主修非學科與教育專業之學生的學科學習興趣較低。根據表9-6，按四年級數學學習興趣由高至低，教師主修依序為「主修小學教育並主修數學」（9.0 分）、「主修小學教育但非主修數學」（8.9 分）、「主修非數學與小學教育」（8.8 分）、「主修數學但非主修小學教育」（8.6 分）；五組學生之間兩兩比較，數學成就差異都沒有達到統計上的顯著水準。至於八年級數學（參見表9-7），按數學學習興趣由高至低，教師主修依序是「主修數學教育但非主修數學」（9.5 分），其次是「主修數學及數學教育」（9.3分）、「主修數學但非主修數學教育」（9.2 分）、「主修非數學與數學教育」（9.0 分）；受教於「主修非數學與數學教育」之教師的學生，其數學學習興趣顯著低於教師主修包括數學的兩群學生。在四年級科學部分（參見表9-8），受教於主修包括小學教育之兩類教師的學生科學學

習興趣最高（10.3 分），其次為教師「主修科學但非主修小學教育」（10.2分），受教於「主修非科學與小學教育」之教師的學生學習興趣最低（9.9 分）；授課教師「主修非科學與小學教育」的學生，其科學學習興趣顯著低於授課教師主修包括小學教育的學生。至於八年級科學（參見表9-9），按科學學習興趣由高至低，教師主修依序是「主修科學及科學教育」（9.3 分）、「主修科學但非主修科學教育」（9.2 分）、「主修科學教育但非主修科學」（8.9 分）、「主修非科學與科學教育」（8.8 分）；受教於「主修非科學與科學教育」之教師的學生，其科學學習興趣顯著低於教師主修包括科學的兩群學生。

至於我國教師主修和學科學習自信的關係，四年級受教於「主修數學但非主修小學教育」之教師的學生有較低的數學學習自信，四年級科學無顯著差異，八年級數學與科學教師主修非學科與學科教育專業的學生學科學習自信較低。根據表9-10，受教於「主修小學教育並主修數學」和「主修非數學與小學教育」之兩類教師的學生數學學習自信最高（8.9）分，其次為教師「主修小學教育但非主修數學」（8.8 分），授課教師「主修數學但非主修小學教育」的學生數學學習自信最低（8.6 分）；受教於「主修數學但非主修小學教育」之教師的學生，其數學學習自信顯著低於同時教師「主修小學教育並主修數學」和「主修非數學與小學教育」的兩類學生。至於八年級數學（參見表9-11），按數學學習自信由高至低，教師主修依序是「主修數學教育但非主修數學」（9.3 分）、「主修數學及數學教育」（9.2 分）、「主修數學但非主修數學教育」（9.1 分）以及「主修非數學與數學教育」（8.9 分）；受教於「主修非數學與小學教育」之教師的學生，其數學學習自信顯著低於授課教師具備數學專業的兩類學生。在四年級科學部分（參見表9-12），授課教師「主修非科學與小學教育」之學生的科學學習自信為9.7 分，其他三類學生，科學學習自信都是9.9分；四組學生之間兩兩比較，都沒有顯著的科學學習自信差異。至於八年級科學（參見表9-13），受教於「主修科學但非主修科學教育」之教師的學生科學學習自信最高（8.7 分），其次是「主修科學及科學教育」和「主修科學教育但非主修科學」的兩類學生，科學學習自信皆為8.6 分，受教於「主修非科學與科學教育」之教師的學生科學學習自信最低（8.2分）；由「主修非科學與科學教育」之教師授課的學生，其科學學習自信顯著低於受教於具科學專業之教師的兩類學生。

根據上述分析，我國八年級受教於主修非數學或科學且非教育專業之教師的學生，學科學習興趣和學習自信顯著較低；若能調整八年級數學和科學任課教師之安排，降低缺乏學科與教育專業之教師比例，可能有益於提升我國八年級數學或科學學習興趣與學習自信。根據TIMSS 2011 調查結果（Martin, Mullis, Foy, & Stanco, 2012；Mullis, Martin, Foy, & Ar ora, 2012），我國八年級「主修非數學與數學教育」和「主修非科學與科學教育」之教師所涵蓋的學生比例分別為8% 和1%，從TIMSS 2011 至2015，兩者之學生比例顯著

增加為15% 和6%（從TIMSS 2011 至2015，四年級主修非學科且非教育之教師所涵蓋的學生比例，在數學教師的部分從25% 顯著地下降為15%；在科學教師的部分由20%略降為19%，此變化未達統計上的顯著水準）。八年級學生比例擴大的原因可能和學校師資結構有關。我國國中教師雖採行專長登記，但規模較小的學校難以齊備各種師資，考量配課節數等因素，仍有部分數學或科學授課教師之主修非相關專長（吳麗珍、鄭碧雲、段曉林、郭重吉，2011；姚素蓮等，2008）。因應此種情況，我國於2013 年發布「提升國民中學專長授課比率推動教師進修第二專長作業要點」(2013)，協助各領域專長授課教師不足的學校改善師資情況。參酌TIMSS 2011 之數據及我國上述政策之推動，在維護學生受教權益的考量下，建議未來應將八年級受教於主修非教學學科（數學或科學）且非教育專業之教師的學生比例降至5% 以下；因為由表9-3 可知，5% 為八年級學生受教於主修非數學與數學教育之教師的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。

二、教師教育等級

教師的教學能力奠基於師資培育期間的學習。我國目前中小學師資培育係依據 1994 年公布實施之「師資培育法」，在此之前，師資培育內容皆由「師範教育法」所規範。「師範教育法」限定師資培育僅於師範校院、師範專科學校與公立教育院系實施，學生修業期滿且成績及格者由教育行政機關分發實習工作，完成實習後即具備教師資格；我國師範專科學校於1987 年改制為師範學院，此後培育之中小學教師皆具備學士學位。

「師資培育法」放寬培育管道，納入設有教育系所或教育學程之大學校院，合格教師除了具備學士學歷，尚須通過初檢、教育實習與複檢（陳奎憙，1998）。有鑒於此，我國

表9-2、四年級數學科教師主修（數學教師問卷）與數學成就的關係

國家	主修小學教育並主修數學		主修小學教育但非主修數學		主修數學但非主修小學教育		主修非數學與小學教育		沒有大學以上正規教育	
	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	學生百分比	平均成就
臺灣	37 (3.8)	599 (2.8)	44 (3.6)	594 (3.0)	3 (1.4)	602 (14.6)	15 (2.7)	599 (5.0)	0 (0.0)	~ ~
香港	64 (4.3)	611 (3.3)	23 (3.8)	620 (8.0)	10 (2.9)	621 (14.4)	3 (1.4)	597 (14.4)	0 (0.0)	~ ~
日本	17 (2.8)	590 (3.1)	73 (3.1)	595 (2.5)	2 (1.2)	~ ~	7 (2.0)	594 (7.3)	0 (0.0)	~ ~
韓國	12 (2.7)	609 (6.7)	86 (2.9)	608 (2.3)	0 (0.0)	~ ~	2 (1.1)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
新加坡	59 (2.9)	621 (5.2)	14 (1.9)	629 (7.7)	14 (1.8)	611 (10.6)	11 (1.7)	598 (10.5)	1 (0.7)	~ ~
國際平均	27 (0.4)	505 (1.1)	46 (0.5)	512 (1.5)	14 (0.3)	487 (2.9)	8 (0.3)	495 (2.0)	5 (0.2)	434 (4.0)

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9-3、八年級數學科教師主修（數學教師問卷）與數學成就的關係

國家	主修數學及數學教育		主修數學但非主修數學教育		主修數學教育但非主修數學		主修非數學與數學教育		沒有大學以上正規教育	
	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	學生百分比	平均成就
臺灣	31 (3.1)	610 (5.8)	50 (3.8)	600 (4.6)	4 (1.5)	599 (16.9)	15 (2.3)	577 (4.8)	0 (0.0)	~ ~
香港	42 (4.1)	574 (8.2)	25 (3.5)	610 (8.2)	9 (2.3)	597 (16.3)	23 (3.9)	610 (8.2)	1 (0.8)	~ ~
日本	41 (3.5)	582 (3.9)	40 (3.2)	593 (3.5)	6 (1.8)	562 (10.9)	13 (2.0)	592 (6.9)	0 (0.0)	~ ~
韓國	18 (3.1)	610 (6.2)	30 (3.4)	606 (5.7)	49 (4.1)	603 (3.7)	3 (1.2)	618 (9.4)	0 (0.0)	~ ~
新加坡	53 (2.6)	625 (5.2)	31 (2.4)	614 (7.0)	6 (1.1)	645 (11.1)	10 (1.5)	595 (11.4)	0 (0.0)	~ ~
國際平均	36 (0.6)	483 (1.1)	36 (0.5)	482 (1.2)	13 (0.4)	481 (2.1)	13 (0.4)	477 (2.4)	2 (0.2)	396 (4.3)

~ 表示資料量不足以呈報成就分數。

表 9-4、四年級科學科教師主修（科學教師問卷）與科學成就的關係

國家	主修小學教育並主修科學		主修小學教育但非主修科學		主修科學但非主修小學教育		主修非科學與小學教育		沒有大學以上正規教育	
	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	學生百分比	平均成就
臺灣	26 (3.3)	562 (3.6)	44 (3.8)	555 (2.8)	11 (2.6)	541 (6.9)	19 (2.9)	557 (4.2)	0 (0.0)	~ ~
香港	25 (4.7)	556 (10.3)	50 (4.8)	558 (5.2)	9 (3.0)	566 (16.4)	15 (3.4)	545 (7.8)	0 (0.0)	~ ~
日本	20 (3.4)	566 (3.7)	70 (3.7)	570 (2.0)	2 (1.3)	~ ~	8 (2.3)	568 (6.2)	0 (0.0)	~ ~
韓國	19 (3.1)	597 (5.2)	78 (3.3)	588 (2.1)	1 (0.7)	~ ~	2 (1.2)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
新加坡	54 (2.7)	592 (5.7)	17 (1.7)	600 (7.1)	15 (1.9)	577 (9.9)	12 (1.8)	584 (7.9)	2 (0.7)	~ ~
國際平均	23 (0.5)	511 (1.3)	49 (0.5)	510 (1.6)	15 (0.3)	496 (2.7)	9 (0.3)	496 (2.3)	5 (0.2)	457 (3.7)

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。

現職中小學教師在初任教職時，絕大多數持有學士學位，僅極少數資深教師具備師範專科學校之學歷。根據 TIMSS 教師問卷中所調查之教師最高學歷，教師教育等級可分為「具有研究所學位」、「具有學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位」、「完成後中等教育，但沒有學士學位」以及「高中或高中以下」四類。

我國數學和科學教師幾乎都具有學士或同等學歷以上的學位，其中八年級「具有研究所學位」之教師所涵蓋的學生比例比四年級來較高。根據數學教師的報告（參見表 9-14），

我國四年級「具有學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位」之教師所涵蓋的學生比例最高，占 61%，其次是「具有研究所學位」之教師（39%），而「完成後中等教育，但沒有學士學位」與「高中或高中以下」兩類教師所涵蓋的學生比例皆是 0%。至於八年級，「具有研究所學位」和「具有學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位」兩類教師所涵蓋的學生比例沒有明顯的差異，分別是 51%和 49%，其他兩類教師所涵蓋的學生比例皆是 0%。我國科學教師教育等級所涵蓋的學生比例分佈（參見表 9-15）與數學相似，不過，四和八年級各有 1% 的學生受教於「完成後中等教育，但沒有學士學位」之教師。

表 9-5、四年級科學科教師主修（科學教師問卷）與科學成就的關係

國家	主修科學與科學教育		主修科學但非主修科學教育		主修科學教育但非主修科學		主修非科學與科學教育		沒有大學以上正規教育	
	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	學生百分比	平均成就
臺灣	17 (2.7)	564 (5.8)	75 (3.2)	572 (2.8)	1 (0.5)	~ ~	6 (1.8)	560 (7.7)	0 (0.0)	~ ~
香港	42 (4.7)	550 (7.7)	37 (3.9)	547 (6.1)	12 (3.2)	556 (10.3)	10 (2.4)	510 (16.2)	0 (0.0)	~ ~
日本	25 (3.5)	567 (4.0)	62 (4.2)	572 (2.5)	8 (2.3)	573 (8.8)	6 (2.0)	580 (5.5)	0 (0.0)	~ ~
韓國	42 (3.4)	556 (3.5)	51 (3.6)	555 (2.5)	7 (2.1)	557 (7.3)	0 (0.0)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
新加坡	54 (2.8)	596 (4.8)	41 (2.8)	599 (5.9)	2 (0.8)	~ ~	3 (1.0)	599 (23.3)	0 (0.0)	~ ~
國際平均	32 (0.5)	493 (1.1)	47 (0.5)	488 (1.0)	11 (0.3)	480 (2.3)	7 (0.3)	485 (2.9)	2 (0.2)	404 (5.6)

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/

~ 表示資料量不足以呈報成就分數。

表 9-6 東亞五國四年級數學教師主修（數學教師問卷）與數學學習興趣的關係

國家	主修小學教育並主修數學		主修小學教育但非主修數學		主修數學但非主修小學教育		主修非數學與小學教育	
	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
臺灣	37 (3.8)	9.0 (0.07)	44 (3.6)	8.9 (0.08)	3 (1.4)	9 (0.23)	15 (2.7)	8.8 (0.10)
香港	64 (4.3)	9.5 (0.06)	23 (3.8)	9.3 (0.10)	10 (2.9)	10 (0.12)	3 (1.4)	9.1 (0.36)
日本	17 (2.8)	9.3 (0.06)	73 (3.1)	9.2 (0.06)	2 (1.2)	9 (0.58)	7 (2.0)	9.3 (0.10)
韓國	12 (2.7)	9.0 (0.08)	87 (2.9)	8.9 (0.03)	0 (0.0)	~ ~	2 (1.1)	8.8 (0.07)
新加坡	59 (2.9)	9.7 (0.04)	14 (1.9)	9.7 (0.09)	14 (1.8)	10 (0.08)	11 (1.7)	9.5 (0.10)

註：本表學生百分比的數值可能會與「教師主修與學習成就資料表」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。

~ 表示資料量不足以呈報學習興趣分數。

表9-7 東亞五國八年級數學教師主修（數學教師問卷）與數學學習興趣的關係

國家	主修數學及數學教育		主修數學但非主修數學教育		主修數學教育但非主修數學		主修非數學與數學教育	
	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
臺灣	31 (3.1)	9.3 (0.06)	50 (3.8)	9.2 (0.07)	4 (1.5)	9.5 (0.24)	15 (2.3)	9.0 (0.07)
香港	42 (4.1)	9.3 (0.08)	26 (3.5)	9.6 (0.08)	9 (2.3)	9.5 (0.11)	23 (3.9)	9.6 (0.09)
日本	41 (3.5)	9.1 (0.06)	40 (3.2)	9.2 (0.05)	6 (1.8)	9.2 (0.14)	13 (2.0)	9.4 (0.09)
韓國	18 (3.1)	9.1 (0.07)	30 (3.4)	9.2 (0.06)	49 (4.1)	9.1 (0.05)	3 (1.2)	9.1 (0.09)
新加坡	53 (2.6)	10.2 (0.05)	31 (2.4)	10.0 (0.06)	6 (1.1)	10.5 (0.14)	10 (1.5)	10.1 (0.10)

註：本表學生百分比的數值可能會與「教師主修與學習成就資料表」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9-8 東亞五國四年級科學教師主修（科學教師問卷）與科學學習興趣的關係

國家	主修小學教育並主修科學		主修小學教育但非主修科學		主修科學但非主修小學教育		主修非科學與小學教育	
	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
臺灣	26 (3.3)	10.3 (0.14)	44 (3.8)	10.3 (0.07)	11 (2.6)	10.2 (0.25)	19 (2.9)	9.9 (0.14)
香港	25 (4.7)	10.3 (0.11)	50 (4.8)	10.1 (0.07)	9 (3.0)	10.2 (0.25)	15 (3.4)	10.0 (0.14)
日本	20 (3.4)	10.0 (0.12)	70 (3.7)	9.9 (0.06)	2 (1.3)	9.9 (0.19)	8 (2.3)	10.2 (0.20)
韓國	19 (3.1)	9.6 (0.11)	78 (3.3)	9.5 (0.06)	1 (0.7)	~ ~	2 (1.2)	9.7 (0.36)
新加坡	54 (2.7)	10.2 (0.05)	17 (1.7)	9.9 (0.09)	15 (1.9)	9.9 (0.09)	12 (1.8)	10.1 (0.14)

註：本表學生百分比的數值可能會與「教師主修與學習成就資料表」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。
~ 表示資料量不足以呈報學習興趣分數。

表9-9 東亞五國八年級科學教師主修（科學教師問卷）與科學學習興趣的關係

國家	主修科學及科學教育		主修科學但非主修科學教育		主修科學教育但非主修科學		主修非科學與科學教育	
	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
臺灣	17 (2.7)	9.3 (0.08)	76 (3.2)	9.2 (0.05)	1 (0.5)	8.9 (0.48)	7 (1.9)	8.8 (0.11)
香港	41 (4.7)	9.9 (0.10)	37 (3.9)	9.8 (0.09)	12 (3.2)	9.8 (0.18)	10 (2.4)	9.8 (0.28)
日本	25 (3.5)	9.1 (0.10)	62 (4.2)	9.0 (0.06)	8 (2.3)	8.9 (0.13)	6 (2.0)	8.6 (0.22)
韓國	42 (3.4)	8.6 (0.05)	51 (3.6)	8.6 (0.06)	7 (2.1)	8.7 (0.10)	0 (0.0)	~ ~
新加坡	54 (2.8)	10.3 (0.05)	41 (2.8)	10.3 (0.06)	2 (0.8)	10.4 (0.27)	3 (1.0)	10.2 (0.26)

註：本表學生百分比的數值可能會與「教師主修與學習成就資料表」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。
~ 表示資料量不足以呈報學習自信分數。

表9-10 東亞五國四年級數學教師主修（數學教師問卷）與數學學習自信的關係

國家	主修小學教育並主修數學		主修小學教育但非主修數學		主修數學但非主修小學教育		主修非數學與小學教育	
	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
臺灣	37 (3.8)	8.9 (0.06)	44 (3.6)	8.8 (0.05)	3 (1.4)	8.6 (0.13)	15 (2.7)	8.9 (0.06)
香港	64 (4.3)	9.3 (0.06)	23 (3.8)	9.2 (0.09)	10 (2.8)	9.3 (0.11)	3 (1.4)	9.2 (0.21)
日本	17 (2.8)	9.1 (0.05)	73 (3.1)	9.1 (0.05)	2 (1.2)	9.4 (0.23)	7 (2.0)	9.1 (0.08)
韓國	12 (2.7)	9.1 (0.08)	87 (2.9)	9.1 (0.04)	0 (0.0)	~ ~	2 (1.1)	9.0 (0.19)
新加坡	59 (2.9)	9.2 (0.06)	14 (1.9)	9.3 (0.11)	14 (1.8)	9.0 (0.11)	11 (1.7)	8.9 (0.10)

註：本表學生百分比的數值可能會與「教師主修與學習成就資料表」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。
~ 表示資料量不足以呈報學習自信分數。

表9-11 東亞五國八年級數學教師主修（數學教師問卷）與數學學習自信的關係

國家	主修數學及數學教育		主修數學但非主修數學教育		主修數學教育但非主修數學		主修非數學與數學教育	
	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
臺灣	31 (3.1)	9.2 (0.08)	50 (3.8)	9.1 (0.06)	4 (1.5)	9.3 (0.23)	15 (2.3)	8.9 (0.09)
香港	42 (4.1)	9.3 (0.08)	26 (3.5)	9.6 (0.09)	9 (2.3)	9.4 (0.16)	23 (3.9)	9.5 (0.09)
日本	41 (3.5)	8.9 (0.05)	40 (3.2)	9.0 (0.06)	6 (1.8)	8.7 (0.12)	13 (2.0)	9.2 (0.09)
韓國	18 (3.1)	9.5 (0.08)	30 (3.4)	9.5 (0.07)	49 (4.1)	9.4 (0.05)	3 (1.2)	9.6 (0.07)
新加坡	53 (2.6)	9.8 (0.06)	31 (2.4)	9.6 (0.08)	6 (1.1)	10.0 (0.14)	10 (1.5)	9.7 (0.10)

註：本表學生百分比的數值可能會與「教師主修與學習成就資料表」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9-12 東亞五國四年級科學教師主修（科學教師問卷）與科學學習自信的關係

國家	主修小學教育並主修科學		主修小學教育但非主修科學		主修科學但非主修小學教育		主修非科學與小學教育	
	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
臺灣	26 (3.3)	9.9 (0.12)	44 (3.8)	9.9 (0.05)	11 (2.6)	9.9 (0.15)	19 (2.9)	9.7 (0.09)
香港	25 (4.7)	9.3 (0.10)	50 (4.8)	9.3 (0.07)	9 (3.0)	9.3 (0.18)	15 (3.4)	9.2 (0.08)
日本	20 (3.4)	9.4 (0.07)	70 (3.7)	9.3 (0.04)	2 (1.3)	9.3 (0.28)	8 (2.3)	9.5 (0.12)
韓國	19 (3.1)	9.2 (0.09)	78 (3.3)	9.1 (0.04)	1 (0.7)	~ ~	2 (1.2)	9.3 (0.30)
新加坡	54 (2.7)	9.2 (0.05)	17 (1.7)	9.1 (0.07)	15 (1.9)	9.0 (0.08)	12 (1.8)	9.3 (0.12)

註：本表學生百分比的數值可能會與「教師主修與學習成就資料表」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。
~ 表示資料量不足以呈報學習自信分數。

表9-13 東亞五國八年級科學教師主修（科學教師問卷）與科學學習自信的關係

國家	主修科學及科學教育		主修科學但非主修科學教育		主修科學教育但非主修科學		主修非科學與科學教育	
	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
臺灣	17 (2.7)	8.6 (0.14)	75 (3.2)	8.7 (0.05)	1 (0.5)	8.6 (0.26)	6 (1.9)	8.2 (0.12)
香港	42 (4.7)	9.4 (0.09)	37 (3.9)	9.4 (0.09)	12 (3.2)	9.3 (0.19)	10 (2.4)	9.7 (0.16)
日本	25 (3.5)	8.6 (0.09)	62 (4.2)	8.6 (0.05)	8 (2.3)	8.5 (0.13)	6 (2.0)	8.3 (0.28)
韓國	42 (3.4)	8.7 (0.05)	51 (3.6)	8.6 (0.07)	7 (2.1)	8.6 (0.09)	0 (0.0)	~ ~
新加坡	54 (2.8)	9.7 (0.06)	41 (2.8)	9.6 (0.06)	2 (0.8)	10.0 (0.13)	3 (1.0)	9.6 (0.22)

註：本表學生百分比的數值可能會與「教師主修與學習成就資料表」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。
~ 表示資料量不足以呈報學習自信分數。

和東亞其他國家相比，我國「具有研究所學位」之教師所涵蓋的學生比例較高。香港教師教育等級所涵蓋的學生比例分佈與我國比較接近。日本、韓國與新加坡皆以「具有學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位」所涵蓋的學生占多數；日本此類教師所涵蓋之學生比例特別高，四、八年級數學和科學的學生比例依序是 90%、90%、89% 與 83%；新加坡四年級「完成後中等教育但沒有學士學位」之教師所涵蓋的學生比例顯著較高，數學和科學分別是 20% 和 16%。我國「具有研究所學位」之教師所涵蓋的學生比例較高，和師資培育之政策方向有關。根據 2006 年訂定之「師資培育素質提升方案」和 2013 年公布之師資培育白皮書，拓展教學專業碩士師資培育管道，以及提升教師學歷至碩士層級皆為重要方案目標。

以國際平均來說，受教於教育等級為「高中或高中以下」之教師的學生學科成就顯著較低；至於其他三類教師之學生的學科成就與教師教育等級的關係，在四年級數學，沒有顯著的關聯；在八年級數學，教師教育等級較高之學生的成就顯著較高；在四和八年級科學，以「具有研究所學位」之教師的學生成就顯著較高。我國只有四年級科學教師教育等級和學生科學成就有顯著關聯，受教於「具有研究所學位」之教師的學生，其科學成就（561 分）顯著高於由「具有學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位」之教師的學生（552 分）。至於東亞其他國家，僅日本八年級數學和科學在教師教育等級和學生學科成就上有顯著關聯。日本八年級受教於「具有研究所學位」與「具有學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位」之兩類教師的學生，數學成就分別是 623 分與 583 分，科學成就分別是 583 分和 569 分，數學與科學成就差異都達到統計上的顯著水準。

三、教師年資

初任教師需要將教育的理論知識轉化實施在教學現場，和資深教師相比，對於因應學生學習情況調整教學方法或教學行為是較不熟悉的。研究顯示，任教首年的教學經驗對教師專業發展來說相當重要；任教5 年後，教師仍持續發展，而此發展對學生的學習成就有正向的影響（Mullis & Martin, 2013）。資深教師可能因為教學經驗較為豐富，因此較能引起學生學習的興趣，但也可能因為採用較為僵化的教學法，而使學生成為課堂裡的客人。

根據教師在教師問卷的回答，教師任教時間的長短可分為「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」以及「少於 5 年」四類。我國四和八年級數學與科學教師教學年資和國際平均差異不大，但所教學生人數比例多集中在教師年資「20 年或超過 20 年」以及「至少 10 年但少於 20 年」兩類。

表9-14 東亞五國數學教師的教育等級與學生數學成就的關係

年級	國家	學生人數百分比依教師教育程度							
		具有研究所學位		具有學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位		完成後中等教育，但沒有學士學位		高中或高中以下	
		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	臺灣	39 (4.0)	598 (3.7)	61 (4.0)	595 (2.0)	0 (0.3)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
	香港	30 (3.8)	622 (7.4)	66 (4.4)	611 (4.6)	4 (1.8)	632 (15.2)	0 (0.0)	~ ~
	日本	4 (1.1)	596 (9.7)	90 (2.2)	593 (2.0)	7 (1.8)	593 (3.9)	0 (0.0)	~ ~
	韓國	21 (3.2)	609 (5.5)	72 (3.4)	608 (2.6)	6 (2.0)	609 (8.3)	0 (0.0)	~ ~
	新加坡	10 (1.6)	607 (12.0)	69 (2.6)	620 (4.8)	20 (2.1)	616 (7.5)	1 (0.6)	603 (23.5)
	國際平均	26 (0.3)	508 (2.1)	58 (0.4)	504 (0.8)	12 (0.3)	505 (2.1)	5 (0.2)	467 (4.5)
八	臺灣	51 (3.9)	597 (4.6)	49 (3.9)	601 (4.0)	0 (0.0)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
	香港	43 (4.6)	591 (7.4)	53 (4.8)	594 (8.1)	3 (0.8)	615 (17.2)	1 (0.8)	589 (3.1)
	日本	9 (2.2)	623 (15.9)	90 (2.3)	583 (3.0)	1 (0.4)	591 (7.4)	0 (0.0)	~ ~
	韓國	34 (3.5)	607 (4.3)	66 (3.5)	605 (3.3)	0 (0.0)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
	新加坡	11 (1.6)	634 (12.4)	87 (1.8)	618 (3.5)	2 (0.8)	623 (24.5)	0 (0.0)	~ ~
	國際平均	25 (0.5)	495 (3.3)	66 (0.5)	480 (1.6)	7 (0.3)	463 (4.1)	2 (0.2)	431 (6.8)

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/internationalresults/

~ 表示資料量不足以呈報成就分數。

表 9-15 東亞五國科學教師的教育等級與學生科學成就的關係

年級	國家	學生人數百分比依教師教育程度							
		具有研究所學位		具有學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位		完成後中等教育，但沒有學士學位		高中或高中以下	
		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	臺灣	36 (4.1)	561 (3.3)	63 (4.1)	552 (2.1)	1 (0.7)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
	香港	39 (5.4)	559 (6.3)	54 (5.2)	557 (6.0)	7 (2.3)	548 (11.9)	0 (0.0)	~ ~
	日本	6 (1.8)	566 (9.4)	89 (2.5)	569 (1.7)	5 (1.8)	569 (5.0)	0 (0.0)	~ ~
	韓國	24 (3.0)	589 (4.4)	70 (3.2)	589 (2.2)	7 (2.0)	590 (6.9)	0 (0.0)	~ ~
	新加坡	13 (1.7)	605 (10.4)	69 (2.3)	589 (4.8)	16 (2.0)	585 (8.3)	2 (0.7)	606 (16.8)
	國際平均	**28 (0.4)**	**513 (3.6)**	**57 (0.4)**	**505 (0.8)**	**11 (0.3)**	**500 (2.2)**	**4 (0.2)**	**479 (3.4)**
八	臺灣	50 (3.5)	574 (3.3)	49 (3.4)	565 (3.6)	1 (0.7)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
	香港	52 (4.5)	550 (4.7)	45 (4.5)	535 (5.3)	3 (1.5)	547 (48.5)	0 (0.0)	~ ~
	日本	17 (2.9)	583 (4.6)	83 (2.9)	569 (2.1)	0 (0.0)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
	韓國	37 (3.7)	555 (2.9)	63 (3.7)	556 (2.9)	0 (0.0)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
	新加坡	18 (2.0)	605 (10.0)	81 (2.0)	595 (3.7)	1 (0.6)	616 (28.8)	0 (0.0)	~ ~
	國際平均	**28 (0.4)**	**501 (2.2)**	**64 (0.5)**	**486 (1.2)**	**7 (0.3)**	**482 (4.2)**	**2 (0.2)**	**448 (3.9)**

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。

以所教學生人數比例為權重計算平均教學年資，根據表9-16，我國四年級數學教師平均年資為17 年，與國際平均相同；按教師年資由高至低，四年級學生的比例依序是40%、42%、10% 和8%，受教於年資至少10 年之兩類教師的學生比例相對較高。八年級數學教師平均年資為14 年，顯著低於國際平均（16 年）；按教師年資由高至低，八年級學生的比例依序是23%、43%、20% 和14%，受教於年資「至少10 年但少於20 年」之教師的學生比例相對較高。

表 9-17 科學教師的報告結果顯示，我國四年級科學教師平均年資為 15 年，顯著低於國際平均（17 年）；按教師年資由高至低，四年級學生的比例依序是 39%、33%、9% 和 18%，受教於年資至少 10 年之兩類教師的學生比例相對較高。至於八年級科學，教師平

均年資為 14 年，和國際平均（15 年）沒有顯著差異；按教師年資由高至低，八年級學生比例依序是 30%、32%、17% 與 21%，受教於年資至少 10 年之兩類教師的學生比例相對較高。

東亞五國中，日本四和八年級數學與科學教師平均年資分別是 16 年、17 年、16 年、18 年，八年級數學和科學教師之平均年資顯著高於其他東亞國家；無論年級、科目，日本年資「20 年或超過 20 年」之教師所涵蓋的學生比例都在 40%以上。新加坡是師資年齡結構相當年輕的國家，四和八年級數學與科學教師平均年資分別是 11 年、9 年、11 年、8 年，顯著低於其他東亞國家和國際平均；就新加坡教師年資的學生比例分佈來說，四年級數學和科學教師年資未滿 10 年的比例超過五成，八年級約七成左右。

就國際平均而言，在四年級數學、科學以及八年級數學的部分，教師年資「少於 5 年」之學生的學科成就顯著較低，至於八年級科學，教師年資和科學成就沒有明顯關聯。就我國四和八年級數學（參見表 9-16）來說，教師年資和數學成就沒有明顯關聯。在科學部分（參見表 9-17），四年級由年資「至少 10 年但少於 20 年」之教師授課的學生，其科學成就（563 分）顯著高於授課教師年資為「20 年或超過 20 年」以及「少於 5 年」的學生（552 分和 550 分）；八年級由年資「20 年或超過 20 年」之教師授課的學生，其科學成就（582 分）顯著高於授課教師年資為「至少 10 年但少於 20 年」以及「少於 5 年」的學生（561 分和 563 分）。

我國教師年資和學科學習興趣呈現非線性的關係，在四、八年級數學以及八年級科學的部分，受教於年資「至少 5 年但少於 10 年」之教師的學生有較佳的學科學習興趣，至於四年級科學，教師年資和科學學習興趣沒有明顯關聯。根據表 9-18，按數學教師年資由長到短，四年級數學學習興趣依序是 9.0、8.8、9.2 以及 8.6 分；受教於年資「少於 5 年」之教師的學生，其數學學習興趣顯著低於教師年資為「20 年或超過 20 年」以及「至少 5 年但少於 10 年」的兩群學生。至於八年級，按教師年資由長到短，數學學習興趣依序是 9.0、9.2、9.4 和 9.2 分；受教於年資 20 年以上之教師的學生，其數學學習興趣顯著低於教師年資「至少 5 年但少於 10 年」的學生。在科學部分（參見表 9-19）按科學教師年資由長到短，四年級科學學習興趣依序是 10.0、10.3、10.3、10.3 分；四群學生兩兩相比，科學學習興趣的差異都沒有達到統計上的顯著水準。至於八年級，按教師年資由長到短，科學學習興趣依序為 9.2、9.0、9.3 以及 9.1 分；受教於年資「至少 5 年但少於 10 年」之教師的學生，其科學學習興趣顯著高於授課教師年資「至少 10 年但少於 20 年」的學生。至於我國教師年資與學科學習自信的關係，就四和八年級數學而言，受教於年資「少於 5 年」之教師的學生數學學習自信較低；在科學部分，兩者則沒有明顯的關聯。根據表 9-20，按數學教師年資由長到短，四年級數學學習自信依序是 8.9、8.8、9.0 與 8.6 分；

授課教師年資「少於 5 年」之學生的數學學習自信顯著低於其他三群學生。至於八年級，按教師年資由長到短，數學學習自信依序是 9.0、9.2、9.1、9.0 分；受教於年資「少於 5 年」之教師的學生，數學學習自信顯著低於教師年資「至少 10 年但少於 20 年」的學生。至於科學部分（參見表 9-21），按教師年資由長至短，四年級科學學習自信依序是 9.8、9.9、9.9、9.9 分，八年級科學學習自信依序是 8.8、8.6、8.6、8.6 分。無論四或八年級，教師年資不同的四群學生兩兩相比，科學學習自信差異都沒有達到統計上的顯著水準。

我國授課教師年資「至少 5 年但少於 10 年」的中小學學生有較高的學科學習興趣。陳木金（2006）在建構教師生涯發展階段指標時，指出年資 3 到 10 年的教師在精熟教學方法與知識之餘，逐漸邁向統整與設計應用教學專業的階段，展現其分析及綜合能力；而資深教師雖累積深厚的教學經驗，但對於課程改變接受度是比較低的（游美香、張惠博，2001）。教學年資「至少 5 年但少於 10 年」之教師的教學較可能引起學生的學習興趣，但這群教師在教學上具備哪些能夠引起學生學習興趣的特色，還有待研究進一步討論。

由年資「少於 5 年」之數學教師授課的學生有較低的數學學習自信，此項可能與教師的教學效能相關。年資較深的教師熟悉學科知識和班級經營，對於教學策略與方法的運用較為嫻熟，教學知能比年資較短的教師來得高，在課堂師生互動中或許較能察覺學生學習情況，並適時地有相應的調整，也較能鼓勵學生，形成良好的班級學習氣氛，從而能使學生具有良好的學習經驗，提高其學習自信（姚素蓮等，2008；孫志麟，2001）。

四、 教師參與之專業發展活動

在職進修使教師專業職能得以持續成長。TIMSS 透過教師問卷調查教師在過去兩年間所參與之專業發展課程的類型。這些專業發展課程包括學科內容領域和與之對應的教育學或教材教法、學科課程、資訊與學科整合、批判思考、探究教學、評量以及處理學生個別需求等。表 9-22 與表 9-23 分別呈現我國參與各類專業發展課程之四和八年級數學與科學教師所涵蓋的學生比例。

我國參加「處理學生個別需求」課程之四年級數學教師所涵蓋的學生比例最高，達 62%（參見表 9-22），高出國際平均 20%，比參加其他課程之四年級數學教師涵蓋的學生比例高（在 34%至 50%間）。相較於其他類型的課程，四年級科學教師和八年級數學與科學教師則較不重視參加此類課程。此情形可能是我國四年級數學教師同時也擔任導師的緣故。「數學與科學學科內容」、「教材教法」、「數學與科學課程」等三類課程是我國數學與科學教師較重視的進修領域。由表 9-22 和 9-23 可知，無論是四年級或八年級，無論是數學或科學，參加這三類課程之教師的學生比例都比其他類課程高（四年級數學的「處理學生個別需求」是例外），也都比國際平均高。在東亞其他四國中，新加坡與我國類似；不過

在這三類課程中，很明顯地，新加坡教師又特別重視「教材教法」；其參加此類課程之教師所涵蓋的學生比例在各類課程中是最高的，在四年級數學和科學分別達 81%和 78%，在八年級數學和科學分別達 90% 和 91%。此類課程對新加坡教師教學和學生學習成就的影響頗值得進一步深入瞭解。

就國際平均而言，八年級教師比較積極參與在職進修；就東亞五國而言，除香港數學教師之外，其餘各國也是八年級數學或科學教師參與在職進修較為積極。相較於四年級，除「處理學生的個別需求」和「增進學生批判思考或問題解決」兩類課程之外，我國參加其他各類專業發展課程之八年級數學和科學教師所涵蓋的學生比例都大幅提高；數學教師涵蓋的學生比例平均增加了 25%，科學教師涵蓋的學生比例平均增加了 11%。

表 9-16 教師年資（數學教師問卷）與數學成就的關係

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 [a]
		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	臺灣	21	40 (3.9)	598 (2.9)	42 (4.2)	598 (3.2)	10 (2.5)	593 (7.5)	8 (1.9)	587 (5.0)	17 (0.6)
	日本	22	40 (3.5)	591 (2.6)	19 (2.9)	601 (5.0)	16 (2.8)	590 (4.0)	25 (3.2)	591 (4.0)	16 (0.8)
	韓國	26	35 (3.7)	617 (4.2)	31 (3.4)	606 (3.3)	14 (2.2)	610 (6.3)	21 (3.0)	595 (4.8)	16 (0.7)
	香港	34	27 (3.8)	608 (5.6)	43 (4.6)	613 (4.9)	17 (3.9)	629 (9.7)	13 (2.4)	613 (7.1)	15 (0.8)
	新加坡	45	14 (1.9)	615 (8.8)	30 (2.5)	617 (7.4)	23 (2.2)	621 (8.3)	32 (2.4)	617 (5.8)	11 (0.5)
	國際平均		40 (0.5)	508 (0.9)	31 (0.5)	505 (0.9)	16 (0.4)	502 (1.3)	13 (0.3)	500 (1.5)	17 (0.1)
八	日本	11	42 (3.6)	589 (3.7)	21 (3.0)	586 (7.5)	20 (2.7)	587 (5.0)	17 (2.5)	580 (5.3)	17 (0.8)
	韓國	16	36 (3.2)	609 (3.6)	22 (2.9)	606 (4.9)	15 (3.1)	610 (11.1)	26 (3.0)	599 (5.6)	14 (0.6)
	香港	18	32 (3.8)	603 (9.9)	26 (3.9)	586 (9.7)	25 (3.5)	589 (7.6)	17 (3.6)	601 (11.2)	14 (0.8)
	臺灣	26	23 (3.4)	602 (7.1)	43 (4.0)	601 (4.7)	20 (3.3)	598 (7.3)	14 (2.6)	590 (9.7)	14 (0.7)
	新加坡	37	11 (1.6)	619 (14.8)	19 (2.2)	625 (8.3)	30 (2.4)	617 (7.4)	40 (2.5)	620 (5.8)	9 (0.4)
	國際平均		34 (0.5)	484 (1.2)	30 (0.5)	483 (1.2)	20 (0.5)	480 (1.6)	17 (0.4)	477 (1.8)	16 (0.1)

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/

[a]：此為以所教學生人數比例為權重所計算的平均年資。

第二節 班級學習準備度

一、 學校學生入小學時之讀寫與算數技能

班級學生先備知識技能的平均水準影響教學目標之決定，也影響教學過程和所能達到的效果。面對學習起始點不同的班級，有經驗的教師會選擇不同的教學目標，以創造適宜的學習挑戰度。當課堂教學進行時，學生並非孤立地學習，而是與同儕一起，彼此影響，因此同儕的先備知識和技能必然影響教學的過程和效果。藉由學校問卷，TIMSS 調查小學之新生入學時具備各項讀寫與算數技能的人數比例，並據此建立各校「學生入學時讀寫與算數技能」量尺。根據量尺分數學校可分為「超過75%的學生具備技能」、「25 - 75%的學生具備技能」以及「少於25%的學生具備技能」三類。

貴校大約有多少學生在開始讀小學一年級時能夠做以下事情？		低於 25%	25 至 50%	51 至 75%	超過 75%
1)	認得大部分的注音符號	○	○	○	○
2)	讀一些國字	○	○	○	○
3)	讀句子	○	○	○	○
4)	書寫注音符號	○	○	○	○
5)	書寫一些國字	○	○	○	○
6)	數到 100 或更多	○	○	○	○
7)	認得全部 1 到 10 寫出來的數字	○	○	○	○
8)	認得寫出來的數字超過 10	○	○	○	○
9)	寫出 1 到 10 的數字	○	○	○	○
10)	簡單的加法	○	○	○	○
11)	簡單的減法	○	○	○	○

評估學生入學時是否具備讀寫與算數技能的項目有11 個。「超過75% 的學生具備技能」的學校，量尺分數至少是11.7 分；相當於平均而言，代表六項技能有超過75%的新生具備，另外五項技能有51 至75% 的新生具備。量尺分數在 8.6 分以下的學校屬於「少於25%的學生具備技能」；亦即平均來說，低於25% 的學生具有六項技能，另外 五項技能有 25 至 50% 新生具備。量尺分數介於前述兩者之間的學校屬於「25 - 75% 的學生具備技能」。

【待續】