

TIMSS 2019 臺灣國中小數學 與科學教學（1）

李哲迪

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 2019 國家報告第九章 (P.579-709)】

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、學習興趣的關係。

本章資料來自 TIMSS 2019 調查所抽選的 162 所國小和 203 所國中。本章所包含之教學變項共分三組 16 項（參見表 9-1）。第一組變項為教師發展，共五個變項。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、以及教師現在和未來期待參與之專業發展活動所反映的是教師在職教育的樣貌。第二組變項為班級學習準備度，共兩個變項。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，共九個變項。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。教學清晰度、數學課堂學生守秩序的程度、科學教師對科學探究的重視度、科學課堂之學生實驗頻率等四個變項所描述的是數學與科學的教學特徵。這四個變項和學習成就有關，而教學清晰度、科學教師對科學探究的重視度、科學課堂之學生實驗頻率也和學科之學習興趣有關。最後，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，共三個變項。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，包含教師發展、班級學習準備度、教學實務、以及結論。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）。由於教學實務在相近的教育情境下之比較，才比較有意義，故各節在跨國比較時，主要以文化背景相近的東亞國家（包括新加坡、韓國、日本和香港）作為主要的比較對象。

表 9-1：教師變項分類表

變項類別	學校環境之變項	變項數量
教師發展	教師教育等級、教師主修、教師年資、教師參與之專業發展活動、教師對未來專業發展的需求	5
班級學習準備度	學校學生入小學時之讀寫與算術技能（僅四年級）、學生準備度對教學的限制	2
教學實務	數學/科學教學時數、學生缺席頻率、數學/科學教學清晰度、數學課堂學生守秩序的程度、科學教師對科學探究之重視度、科學課堂之學生實驗頻率、數學/科學課堂中電腦的近用程度、數學/科學課堂教師以電腦支持學習的情況、學生用電腦或平板接受測驗的頻率	9

第一節 教師發展

一、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大學、師範學院、教育學院、與師範專科學校實施，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院校，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（陳奎熹，1998）。有鑒於此，我國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「完成研究所學位」、「完成學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位」、「完成中等後教育，但沒有學士學位」以及「高中教育或以下」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「完成研究所學位」之教師所涵蓋的學生百分比比四年級來較高。我國四年級數學教師「完成研究所學位」所教的學生百分比最高，占 55%，其次是「完成學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位」之教師所教的學生百分比，占 45%（參見表 9-2）。我國四年級科學教師中，「完成研究所學位」和「完成學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位」兩類教師所教的學生約各占一半，百分比分別是 49% 和 51%（參見表 9-3）。至於八年級，我國「完成研究所學位」和「完成學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位」兩類數學教師所涵蓋的學生百分比分別是 60% 和 40%（參見表 9-4）；「完成研究所學位」和「完成學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位」兩類科學教師所教學生的百分比分別為 67% 和 33%（參見表 9-5）。

和東亞其他國家相比，我國「完成研究所學位」之教師所涵蓋的學生百分比比較高。香港、日本、韓國與新加坡皆以「完成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百分比特別高，四年級數學和科學、八年級數學和科學教師所教學生的百分比依序是 91%、93%、87% 與 85%（參見表 9-2 至表 9-5）。以國際平均來說，也是「完成學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位」之教師所教的學生占多數，四年級數學和科學、八年級數學和科學教師所教學生的百分比依序分別是 56%、56%、61% 與 58%（參見表 9-2 至表 9-5）。我國「完成研究所學位」之教師所涵蓋的學生百分比比較高，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（教育部，2013），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。

表 9-2：四年級數學教師教育等級*（數學教師問卷）

國家或地區	學生人數百分比依教師教育等級			
	完成研究所學位**	完成學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位	完成中等後教育，但沒有學士學位	高中教育或以下
阿爾巴尼亞	59 (5.0)	19 (3.4)	3 (1.5)	19 (3.9)
亞美尼亞	7 (1.9)	9 (1.9)	44 (3.7)	40 (4.0)
澳大利亞	15 (2.4)	82 (2.5)	3 (1.1)	0 (0.0)
奧地利	11 (1.8)	51 (3.4)	38 (3.2)	0 (0.0)
亞塞拜然	5 (1.8)	49 (3.5)	34 (3.6)	12 (2.5)
巴林	16 (3.3)	84 (3.4)	0 (0.2)	0 (0.0)
比利時	3 (1.1)	97 (1.2)	0 (0.4)	0 (0.0)
波士尼亞與赫塞哥維納	4 (1.1)	67 (3.3)	29 (3.4)	0 (0.3)
保加利亞	73 (3.7)	21 (3.1)	6 (2.3)	0 (0.0)
加拿大	19 (2.0)	80 (2.0)	0 (0.4)	0 (0.0)
智利	12 (3.1)	86 (3.3)	2 (1.0)	0 (0.0)
臺灣	55 (4.0)	45 (3.9)	1 (0.6)	0 (0.0)
克羅埃西亞	50 (3.4)	13 (2.5)	37 (2.7)	0 (0.5)
賽普勒斯	63 (3.6)	35 (3.5)	2 (0.9)	0 (0.0)
捷克	92 (1.9)	2 (1.1)	1 (0.9)	5 (1.4)
丹麥	8 (2.4)	82 (3.1)	2 (1.5)	7 (2.4)
英格蘭	6 (2.7)	94 (2.7)	0 (0.0)	0 (0.0)
芬蘭	93 (1.8)	6 (1.6)	1 (0.6)	0 (0.4)
法國	49 (3.8)	37 (3.6)	10 (2.1)	4 (1.6)
喬治亞	79 (3.2)	19 (3.1)	1 (0.6)	1 (0.9)
德國	90 (2.5)	0 (0.0)	10 (2.5)	0 (0.0)
香港	25 (4.4)	71 (4.6)	4 (1.8)	0 (0.0)
匈牙利	9 (2.3)	90 (2.4)	1 (0.5)	0 (0.0)
伊朗	12 (2.1)	75 (3.4)	11 (2.3)	2 (1.0)
愛爾蘭	31 (3.5)	69 (3.5)	0 (0.4)	0 (0.2)
義大利	31 (3.6)	4 (1.6)	5 (1.8)	59 (3.6)
日本	5 (1.3)	91 (1.6)	4 (1.4)	0 (0.0)
哈薩克	3 (1.4)	89 (2.5)	8 (2.1)	0 (0.2)
韓國	25 (3.3)	73 (3.3)	2 (1.2)	0 (0.0)

表 9-2 (續)：四年級數學教師教育等級* (數學教師問卷)

國家或地區	學生人數百分比依教師教育等級			
	完成研究所學位**	完成學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位	完成中等後教育，但沒有學士學位	高中教育或以下
科索沃	8 (2.1)	77 (3.5)	10 (2.5)	6 (1.8)
科威特	12 (3.2)	82 (3.2)	3 (1.3)	3 (1.4)
拉脫維亞	51 (4.0)	48 (4.1)	0 (0.5)	1 (0.8)
立陶宛	29 (3.7)	67 (4.0)	4 (1.2)	0 (0.0)
馬爾他	18 (0.3)	70 (0.4)	6 (0.2)	7 (0.2)
蒙特內哥羅	3 (1.0)	75 (2.9)	22 (2.7)	0 (0.0)
摩洛哥	r 8 (2.0)	44 (4.1)	6 (1.9)	43 (3.9)
荷蘭	r 1 (0.7)	80 (3.6)	17 (3.4)	1 (1.1)
紐西蘭	33 (2.9)	59 (3.2)	8 (1.5)	0 (0.0)
北馬其頓	6 (2.9)	76 (3.5)	11 (2.5)	7 (2.2)
北愛爾蘭	15 (3.1)	78 (3.8)	2 (1.4)	4 (2.2)
挪威(五年級)	r 35 (4.3)	65 (4.3)	0 (0.0)	0 (0.0)
阿曼	6 (1.1)	87 (2.2)	5 (1.6)	2 (1.0)
巴基斯坦	29 (7.1)	5 (2.2)	30 (6.4)	36 (7.2)
菲律賓	30 (3.7)	57 (4.1)	2 (1.1)	12 (2.8)
波蘭	96 (1.1)	4 (1.1)	0 (0.0)	0 (0.0)
葡萄牙	10 (2.2)	84 (2.7)	5 (1.5)	0 (0.0)
卡達	19 (3.5)	80 (3.5)	0 (0.3)	0 (0.0)
俄羅斯	44 (3.8)	31 (3.6)	18 (2.7)	6 (1.6)
沙烏地阿拉伯	0 (0.2)	1 (0.4)	93 (1.7)	6 (1.7)
塞爾維亞	15 (2.5)	62 (3.8)	23 (3.4)	1 (0.6)
新加坡	13 (1.8)	76 (2.2)	10 (1.5)	0 (0.3)
斯洛伐克	99 (0.7)	0 (0.0)	1 (0.7)	0 (0.0)
南非(五年級)	2 (1.2)	60 (3.8)	33 (3.0)	5 (1.5)
西班牙	25 (2.8)	72 (3.2)	2 (1.2)	0 (0.0)
瑞典	r 13 (3.6)	77 (4.1)	6 (2.1)	4 (1.4)
土耳其(五年級)	6 (1.6)	94 (1.6)	0 (0.0)	0 (0.0)
阿拉伯聯合大公國	r 27 (2.0)	70 (2.1)	3 (0.7)	1 (0.3)
美國	49 (2.3)	51 (2.3)	0 (0.0)	0 (0.0)
國際平均	28 (0.4)	56 (0.4)	10 (0.3)	5 (0.2)

基準參照區

安大略省(加拿大)	r 27 (3.8)	72 (3.8)	1 (0.9)	0 (0.0)
魁北克省(加拿大)	9 (2.6)	91 (2.6)	0 (0.0)	0 (0.0)
莫斯科(俄羅斯)	56 (4.8)	39 (4.8)	3 (1.5)	2 (1.0)
馬德里(西班牙)	31 (3.7)	66 (3.6)	3 (0.9)	0 (0.0)
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)	26 (2.1)	70 (2.2)	3 (1.1)	1 (0.7)
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	r 30 (3.9)	68 (3.9)	1 (0.5)	0 (0.3)

註：* 根據各國對應聯合國教科文組織制訂之國際教育分類標準 (2011 年版本)。

** 例如博士、碩士或碩士同等學歷。

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。

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%。

資料來源：Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

表 9-3：四年級科學教師教育等級*（科學教師問卷）

國家或地區	學生人數百分比依教師教育等級			
	完成研究所學位**	完成學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位	完成中等後教育，但沒有學士學位	高中教育或以下
阿爾巴尼亞 r	61 (4.9)	19 (3.4)	2 (1.1)	18 (3.9)
亞美尼亞	6 (1.6)	11 (2.4)	48 (3.9)	35 (4.0)
澳大利亞	16 (2.0)	80 (2.3)	3 (1.2)	0 (0.0)
奧地利	10 (1.8)	51 (3.5)	39 (3.5)	0 (0.0)
亞塞拜然	4 (1.0)	48 (3.6)	37 (3.6)	11 (2.3)
巴林	14 (2.2)	86 (2.2)	0 (0.2)	0 (0.0)
比利時	3 (1.1)	97 (1.1)	0 (0.0)	0 (0.0)
波士尼亞與赫塞哥維納	4 (1.1)	67 (3.3)	29 (3.4)	0 (0.3)
保加利亞	70 (3.8)	22 (3.2)	7 (2.4)	0 (0.0)
加拿大 r	16 (2.5)	83 (2.5)	0 (0.4)	0 (0.0)
智利	7 (2.4)	91 (2.6)	1 (0.9)	0 (0.0)
臺灣	49 (4.0)	51 (4.0)	0 (0.3)	0 (0.0)
克羅埃西亞	50 (3.4)	13 (2.5)	37 (2.7)	0 (0.5)
賽普勒斯	72 (4.3)	27 (4.1)	1 (0.8)	0 (0.0)
捷克	92 (1.8)	3 (1.3)	0 (0.0)	5 (1.4)
丹麥	12 (2.7)	82 (3.1)	1 (0.6)	6 (2.1)
英格蘭 s	6 (2.7)	94 (2.7)	0 (0.0)	0 (0.0)
芬蘭	93 (1.7)	6 (1.7)	1 (0.6)	0 (0.4)
法國 r	50 (3.9)	37 (3.6)	9 (2.0)	4 (1.5)
喬治亞	81 (3.3)	18 (3.2)	1 (0.6)	0 (0.0)
德國	93 (1.9)	1 (0.6)	6 (1.8)	0 (0.0)
香港	25 (4.2)	70 (4.4)	5 (1.9)	0 (0.0)
匈牙利	6 (1.4)	93 (1.5)	1 (0.6)	0 (0.5)
伊朗	12 (2.1)	75 (3.4)	11 (2.3)	2 (1.0)
愛爾蘭	31 (3.5)	69 (3.5)	0 (0.4)	0 (0.2)
義大利	31 (3.6)	4 (1.6)	5 (1.8)	59 (3.6)
日本	4 (1.6)	93 (1.4)	2 (1.2)	0 (0.0)
哈薩克	3 (1.5)	89 (2.5)	8 (2.0)	0 (0.2)
韓國	26 (3.5)	73 (3.4)	1 (1.1)	0 (0.0)
科索沃	8 (2.1)	77 (3.5)	10 (2.5)	6 (1.8)
科威特	14 (2.8)	77 (3.5)	6 (2.0)	3 (1.5)
拉脫維亞	52 (3.8)	48 (3.8)	0 (0.0)	0 (0.0)
立陶宛	30 (3.8)	66 (4.0)	4 (1.2)	0 (0.0)
馬爾他	16 (0.3)	74 (0.3)	5 (0.2)	5 (0.1)
蒙特內哥羅	3 (1.0)	75 (2.9)	22 (2.7)	0 (0.0)
摩洛哥 r	6 (2.1)	37 (4.3)	4 (1.7)	53 (4.5)
荷蘭 r	1 (0.7)	80 (3.6)	17 (3.4)	1 (1.1)
紐西蘭	34 (2.9)	58 (3.1)	8 (1.4)	0 (0.0)
北馬其頓	6 (2.9)	76 (3.5)	11 (2.5)	7 (2.2)
北愛爾蘭	15 (3.1)	78 (3.8)	2 (1.4)	4 (2.2)
挪威(五年級) r	30 (4.0)	69 (4.0)	0 (0.3)	0 (0.0)
阿曼	12 (2.0)	81 (2.4)	5 (1.8)	1 (0.6)
巴基斯坦	35 (6.4)	8 (2.5)	28 (6.1)	29 (5.0)
菲律賓	33 (4.1)	51 (4.3)	0 (0.0)	16 (3.0)

表 9-3 (續): 四年級科學教師教育等級* (科學教師問卷)

國家或地區	學生人數百分比依教師教育等級			
	完成研究所學位**	完成學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位	完成中等後教育，但沒有學士學位	高中教育或以下
波蘭	99 (0.7)	1 (0.7)	0 (0.0)	0 (0.0)
葡萄牙	10 (2.2)	84 (2.7)	5 (1.5)	0 (0.0)
卡達	27 (3.0)	72 (3.1)	1 (1.0)	0 (0.0)
俄羅斯	44 (3.8)	31 (3.6)	18 (2.7)	6 (1.6)
沙烏地阿拉伯	0 (0.0)	8 (2.5)	89 (2.8)	4 (1.4)
塞爾維亞	15 (2.5)	62 (3.8)	23 (3.4)	1 (0.6)
新加坡	17 (1.9)	74 (2.2)	9 (1.4)	1 (0.4)
斯洛伐克	98 (1.1)	1 (0.8)	1 (0.7)	0 (0.2)
南非(五年級)	1 (0.6)	57 (2.9)	37 (3.2)	6 (1.7)
西班牙	26 (3.1)	73 (3.3)	2 (0.8)	0 (0.0)
瑞典	r 17 (4.3)	70 (4.9)	7 (2.2)	6 (2.2)
土耳其(五年級)	9 (2.0)	91 (2.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
阿拉伯聯合大公國	33 (1.6)	65 (1.6)	2 (0.5)	1 (0.4)
美國	52 (2.2)	48 (2.2)	0 (0.0)	0 (0.0)
國際平均	29 (0.4)	56 (0.4)	10 (0.3)	5 (0.2)

基準參照區

安大略省(加拿大)	r	22 (5.0)	77 (5.0)	1 (1.0)	0 (0.0)
魁北克省(加拿大)		8 (2.4)	92 (2.4)	0 (0.0)	0 (0.0)
莫斯科(俄羅斯)		56 (4.8)	38 (4.8)	3 (1.5)	2 (1.0)
馬德里(西班牙)		31 (2.9)	66 (2.8)	3 (1.4)	0 (0.0)
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)		35 (2.5)	61 (2.8)	2 (1.0)	2 (1.0)
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	r	40 (2.5)	59 (2.5)	0 (0.2)	0 (0.2)

註：* 根據各國對應聯合國教科文組織制訂之國際教育分類標準 (2011 年版本)。

** 例如博士、碩士或碩士同等學歷。

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。

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%。

資料來源：Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

表 9-4：八年級數學教師教育等級*（數學教師問卷）

國家或地區	學生人數百分比依教師教育等級			
	完成研究所學位**	完成學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位	完成中等後教育，但沒有學士學位	高中教育或以下
澳大利亞	22 (3.3)	77 (3.2)	1 (0.8)	0 (0.0)
巴林	18 (1.7)	81 (1.8)	1 (0.6)	1 (0.4)
智利	10 (2.7)	88 (2.8)	1 (1.0)	0 (0.0)
臺灣	60 (3.3)	40 (3.3)	0 (0.0)	0 (0.0)
賽普勒斯 r	62 (4.0)	38 (4.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
埃及	6 (2.3)	76 (4.3)	15 (3.3)	3 (1.4)
英格蘭 s	29 (5.2)	71 (5.2)	0 (0.0)	0 (0.0)
芬蘭	95 (1.1)	3 (0.8)	0 (0.1)	1 (0.7)
法國 r	66 (4.1)	33 (4.0)	1 (1.0)	0 (0.0)
喬治亞	87 (3.3)	10 (2.9)	0 (0.0)	3 (1.8)
香港	45 (3.9)	55 (3.9)	0 (0.2)	0 (0.0)
匈牙利	29 (3.4)	71 (3.5)	0 (0.4)	0 (0.0)
伊朗	26 (3.1)	68 (3.5)	7 (1.8)	0 (0.0)
愛爾蘭	44 (3.1)	55 (3.0)	0 (0.1)	0 (0.4)
以色列	50 (3.6)	46 (3.6)	3 (1.0)	1 (0.5)
義大利	100 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
日本	12 (2.4)	87 (2.4)	1 (0.4)	0 (0.0)
約旦	6 (2.0)	76 (3.2)	13 (2.0)	5 (1.8)
哈薩克	16 (2.7)	81 (2.9)	2 (1.1)	1 (0.6)
韓國	35 (3.6)	65 (3.6)	0 (0.0)	0 (0.0)
科威特	12 (3.2)	88 (3.3)	0 (0.0)	1 (0.5)
黎巴嫩	37 (4.1)	51 (3.6)	7 (2.2)	4 (1.8)
立陶宛	51 (4.3)	47 (4.2)	1 (0.6)	0 (0.0)
馬來西亞	7 (1.8)	89 (2.5)	3 (1.2)	1 (0.9)
摩洛哥 r	11 (2.8)	43 (4.1)	12 (2.8)	34 (3.7)
紐西蘭	53 (3.3)	44 (3.1)	3 (1.1)	0 (0.0)
挪威(九年級) r	41 (4.1)	57 (4.1)	2 (1.3)	0 (0.0)
阿曼	9 (1.9)	89 (2.2)	1 (0.6)	1 (1.1)
葡萄牙	18 (2.8)	80 (3.0)	2 (1.4)	0 (0.0)
卡達	26 (3.6)	73 (3.5)	1 (0.5)	0 (0.0)
羅馬尼亞	30 (3.6)	59 (3.9)	10 (2.3)	0 (0.0)
俄羅斯	74 (3.7)	24 (3.8)	1 (0.7)	0 (0.0)
沙烏地阿拉伯 r	1 (0.8)	99 (0.8)	0 (0.0)	0 (0.0)
新加坡	18 (2.2)	82 (2.3)	0 (0.4)	0 (0.0)
南非(九年級)	2 (0.8)	77 (2.4)	20 (2.2)	0 (0.3)
瑞典	40 (3.5)	52 (3.4)	4 (1.6)	5 (1.6)
土耳其	7 (1.8)	93 (1.8)	0 (0.0)	0 (0.0)
阿拉伯聯合大公國	33 (2.0)	65 (2.0)	1 (0.3)	1 (0.3)
美國	57 (3.2)	43 (3.2)	0 (0.0)	0 (0.0)
國際平均	35 (0.5)	61 (0.5)	3 (0.2)	2 (0.1)

表 9-4 (續)：八年級數學教師教育等級* (數學教師問卷)

國家或地區	學生人數百分比依教師教育等級			
	完成研究所學位**	完成學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位	完成中等後教育，但沒有學士學位	高中教育或以下
基準參照區				
安大略省(加拿大)	19 (3.6)	81 (3.6)	0 (0.0)	0 (0.0)
魁北克省(加拿大)	12 (2.9)	88 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)
莫斯科(俄羅斯)	88 (2.6)	11 (2.6)	0 (0.0)	1 (0.5)
豪登省(南非共和國)(九年級)	2 (1.3)	75 (3.8)	22 (3.6)	1 (0.8)
西開普省(南非共和國)(九年級)	2 (1.0)	80 (3.3)	17 (3.1)	1 (0.8)
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國) r	33 (2.3)	64 (2.2)	2 (0.9)	1 (0.7)
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	41 (3.4)	59 (3.5)	0 (0.0)	0 (0.0)

註：* 根據各國對應聯合國教科文組織制訂之國際教育分類標準 (2011 年版本)。

** 例如博士、碩士或碩士同等學歷。

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。

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%。

資料來源：Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

表 9-5：八年級科學教師教育等級* (科學教師問卷)

國家或地區	學生人數百分比依教師教育等級			
	完成研究所學位**	完成學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位	完成中等後教育，但沒有學士學位	高中教育或以下
澳大利亞	24 (2.6)	76 (2.6)	0 (0.2)	0 (0.0)
巴林	19 (3.0)	79 (3.1)	1 (0.7)	0 (0.0)
智利	12 (2.5)	86 (2.7)	1 (1.0)	0 (0.1)
臺灣	67 (3.3)	33 (3.3)	0 (0.0)	0 (0.0)
賽普勒斯 s	59 (1.8)	41 (1.8)	0 (0.0)	0 (0.0)
埃及	3 (1.5)	87 (3.1)	9 (2.6)	1 (0.8)
英格蘭 s	34 (5.1)	66 (5.1)	0 (0.0)	0 (0.0)
芬蘭	97 (0.7)	3 (0.7)	0 (0.1)	1 (0.4)
法國 r	85 (2.3)	14 (2.3)	0 (0.0)	0 (0.4)
喬治亞	90 (1.4)	9 (1.3)	0 (0.2)	1 (0.5)
香港	48 (4.4)	50 (4.3)	2 (1.3)	0 (0.0)
匈牙利	44 (2.6)	55 (2.6)	0 (0.2)	1 (0.3)
伊朗	29 (3.3)	67 (3.4)	3 (1.5)	1 (0.7)
愛爾蘭	35 (3.5)	61 (3.6)	1 (1.2)	2 (0.8)
以色列	53 (3.7)	43 (3.9)	2 (0.9)	2 (1.1)
義大利	100 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
日本	15 (2.9)	85 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)
約旦	13 (2.4)	78 (3.2)	0 (0.3)	9 (2.1)
哈薩克	15 (1.9)	84 (1.9)	1 (0.3)	1 (0.3)
韓國	40 (3.4)	60 (3.4)	0 (0.0)	0 (0.0)

表 9-5 (續)：八年級科學教師教育等級* (科學教師問卷)

國家或地區	學生人數百分比依教師教育等級			
	完成研究所學位**	完成學士學位或同等學歷，但沒有研究所學位	完成中等後教育，但沒有學士學位	高中教育或以下
科威特	14 (3.5)	86 (3.5)	0 (0.0)	0 (0.0)
黎巴嫩	49 (2.7)	44 (2.8)	3 (1.3)	3 (0.8)
立陶宛	54 (2.4)	44 (2.3)	1 (0.5)	0 (0.2)
馬來西亞	5 (1.6)	92 (1.9)	1 (0.7)	1 (0.6)
摩洛哥 s	15 (1.9)	55 (2.8)	15 (2.1)	16 (2.0)
紐西蘭	69 (3.2)	30 (3.3)	1 (1.1)	0 (0.0)
挪威(九年級) r	51 (4.5)	48 (4.6)	2 (1.3)	0 (0.0)
阿曼	11 (1.8)	87 (2.1)	2 (1.1)	0 (0.0)
葡萄牙	24 (2.6)	74 (2.4)	2 (0.8)	0 (0.0)
卡達	37 (3.6)	62 (3.6)	1 (0.4)	0 (0.0)
羅馬尼亞	33 (2.4)	55 (2.4)	11 (1.8)	1 (0.6)
俄羅斯	76 (2.0)	21 (1.8)	1 (0.6)	2 (0.4)
沙烏地阿拉伯 r	5 (1.8)	93 (2.0)	1 (0.8)	0 (0.2)
新加坡	22 (2.4)	77 (2.4)	1 (0.6)	0 (0.0)
南非(九年級)	2 (0.7)	80 (2.3)	16 (2.4)	2 (1.3)
瑞典	43 (3.8)	49 (3.8)	1 (0.8)	6 (1.5)
土耳其	9 (2.4)	90 (2.4)	1 (0.0)	0 (0.0)
阿拉伯聯合大公國	39 (1.4)	60 (1.4)	0 (0.2)	1 (0.2)
美國	61 (2.7)	39 (2.7)	0 (0.0)	0 (0.0)
國際平均	38 (0.4)	58 (0.5)	2 (0.2)	1 (0.1)

基準參照區

安大略省(加拿大) s	22 (4.1)	78 (4.1)	0 (0.0)	0 (0.0)
莫斯科(俄羅斯)	86 (1.4)	13 (1.3)	0 (0.2)	0 (0.3)
豪登省(南非共和國)(九年級)	1 (0.9)	86 (3.5)	13 (3.1)	1 (0.6)
西開普省(南非共和國)(九年級)	5 (1.7)	86 (2.8)	10 (2.4)	0 (0.0)
阿布扎比(阿拉伯聯合大公國)	36 (2.1)	64 (2.1)	0 (0.5)	0 (0.3)
杜拜(阿拉伯聯合大公國)	53 (3.1)	46 (3.2)	0 (0.0)	1 (0.6)
魁北克省(加拿大) y	--	--	--	--

註：* 根據各國對應聯合國教科文組織制訂之國際教育分類標準 (2011 年版本)。

** 例如博士、碩士或碩士同等學歷。

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。

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%。

資料來源：Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

二、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、示範等方式幫助學生學習。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, & Stanco, 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／科學亦非小學教育」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：「主修數學並主修數學教育」、「主修數學但非主修數學教育」、「主修數學教育但非主修數學」、「主修非數學亦非數學教育」和「沒有大學以上正規教育」；八年級科學教師劃分為：「主修科學並主修科學教育」、「主修科學但非主修科學教育」、「主修科學教育但非主修科學」、「主修非科學亦非科學教育」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但非學科專業主修之教師的學生百分比比較高，但教師非學科且非教育專業主修的學生百分比高於國際平均；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百分比比較高；無論年級或學科，我國受教於「沒有大學以上正規教育」之教師的學生百分比皆為零。就我國四年級數學教師主修科目而言（參見表 9-6），「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「主修非數學亦非小學教育」之教師所涵蓋的學生百分比依序是 33%、46%、3%、18%；受教於非數學且非教育專業之教師的學生百分比顯著高於國際平均（8%）。四年級科學部分（參見表 9-7）「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「主修非科學亦非小學教育」之教師所涵蓋的學生百分比依序是 31%、36%、16%、17%；缺乏科學與教育專長之教師的學生百分比顯著高於國際平均（9%）。至於八年級數學（參見表 9-8），「主修數學並主修數學教育」、「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「主修非數學亦非數學教育」之教師所涵蓋的學生百分比依序是 39%、44%、3%、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百分比和國際平均（10%）沒有顯著差異。至於八年級科學（參見表 9-9）「主修科學並主修科學教育」、「主修科學但非主修科學教育」、「主修科學教育但非主修科學」、「主修非科學亦非科學教育」

之教師所涵蓋的學生百分比依序為 20%、75%、0%、5%；受教於具備科學專業之教師的學生百分比高達九成五，授課教師非科學且非科學教育專業的學生僅占 5%，和國際平均沒有顯著差異（6%）。

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」之教師的學生學科成就顯著較低；其他四類教師，其學生學科成就之高低，在四、八年級數學和科學上，各有不同（參見表 9-6 至表 9-9）。至於我國，四年級數學成就和教師主修的相關是否存在，還難以斷定；八年級數學成就則與教師是否主修數學有關；四和八年級科學成就與教師主修無關聯（參見表 9-7 和表 9-9）。「主修小學教育」兩類教師（「主修小學教育並主修數學」和「主修小學教育但非主修數學」）之學生的數學成就（合併兩類學生的數學成就為 597），與「非主修小學教育」兩類教師之學生（合併兩類之平均為 604）沒有顯著差異，雖顯著低於「主修數學但非主修小學教育」之教師（614），但與學生佔比高的「主修非數學亦非小學教育」之教師的學生（602）沒有顯著差異（參見表 9-6）。合併「主修數學」兩類教師之四年級學生，其數學成就（598）和「非主修數學」兩類教師之學生（599）也沒有顯著差異。在八年級方面，合併「主修數學」兩類教師之學生，其平均數學成就（617）顯著高於「非主修數學」兩類教師之學生（590）；「主修非數學亦非數學教育」之教師，其學生數學成就（589）與「主修數學教育但非主修數學」（597）之教師無顯著差異，但顯著低於「主修數學並主修數學教育」（618）和「主修數學但非主修數學教育」（617）之教師（參見表 9-8）。

根據 TIMSS 2011 及 2015 調查結果（Martin, Mullis, Foy, & Stanco, 2012；Martin, Mullis, Foy, & Hooper, 2016；Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2012；Mullis, Martin, Foy, & Hooper, 2016），從 TIMSS 2011、2015 至 2019，我國八年級「主修非數學亦非數學教育」之數學教師的學生百分比分別為 8%、15% 和 15%，八年級「主修非科學亦非科學教育」之科學教師所教的學生百分比分別為 1%、6% 和 5%；兩者 TIMSS 2011 和 2015 的百分比差異達顯著水準，TIMSS 2015 和 2019 的百分比則無顯著差異。八年級「主修非數學／科學也非數學／科學教育」之教師的學生百分比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）。為此，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。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百分比降至 5% 以下；因為由表 9-8 可知，低於 5% 的百分比和 0% 沒有顯著差異。

表 9-6：四年級數學科教師主修（數學教師問卷）

國家或地區		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 亦非小學教育		沒有大學以上 正規教育*	
		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	學生人數 百分比	平均成就
阿爾巴尼亞	r	15 (3.3)	512 (9.7)	65 (4.8)	491 (5.1)	1 (0.1)	~ ~	1 (1.1)	~ ~	17 (3.7)	498 (7.8)
亞美尼亞		40 (4.0)	498 (4.5)	7 (2.2)	500 (6.7)	11 (2.7)	504 (6.2)	1 (0.7)	~ ~	42 (4.2)	495 (4.1)
澳大利亞		16 (2.6)	522 (10.2)	80 (2.9)	518 (2.9)	0 (0.1)	~ ~	4 (1.2)	477 (13.1)	0 (0.0)	~ ~
奧地利		~ ~	~ ~	~ ~	~ ~	~ ~	~ ~	~ ~	~ ~	~ ~	~ ~
亞塞拜然	r	54 (4.1)	515 (4.0)	21 (3.4)	510 (6.3)	5 (1.7)	511 (19.1)	6 (2.0)	505 (14.1)	14 (2.9)	524 (6.9)
巴林		44 (3.3)	477 (4.0)	5 (1.2)	503 (15.0)	45 (3.2)	479 (3.8)	5 (1.6)	491 (7.7)	0 (0.0)	~ ~
比利時		~ ~	~ ~	~ ~	~ ~	~ ~	~ ~	~ ~	~ ~	~ ~	~ ~
波士尼亞與 赫塞哥維納		41 (3.4)	454 (4.1)	54 (3.4)	452 (4.0)	1 (0.8)	~ ~	2 (1.0)	~ ~	0 (0.3)	~ ~
保加利亞	r	8 (2.2)	521 (16.1)	87 (3.5)	513 (4.3)	0 (0.3)	~ ~	5 (2.8)	476 (64.3)	0 (0.0)	~ ~
加拿大	r	11 (1.4)	509 (5.5)	74 (1.9)	515 (2.4)	2 (0.9)	~ ~	13 (1.4)	504 (4.3)	0 (0.0)	~ ~
智利		63 (3.7)	449 (3.2)	35 (3.6)	425 (5.6)	1 (0.9)	~ ~	1 (0.5)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
臺灣		33 (3.6)	597 (3.5)	46 (4.0)	597 (2.7)	3 (1.4)	614 (4.5)	18 (3.0)	602 (4.6)	0 (0.0)	~ ~
克羅埃西亞		13 (2.6)	508 (6.8)	84 (2.7)	509 (2.4)	0 (0.0)	~ ~	2 (0.9)	~ ~	0 (0.5)	~ ~
賽普勒斯		24 (3.1)	543 (5.1)	73 (3.2)	530 (3.4)	1 (0.7)	~ ~	2 (1.1)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
捷克		2 (0.9)	~ ~	81 (2.3)	535 (2.9)	1 (0.5)	~ ~	11 (1.9)	528 (7.3)	5 (1.5)	523 (11.3)
丹麥	r	31 (4.4)	518 (3.9)	8 (2.4)	552 (7.6)	42 (4.5)	525 (3.3)	11 (2.5)	517 (6.4)	8 (2.5)	520 (7.6)
英格蘭	s	20 (4.6)	563 (9.9)	56 (5.1)	553 (6.6)	3 (2.1)	578 (14.5)	20 (4.2)	558 (11.8)	0 (0.0)	~ ~
芬蘭		9 (2.0)	541 (8.4)	84 (2.5)	532 (2.5)	0 (0.1)	~ ~	7 (1.7)	530 (7.4)	0 (0.4)	~ ~
法國	r	12 (2.3)	470 (7.4)	31 (4.0)	492 (5.0)	21 (3.7)	484 (7.1)	31 (3.7)	484 (6.9)	5 (1.9)	491 (14.4)
喬治亞	r	81 (3.6)	477 (4.6)	4 (2.0)	482 (9.2)	12 (3.1)	494 (12.3)	2 (0.9)	~ ~	1 (1.2)	~ ~
德國	r	67 (3.3)	520 (3.3)	22 (3.1)	523 (6.7)	3 (1.5)	522 (12.0)	8 (2.1)	517 (10.0)	0 (0.0)	~ ~
香港		53 (4.8)	602 (4.6)	20 (3.8)	605 (7.7)	20 (4.2)	596 (10.9)	8 (2.6)	621 (16.8)	0 (0.0)	~ ~
匈牙利	r	4 (1.4)	528 (16.7)	95 (1.6)	522 (3.6)	0 (0.0)	~ ~	1 (0.7)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
伊朗		13 (2.7)	440 (9.0)	43 (3.3)	445 (7.0)	8 (2.2)	461 (14.1)	34 (3.8)	438 (7.7)	2 (1.1)	~ ~
愛爾蘭		12 (2.5)	550 (5.0)	84 (2.8)	549 (3.0)	2 (1.0)	~ ~	3 (1.1)	535 (13.7)	0 (0.2)	~ ~
義大利		3 (1.2)	509 (12.5)	9 (2.9)	531 (6.7)	6 (1.9)	506 (7.8)	21 (3.2)	515 (4.6)	60 (3.6)	513 (2.8)
日本		21 (3.3)	598 (3.8)	62 (3.8)	591 (2.3)	2 (0.8)	~ ~	15 (2.6)	591 (4.1)	0 (0.0)	~ ~
哈薩克		55 (3.9)	515 (3.3)	44 (3.8)	509 (4.4)	0 (0.0)	~ ~	1 (0.8)	~ ~	0 (0.2)	~ ~
韓國		19 (3.4)	600 (6.7)	78 (3.4)	599 (2.4)	0 (0.0)	~ ~	2 (1.0)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
科威特		45 (4.7)	382 (7.0)	4 (1.5)	437 (25.9)	44 (4.7)	379 (9.6)	4 (1.7)	413 (24.0)	3 (1.4)	350 (27.7)
拉脫維亞		42 (3.9)	550 (3.4)	53 (3.6)	546 (3.7)	3 (1.5)	511 (33.5)	1 (0.6)	~ ~	1 (0.9)	~ ~
立陶宛		15 (2.8)	529 (6.8)	80 (3.2)	543 (2.9)	1 (0.9)	~ ~	3 (1.3)	504 (22.0)	0 (0.0)	~ ~
馬爾他		24 (0.4)	503 (2.6)	48 (0.5)	511 (2.0)	4 (0.1)	505 (6.8)	18 (0.3)	514 (2.3)	7 (0.2)	506 (4.0)
蒙特內哥羅		46 (2.6)	449 (3.2)	53 (2.5)	453 (2.9)	2 (0.7)	~ ~	0 (0.2)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
摩洛哥	s	3 (1.5)	317 (13.3)	6 (1.8)	359 (33.8)	14 (2.2)	434 (26.9)	29 (4.2)	377 (9.7)	48 (4.2)	377 (8.6)
紐西蘭		13 (1.9)	500 (10.1)	79 (2.7)	483 (3.1)	1 (0.5)	~ ~	8 (1.8)	481 (13.7)	0 (0.0)	~ ~
北馬其頓	s	11 (3.7)	442 (29.4)	58 (5.6)	471 (7.6)	6 (2.6)	466 (20.7)	16 (4.3)	495 (14.6)	10 (3.0)	457 (15.0)
北愛爾蘭	r	15 (3.1)	557 (8.2)	66 (4.7)	570 (4.6)	1 (1.2)	~ ~	13 (3.1)	553 (9.5)	5 (2.4)	552 (17.6)
挪威(五年級)	r	63 (4.2)	545 (2.7)	30 (3.8)	547 (5.4)	6 (2.1)	530 (12.2)	1 (0.5)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
阿曼		55 (3.2)	436 (5.6)	13 (2.2)	422 (11.7)	17 (2.4)	436 (9.7)	13 (2.6)	407 (12.9)	2 (1.1)	~ ~
巴基斯坦		23 (4.1)	318 (14.7)	7 (2.2)	304 (38.5)	22 (8.2)	344 (38.7)	12 (3.8)	299 (20.1)	35 (7.7)	344 (20.0)
菲律賓		18 (3.5)	289 (10.8)	41 (4.0)	285 (9.5)	14 (2.5)	324 (11.9)	15 (2.9)	318 (20.2)	13 (3.0)	286 (15.2)
波蘭		11 (2.4)	515 (6.3)	0 (0.0)	~ ~	89 (2.4)	521 (2.9)	0 (0.0)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
葡萄牙		42 (3.3)	525 (4.2)	56 (3.4)	526 (3.5)	0 (0.3)	~ ~	1 (0.6)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
卡達		33 (4.0)	458 (5.7)	13 (2.4)	502 (10.7)	39 (4.1)	421 (6.1)	16 (3.0)	459 (10.4)	0 (0.0)	~ ~

表 9-6 (續)：四年級數學科教師主修 (數學教師問卷)

國家或地區	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 亦非小學教育		沒有大學以上 正規教育*	
	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	學生人數 百分比	平均成就
俄羅斯	41 (3.2)	566 (4.8)	49 (3.3)	569 (4.7)	1 (0.6)	~ ~	2 (1.1)	~ ~	6 (1.6)	568 (12.2)
沙烏地阿拉伯	31 (3.6)	391 (8.3)	2 (1.2)	~ ~	53 (3.5)	400 (5.4)	7 (1.8)	405 (15.7)	6 (1.6)	392 (17.8)
塞爾維亞	43 (3.8)	506 (4.5)	55 (3.8)	511 (4.7)	0 (0.1)	~ ~	1 (0.5)	~ ~	1 (0.6)	~ ~
新加坡	66 (2.6)	624 (4.9)	11 (1.7)	643 (8.4)	14 (2.0)	618 (9.9)	9 (1.6)	629 (10.4)	0 (0.3)	~ ~
斯洛伐克	25 (3.0)	503 (7.8)	71 (3.3)	512 (4.1)	3 (1.2)	504 (21.7)	1 (0.8)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
南非(五年級)	48 (4.3)	375 (6.3)	13 (2.4)	397 (15.2)	19 (2.9)	353 (7.9)	15 (3.1)	381 (11.8)	5 (1.5)	340 (11.7)
西班牙	30 (3.4)	504 (6.1)	53 (3.6)	500 (3.8)	4 (1.3)	538 (9.4)	13 (2.7)	505 (5.3)	0 (0.0)	~ ~
瑞典	77 (3.8)	524 (3.6)	11 (3.0)	522 (5.9)	5 (1.7)	529 (8.7)	3 (1.8)	502 (13.9)	3 (1.3)	495 (10.3)
土耳其(五年級)	62 (3.7)	522 (5.8)	1 (0.7)	~ ~	35 (3.6)	532 (7.6)	1 (1.1)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
阿拉伯聯合大公國	r 39 (2.2)	479 (4.5)	16 (0.8)	473 (6.0)	37 (2.0)	482 (3.8)	8 (0.8)	492 (8.7)	1 (0.3)	~ ~
美國	10 (1.5)	538 (6.9)	71 (2.5)	537 (3.0)	2 (0.8)	~ ~	17 (1.9)	525 (7.2)	0 (0.0)	~ ~
科索沃	x 43 (6.7)	443 (7.0)	43 (7.1)	439 (9.0)	0 (0.0)	~ ~	0 (0.0)	~ ~	14 (4.1)	444 (13.1)
荷蘭	y - -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
國際平均	32 (0.4)	497 (1.1)	43 (0.4)	503 (1.4)	11 (0.3)	487 (2.6)	8 (0.3)	490 (2.7)	6 (0.3)	457 (3.1)

基準參照區

安大略省(加拿大)	r 12 (2.7)	514 (8.9)	70 (3.3)	515 (4.8)	3 (1.8)	496 (7.7)	15 (2.6)	504 (6.0)	0 (0.0)	~ ~
魁北克省(加拿大)	9 (1.9)	522 (6.8)	82 (2.7)	534 (2.6)	1 (0.8)	~ ~	8 (2.1)	535 (5.1)	0 (0.0)	~ ~
莫斯科(俄羅斯)	54 (4.3)	591 (3.0)	44 (4.3)	597 (3.4)	0 (0.0)	- -	0 (0.0)	- -	2 (1.0)	- -
馬德里(西班牙)	30 (3.4)	520 (3.5)	59 (3.8)	516 (3.2)	3 (1.4)	521 (10.1)	8 (2.0)	517 (8.5)	0 (0.0)	~ ~
阿布扎比 (阿拉伯聯合大公國)	r 42 (2.6)	435 (5.3)	26 (2.2)	429 (6.5)	23 (2.5)	454 (8.3)	8 (1.5)	469 (15.5)	1 (0.7)	~ ~
杜拜 (阿拉伯聯合大公國)	r 38 (3.5)	552 (4.0)	20 (2.2)	555 (5.3)	33 (3.4)	530 (4.8)	9 (1.4)	548 (9.6)	0 (0.3)	~ ~

註：* 各國持續提高教師資格認證的要求，並且針對具備舊認證資格教師，提供專業發展的進修課程。

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。

破折號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 表示可取得至少 40% 但少於 50% 的學生資料，需謹慎詮釋。y 表示可取得的學生資料少於 40%。

資料來源：Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

表 9-7：四年級科學科教師主修（科學教師問卷）

國家或地區		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 亦非小學教育		沒有大學以上 正規教育*	
		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	學生人數 百分比	平均成就
阿爾巴尼亞	r	16 (3.2)	504 (11.0)	61 (4.6)	488 (5.4)	4 (1.1)	514 (14.6)	2 (1.2)	~ ~	17 (3.7)	491 (8.4)
亞美尼亞		20 (2.7)	467 (6.2)	25 (3.4)	464 (5.6)	13 (2.9)	482 (7.2)	4 (1.5)	455 (13.6)	38 (4.2)	461 (5.4)
澳大利亞		22 (3.5)	535 (6.6)	73 (3.5)	534 (3.0)	2 (1.0)	~ ~	3 (1.4)	506 (17.5)	0 (0.0)	~ ~
奧地利		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
亞塞拜然	r	41 (4.2)	431 (5.1)	33 (3.6)	421 (6.6)	3 (1.2)	420 (25.7)	10 (2.6)	412 (14.6)	13 (2.7)	436 (9.4)
巴林		39 (4.4)	499 (8.7)	3 (1.3)	546 (18.0)	54 (4.3)	484 (4.5)	3 (1.5)	497 (16.9)	0 (0.0)	~ ~
比利時		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
波士尼亞與 赫塞哥維納	r	39 (3.5)	459 (3.8)	57 (3.5)	460 (4.4)	1 (0.7)	~ ~	3 (1.1)	450 (13.2)	0 (0.3)	~ ~
保加利亞	r	7 (2.3)	527 (19.8)	83 (3.5)	519 (5.4)	7 (3.1)	467 (44.2)	3 (1.4)	562 (14.3)	0 (0.0)	~ ~
加拿大	r	13 (1.8)	530 (5.7)	69 (2.6)	525 (2.4)	6 (2.1)	526 (9.6)	12 (1.5)	520 (3.7)	0 (0.0)	~ ~
智利		43 (4.3)	474 (4.5)	52 (4.4)	461 (4.2)	3 (1.7)	490 (24.8)	2 (1.0)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
臺灣		31 (3.5)	561 (2.9)	36 (4.1)	554 (3.8)	16 (2.8)	559 (4.9)	17 (3.2)	561 (4.1)	0 (0.0)	~ ~
克羅埃西亞		22 (2.8)	525 (3.8)	76 (2.8)	523 (2.5)	1 (0.6)	~ ~	1 (0.7)	~ ~	0 (0.5)	~ ~
賽普勒斯		33 (4.3)	515 (4.8)	62 (4.3)	509 (3.4)	1 (0.6)	~ ~	4 (2.3)	536 (19.2)	0 (0.0)	~ ~
捷克		3 (1.0)	535 (7.0)	69 (3.5)	536 (3.0)	12 (2.6)	528 (8.6)	11 (2.1)	532 (5.3)	5 (1.5)	529 (10.0)
丹麥	r	23 (3.4)	522 (5.6)	19 (3.8)	519 (6.1)	29 (4.4)	526 (4.7)	23 (3.7)	520 (5.3)	6 (2.3)	512 (8.5)
英格蘭	s	19 (4.0)	522 (4.7)	56 (5.4)	542 (5.8)	8 (2.7)	582 (15.6)	17 (3.8)	524 (7.2)	0 (0.0)	~ ~
芬蘭		8 (1.8)	544 (8.9)	83 (2.2)	556 (2.7)	1 (0.4)	~ ~	8 (1.8)	555 (6.8)	0 (0.4)	~ ~
法國	r	14 (2.9)	475 (7.2)	25 (4.0)	497 (5.4)	32 (4.1)	489 (5.6)	25 (3.5)	488 (7.9)	4 (1.7)	500 (12.2)
喬治亞	s	84 (3.8)	446 (5.1)	6 (2.7)	453 (12.8)	7 (2.4)	466 (9.3)	2 (1.3)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
德國		55 (3.9)	521 (3.2)	31 (3.6)	512 (5.7)	8 (2.2)	530 (8.0)	6 (1.9)	522 (9.5)	0 (0.0)	~ ~
香港		27 (4.1)	526 (5.7)	52 (4.6)	532 (4.6)	4 (1.7)	531 (22.4)	17 (3.6)	541 (13.1)	0 (0.0)	~ ~
匈牙利	r	8 (2.4)	514 (10.2)	90 (2.5)	531 (3.2)	0 (0.4)	~ ~	1 (0.6)	~ ~	1 (0.6)	~ ~
伊朗		12 (2.8)	429 (15.3)	43 (3.7)	448 (5.6)	6 (1.8)	451 (18.1)	38 (3.5)	438 (7.6)	2 (1.1)	~ ~
愛爾蘭		9 (2.0)	532 (8.4)	87 (2.5)	528 (3.7)	1 (0.5)	~ ~	3 (1.4)	511 (11.9)	0 (0.2)	~ ~
義大利		2 (0.9)	~ ~	11 (3.0)	518 (9.3)	5 (1.7)	505 (11.0)	22 (3.4)	508 (4.7)	61 (3.6)	508 (3.2)
日本		23 (3.3)	562 (3.0)	61 (4.3)	561 (2.5)	3 (1.2)	553 (10.9)	13 (2.7)	567 (4.3)	0 (0.0)	~ ~
哈薩克		42 (4.2)	496 (6.9)	56 (4.2)	494 (4.8)	0 (0.2)	~ ~	2 (1.1)	~ ~	0 (0.2)	~ ~
韓國		16 (3.2)	589 (5.9)	80 (3.3)	588 (2.3)	2 (0.8)	~ ~	2 (0.9)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
科威特		39 (4.6)	387 (10.4)	5 (1.7)	389 (22.0)	46 (4.8)	396 (8.8)	7 (2.4)	367 (30.5)	3 (1.4)	424 (46.5)
拉脫維亞		40 (3.7)	542 (4.6)	51 (3.9)	543 (3.0)	8 (1.9)	550 (9.3)	2 (1.2)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
立陶宛		17 (2.9)	531 (6.0)	79 (3.2)	540 (2.9)	1 (0.9)	~ ~	2 (1.1)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
馬爾他		23 (0.4)	491 (2.7)	46 (0.4)	493 (2.0)	7 (0.2)	514 (4.8)	19 (0.3)	505 (2.3)	5 (0.1)	498 (5.6)
蒙特內哥羅		42 (2.4)	449 (4.0)	56 (2.3)	453 (3.5)	1 (0.7)	~ ~	1 (0.1)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
摩洛哥	r	3 (1.4)	342 (16.7)	9 (2.6)	344 (19.1)	16 (2.6)	377 (13.8)	23 (4.1)	387 (18.7)	49 (4.3)	377 (8.8)
紐西蘭		12 (2.0)	507 (9.0)	80 (2.9)	499 (3.2)	2 (0.9)	~ ~	7 (1.8)	497 (14.3)	0 (0.0)	~ ~
北馬其頓	s	12 (4.1)	391 (33.5)	54 (6.3)	433 (9.1)	5 (2.3)	377 (12.1)	17 (4.8)	462 (16.4)	11 (3.5)	408 (13.9)
北愛爾蘭	r	13 (3.0)	516 (5.8)	67 (4.1)	522 (3.3)	2 (1.2)	~ ~	13 (3.1)	511 (7.6)	5 (2.4)	498 (12.7)
挪威(五年級)	r	44 (4.7)	548 (3.0)	46 (5.3)	535 (3.5)	5 (2.3)	535 (12.1)	5 (1.7)	519 (15.3)	0 (0.0)	~ ~
阿曼		48 (3.5)	439 (6.8)	13 (2.5)	446 (9.0)	33 (3.4)	427 (6.6)	5 (1.7)	414 (22.1)	1 (0.7)	~ ~
巴基斯坦		31 (7.2)	326 (20.3)	7 (2.1)	235 (28.7)	27 (7.4)	300 (34.9)	7 (2.8)	289 (33.8)	29 (5.5)	268 (14.2)
菲律賓	r	14 (3.2)	237 (24.4)	47 (4.3)	234 (8.8)	10 (2.7)	253 (20.6)	12 (2.8)	273 (27.1)	17 (3.2)	251 (15.0)
波蘭		28 (3.9)	530 (4.8)	0 (0.0)	~ ~	72 (3.9)	532 (2.8)	0 (0.0)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
葡萄牙		38 (3.1)	506 (4.0)	61 (3.2)	503 (3.2)	0 (0.3)	~ ~	1 (0.6)	~ ~	0 (0.0)	~ ~

表 9-7 (續)：四年級科學科教師主修 (科學教師問卷)

國家或地區	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 亦非小學教育		沒有大學以上 正規教育*	
	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	學生人數 百分比	平均成就
卡達	30 (4.1)	445 (7.0)	14 (2.7)	505 (11.3)	50 (4.2)	435 (6.9)	5 (1.7)	465 (20.2)	0 (0.0)	~ ~
俄羅斯	40 (3.2)	565 (4.4)	50 (3.2)	569 (4.2)	2 (1.1)	~ ~	2 (1.0)	~ ~	6 (1.6)	565 (10.9)
沙烏地阿拉伯	30 (3.5)	383 (11.0)	1 (0.9)	~ ~	57 (4.0)	411 (5.9)	8 (2.1)	370 (16.2)	4 (1.3)	410 (18.8)
塞爾維亞	40 (3.8)	515 (5.2)	58 (3.7)	521 (4.8)	1 (0.5)	~ ~	0 (0.2)	~ ~	1 (0.6)	~ ~
新加坡	57 (2.7)	591 (4.6)	10 (1.5)	598 (9.9)	25 (2.5)	603 (5.2)	8 (1.3)	588 (8.7)	1 (0.5)	~ ~
斯洛伐克	23 (2.9)	508 (10.2)	63 (3.4)	525 (4.7)	8 (2.2)	511 (11.9)	6 (1.9)	531 (10.1)	0 (0.2)	~ ~
南非(五年級)	34 (4.3)	316 (10.3)	22 (3.0)	344 (19.2)	19 (2.7)	321 (14.3)	19 (2.8)	311 (9.4)	6 (1.8)	288 (18.3)
西班牙	28 (3.2)	508 (4.6)	55 (3.7)	512 (3.3)	5 (1.6)	517 (15.0)	11 (2.5)	517 (4.9)	0 (0.0)	~ ~
瑞典	70 (4.4)	544 (3.6)	18 (3.7)	536 (7.5)	4 (1.7)	540 (9.1)	3 (1.6)	470 (21.9)	5 (2.1)	528 (13.9)
土耳其(五年級)	52 (3.7)	528 (6.0)	0 (0.4)	~ ~	44 (3.8)	530 (6.9)	3 (1.4)	478 (23.9)	0 (0.0)	~ ~
阿拉伯聯合大公國	r 36 (2.1)	470 (3.7)	15 (1.0)	429 (6.7)	43 (2.3)	491 (3.9)	5 (0.8)	451 (13.2)	1 (0.4)	~ ~
美國	10 (1.4)	544 (8.0)	73 (2.4)	540 (3.1)	3 (1.3)	530 (21.4)	14 (1.8)	526 (6.9)	0 (0.0)	~ ~
科索沃	y	--	--	--	--	--	--	--	--	--
荷蘭	y	--	--	--	--	--	--	--	--	--
國際平均	28 (0.5)	489 (1.3)	44 (0.5)	491 (1.2)	13 (0.3)	480 (2.5)	9 (0.3)	478 (2.4)	5 (0.2)	442 (3.8)

基準參照區

安大略省(加拿大)	r 18 (3.7)	532 (8.3)	58 (4.6)	527 (5.2)	8 (4.3)	534 (14.4)	15 (2.9)	519 (5.4)	0 (0.0)	~ ~
魁北克省(加拿大)	6 (1.4)	522 (6.1)	84 (3.1)	523 (2.8)	3 (1.7)	519 (12.5)	7 (2.2)	528 (7.3)	0 (0.0)	~ ~
莫斯科(俄羅斯)	50 (4.4)	593 (3.1)	47 (4.5)	598 (3.4)	0 (0.3)	~ ~	0 (0.0)	~ ~	2 (1.0)	~ ~
馬德里(西班牙)	31 (3.6)	522 (3.3)	58 (3.8)	524 (2.9)	4 (2.1)	519 (13.2)	7 (2.3)	516 (9.9)	0 (0.0)	~ ~
阿布扎比 (阿拉伯聯合大公國)	34 (2.0)	405 (6.9)	27 (1.9)	381 (7.3)	30 (2.0)	468 (6.7)	7 (1.4)	400 (16.8)	2 (1.1)	~ ~
杜拜 (阿拉伯聯合大公國)	r 33 (2.7)	543 (5.6)	14 (1.5)	560 (5.7)	49 (2.6)	552 (2.8)	4 (0.9)	528 (16.8)	0 (0.2)	~ ~

註：* 各國持續提高教師資格認證的要求，並且針對具備舊認證資格教師，提供專業發展的進修課程。

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。

破折號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%。

y 表示可取得的學生資料少於 40%。

資料來源：Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

表 9-8：八年級數學科教師主修 (數學教師問卷)

國家或地區	主修數學 與數學教育		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 亦非數學教育		沒有大學以上 正規教育*	
	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	學生人數 百分比	平均成就
澳大利亞	46 (3.1)	531 (8.6)	14 (2.2)	523 (9.8)	17 (2.9)	511 (10.7)	23 (2.3)	501 (6.7)	0 (0.0)	~ ~
巴林	47 (2.6)	479 (2.6)	42 (3.1)	481 (3.4)	10 (1.8)	494 (6.9)	1 (0.3)	~ ~	1 (0.4)	~ ~
智利	59 (3.8)	447 (4.9)	27 (3.2)	432 (5.6)	7 (2.1)	447 (14.8)	8 (1.9)	412 (11.0)	0 (0.0)	~ ~
臺灣	39 (3.6)	618 (5.0)	44 (3.8)	617 (4.7)	3 (1.0)	597 (17.3)	15 (2.4)	589 (9.4)	0 (0.0)	~ ~
賽普勒斯	r 18 (3.0)	515 (9.6)	79 (2.7)	499 (2.7)	0 (0.0)	~ ~	2 (1.3)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
埃及	41 (3.8)	411 (8.6)	37 (3.4)	412 (9.0)	18 (3.6)	423 (12.9)	2 (0.8)	~ ~	3 (1.4)	389 (29.9)
英格蘭	s 43 (5.1)	519 (10.6)	45 (5.1)	523 (12.3)	6 (2.7)	536 (35.0)	6 (2.3)	511 (34.1)	0 (0.0)	~ ~
芬蘭	18 (2.4)	523 (4.5)	55 (3.2)	512 (3.4)	0 (0.0)	~ ~	25 (2.6)	493 (5.3)	1 (0.7)	~ ~

表 9-8 (續)：八年級數學科教師主修 (數學教師問卷)

國家或地區	主修數學 與數學教育		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 亦非數學教育		沒有大專以上 正規教育*	
	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	學生人數 百分比	平均成就
法國	r 44 (4.3)	481 (4.1)	48 (4.3)	484 (4.2)	2 (1.2)	~ ~	7 (1.9)	474 (15.8)	0 (0.0)	~ ~
喬治亞	s 78 (5.1)	461 (7.5)	15 (4.2)	458 (14.8)	0 (0.0)	~ ~	2 (1.9)	~ ~	5 (2.9)	437 (19.3)
香港	29 (3.7)	594 (8.5)	33 (3.9)	580 (8.7)	15 (2.8)	574 (13.3)	24 (3.7)	560 (12.0)	0 (0.0)	~ ~
匈牙利	14 (2.3)	516 (9.4)	9 (2.0)	503 (14.6)	77 (2.8)	517 (3.8)	1 (0.5)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
伊朗	27 (3.4)	449 (7.3)	46 (3.9)	448 (6.7)	12 (2.7)	446 (15.2)	14 (2.4)	433 (12.0)	0 (0.0)	~ ~
愛爾蘭	38 (2.7)	529 (4.7)	40 (2.9)	521 (5.7)	8 (1.5)	536 (8.8)	14 (1.7)	516 (6.4)	0 (0.4)	~ ~
以色列	67 (3.2)	528 (5.3)	20 (2.8)	487 (10.5)	8 (1.9)	530 (17.4)	4 (1.0)	506 (17.1)	1 (0.5)	~ ~
義大利	45 (3.7)	495 (4.3)	17 (3.0)	501 (6.8)	8 (2.2)	485 (11.4)	30 (3.5)	504 (4.1)	0 (0.0)	~ ~
日本	44 (3.6)	594 (3.6)	36 (3.6)	597 (6.0)	8 (2.1)	584 (5.6)	12 (2.0)	593 (5.6)	0 (0.0)	~ ~
約旦	12 (2.5)	397 (13.9)	74 (3.1)	424 (5.1)	4 (1.4)	438 (16.0)	6 (1.3)	432 (10.1)	5 (1.7)	401 (8.5)
哈薩克	40 (3.9)	494 (5.6)	57 (4.0)	479 (6.0)	1 (0.7)	~ ~	1 (0.7)	~ ~	1 (0.6)	~ ~
韓國	20 (2.6)	608 (7.1)	24 (3.3)	597 (5.8)	54 (3.5)	611 (3.9)	2 (1.0)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
科威特	16 (3.7)	398 (12.6)	62 (4.4)	403 (5.3)	19 (3.4)	402 (11.6)	3 (1.4)	445 (29.8)	1 (0.5)	~ ~
黎巴嫩	19 (3.2)	433 (9.8)	49 (4.3)	425 (5.3)	4 (1.9)	498 (15.7)	23 (3.7)	419 (8.1)	4 (1.8)	438 (16.4)
立陶宛	49 (4.0)	531 (4.9)	39 (4.2)	515 (4.6)	8 (1.9)	496 (9.4)	3 (1.6)	485 (11.5)	0 (0.0)	~ ~
馬來西亞	41 (3.8)	459 (6.2)	30 (2.9)	464 (6.6)	10 (2.4)	469 (19.6)	18 (2.8)	459 (9.7)	1 (0.9)	~ ~
摩洛哥	14 (2.8)	386 (10.8)	45 (3.8)	393 (4.2)	0 (0.1)	~ ~	14 (2.6)	388 (8.1)	26 (2.9)	382 (4.4)
紐西蘭	25 (3.5)	484 (10.3)	28 (2.9)	488 (6.5)	10 (2.2)	490 (11.5)	37 (3.6)	476 (5.3)	0 (0.0)	~ ~
挪威(九年級)	r 13 (3.1)	499 (9.6)	67 (4.2)	506 (3.2)	3 (1.2)	509 (11.5)	16 (3.1)	508 (4.8)	0 (0.0)	~ ~
阿曼	35 (3.7)	410 (5.1)	48 (4.0)	406 (4.7)	13 (2.4)	413 (8.8)	1 (1.0)	~ ~	1 (1.0)	~ ~
葡萄牙	87 (2.6)	502 (3.5)	8 (2.2)	493 (8.1)	3 (1.4)	482 (18.5)	1 (1.2)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
卡達	49 (4.6)	445 (8.6)	43 (4.8)	439 (6.9)	3 (1.3)	472 (49.5)	5 (1.5)	447 (17.2)	0 (0.0)	~ ~
羅馬尼亞	r 23 (3.4)	474 (9.0)	75 (3.2)	486 (5.9)	2 (1.1)	~ ~	1 (0.6)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
俄羅斯	68 (3.5)	545 (5.1)	31 (3.5)	543 (5.7)	1 (0.7)	~ ~	0 (0.0)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
沙烏地阿拉伯	18 (2.9)	391 (6.3)	69 (3.3)	393 (3.4)	12 (2.6)	398 (7.5)	0 (0.1)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
新加坡	60 (2.5)	618 (5.3)	27 (2.0)	614 (7.7)	5 (1.2)	618 (17.9)	8 (1.6)	605 (16.1)	0 (0.0)	~ ~
南非(九年級)	32 (2.7)	395 (4.9)	51 (2.8)	388 (3.0)	7 (1.5)	385 (13.1)	9 (1.7)	387 (7.1)	0 (0.3)	~ ~
瑞典	48 (3.6)	509 (4.1)	20 (3.1)	493 (5.8)	12 (1.7)	490 (8.7)	16 (2.7)	509 (5.5)	4 (1.5)	492 (8.7)
土耳其	55 (4.1)	496 (6.3)	18 (3.1)	496 (15.4)	24 (3.9)	497 (10.2)	3 (1.4)	452 (34.1)	0 (0.0)	~ ~
阿拉伯聯合大公國	48 (2.0)	481 (4.3)	41 (2.1)	472 (4.1)	5 (0.8)	441 (13.6)	5 (0.7)	466 (12.3)	1 (0.3)	~ ~
美國	36 (2.9)	539 (6.4)	11 (1.8)	521 (10.4)	24 (2.1)	512 (6.2)	29 (2.3)	490 (10.1)	0 (0.0)	~ ~
國際平均	39 (0.6)	492 (1.2)	39 (0.5)	488 (1.2)	11 (0.3)	494 (2.9)	10 (0.3)	484 (2.8)	1 (0.1)	423 (6.9)

基準參照區

安大略省(加拿大)	9 (3.4)	569 (27.1)	5 (2.1)	524 (15.2)	9 (2.6)	532 (7.5)	77 (4.9)	529 (3.9)	0 (0.0)	~ ~
魁北克省(加拿大)	49 (4.9)	545 (6.4)	7 (2.6)	529 (8.4)	23 (4.1)	548 (9.2)	21 (4.2)	535 (7.5)	0 (0.0)	~ ~
莫斯科(俄羅斯)	81 (2.9)	577 (4.6)	18 (2.8)	570 (7.8)	1 (0.6)	~ ~	0 (0.0)	~ ~	1 (0.6)	~ ~
豪登省(南非共和國) (九年級)	37 (4.2)	431 (7.0)	50 (4.1)	411 (5.2)	8 (2.5)	431 (17.1)	5 (1.9)	437 (22.3)	1 (0.7)	~ ~
西開普省(南非共和國) (九年級)	41 (4.5)	444 (8.1)	35 (4.4)	445 (9.4)	14 (2.8)	447 (15.0)	10 (2.3)	404 (9.7)	1 (0.7)	~ ~
阿布扎比 (阿拉伯聯合大公國)	r 44 (3.0)	425 (6.4)	40 (3.0)	453 (6.8)	5 (1.2)	405 (21.9)	9 (1.5)	425 (17.2)	1 (0.7)	~ ~
杜拜 (阿拉伯聯合大公國)	55 (3.6)	542 (4.4)	35 (3.9)	527 (7.5)	4 (1.4)	523 (15.9)	5 (0.8)	570 (7.3)	0 (0.0)	~ ~

註：* 各國持續提高教師資格認證的要求，並且針對具備舊認證資格教師，提供專業發展的進修課程。

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%。s 表示可取得至少 50% 的學生資料，但少於 70%。

資料來源：Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

表 9-9：八年級科學科教師主修（科學教師問卷）

國家或地區	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 亦非科學教育		沒有大學以上 正規教育*	
	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	學生人數 百分比	平均成就
澳大利亞	65 (2.6)	534 (4.2)	19 (2.4)	540 (6.5)	7 (1.4)	522 (8.4)	9 (1.7)	512 (8.8)	0 (0.0)	~ ~
巴林	36 (3.3)	478 (4.9)	59 (3.4)	492 (3.5)	5 (1.0)	479 (12.5)	0 (0.0)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
智利	55 (3.3)	477 (4.4)	18 (3.0)	464 (5.5)	9 (1.9)	434 (8.3)	18 (3.0)	438 (7.9)	0 (0.1)	~ ~
臺灣	20 (3.0)	575 (5.5)	75 (3.4)	576 (2.1)	0 (0.3)	~ ~	5 (1.6)	548 (14.1)	0 (0.0)	~ ~
賽普勒斯 s	12 (2.0)	506 (10.4)	85 (2.0)	483 (2.8)	0 (0.0)	~ ~	3 (0.2)	497 (7.6)	0 (0.0)	~ ~
埃及	34 (4.2)	387 (9.9)	46 (4.2)	396 (7.2)	18 (3.2)	385 (14.3)	2 (1.1)	~ ~	1 (0.8)	~ ~
英格蘭 s	44 (5.1)	513 (9.1)	54 (5.0)	532 (10.3)	0 (0.0)	~ ~	2 (1.4)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
芬蘭	17 (1.8)	549 (6.4)	65 (2.5)	546 (3.4)	0 (0.2)	~ ~	17 (1.5)	524 (5.4)	1 (0.4)	~ ~
法國 r	44 (3.2)	485 (3.9)	53 (3.3)	491 (3.4)	2 (0.8)	~ ~	1 (0.6)	~ ~	0 (0.4)	~ ~
喬治亞	30 (2.2)	448 (5.4)	64 (2.2)	445 (4.1)	2 (0.6)	~ ~	3 (0.9)	462 (10.6)	1 (0.5)	~ ~
香港	41 (4.2)	516 (8.7)	42 (4.2)	499 (9.8)	10 (2.5)	474 (19.0)	8 (2.1)	508 (16.7)	0 (0.0)	~ ~
匈牙利	20 (1.8)	527 (6.3)	7 (1.1)	514 (8.5)	69 (2.3)	534 (3.1)	3 (0.8)	474 (13.7)	1 (0.3)	~ ~
伊朗	9 (2.1)	472 (15.4)	36 (3.7)	453 (9.1)	48 (3.5)	447 (5.1)	7 (1.8)	418 (14.5)	1 (0.7)	~ ~
愛爾蘭	50 (3.2)	531 (3.8)	42 (3.0)	526 (5.3)	3 (1.0)	513 (4.5)	3 (1.2)	513 (16.1)	2 (0.8)	~ ~
以色列	62 (3.8)	522 (5.5)	28 (3.6)	503 (11.4)	4 (1.5)	496 (25.4)	5 (1.5)	514 (15.7)	2 (1.1)	~ ~
義大利	51 (3.7)	496 (4.0)	44 (3.6)	504 (3.2)	1 (0.8)	~ ~	4 (1.5)	499 (16.2)	0 (0.0)	~ ~
日本	32 (3.7)	569 (3.9)	53 (3.9)	571 (3.1)	7 (2.2)	571 (5.7)	8 (2.0)	562 (6.4)	0 (0.0)	~ ~
約旦	11 (2.6)	440 (16.3)	63 (4.1)	447 (5.8)	16 (3.3)	475 (8.5)	2 (1.0)	~ ~	8 (1.9)	448 (13.4)
哈薩克	23 (2.4)	491 (5.2)	73 (2.3)	473 (3.7)	0 (0.0)	~ ~	2 (0.7)	~ ~	1 (0.3)	~ ~
韓國	41 (3.4)	559 (3.2)	49 (3.5)	563 (3.3)	9 (2.2)	559 (6.2)	1 (0.4)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
科威特	15 (3.7)	454 (17.8)	60 (4.0)	435 (6.9)	20 (2.7)	455 (7.0)	5 (1.9)	475 (15.6)	0 (0.0)	~ ~
黎巴嫩	15 (2.0)	383 (11.8)	71 (2.4)	373 (5.3)	2 (0.5)	~ ~	9 (1.3)	382 (12.5)	4 (0.8)	360 (13.3)
立陶宛	23 (1.8)	537 (3.5)	74 (1.9)	532 (3.0)	1 (0.5)	~ ~	1 (0.5)	~ ~	0 (0.2)	~ ~
馬來西亞	34 (3.0)	457 (8.6)	38 (3.2)	469 (6.6)	15 (2.4)	453 (7.5)	12 (2.5)	433 (13.6)	1 (0.6)	~ ~
摩洛哥	8 (1.1)	395 (8.2)	80 (1.8)	392 (3.0)	0 (0.1)	~ ~	1 (0.5)	~ ~	11 (1.4)	409 (6.1)
紐西蘭	47 (3.8)	502 (7.0)	40 (3.8)	502 (6.1)	3 (1.5)	464 (24.2)	10 (1.8)	505 (14.4)	0 (0.0)	~ ~
挪威(九年級) r	12 (2.9)	508 (7.4)	35 (4.7)	507 (5.7)	8 (2.0)	493 (9.1)	45 (4.8)	488 (4.8)	0 (0.0)	~ ~
阿曼	28 (3.5)	463 (6.9)	69 (3.3)	453 (4.0)	2 (1.0)	~ ~	1 (0.5)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
葡萄牙	66 (2.7)	521 (3.1)	34 (2.7)	517 (4.6)	0 (0.0)	~ ~	0 (0.2)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
卡達	41 (3.7)	493 (6.2)	53 (3.7)	460 (6.3)	3 (1.4)	507 (46.8)	2 (1.0)	~ ~	0 (0.0)	~ ~
羅馬尼亞 r	8 (1.4)	460 (12.6)	85 (1.9)	471 (4.7)	0 (0.3)	~ ~	5 (1.1)	481 (16.0)	1 (0.7)	~ ~
俄羅斯	49 (2.3)	545 (4.3)	49 (2.4)	542 (5.0)	0 (0.0)	~ ~	1 (0.3)	~ ~	2 (0.4)	~ ~
沙烏地阿拉伯	19 (2.9)	421 (8.3)	75 (2.9)	433 (3.3)	5 (1.6)	446 (14.2)	1 (0.4)	~ ~	0 (0.2)	~ ~
新加坡	57 (2.7)	608 (5.5)	37 (2.7)	607 (6.8)	2 (0.9)	~ ~	4 (1.0)	609 (27.0)	0 (0.0)	~ ~
南非(九年級)	20 (2.3)	390 (9.7)	59 (3.1)	366 (4.0)	6 (1.6)	358 (14.3)	12 (2.0)	375 (12.3)	2 (1.2)	~ ~
瑞典	50 (3.2)	524 (5.5)	28 (3.3)	518 (6.0)	9 (2.1)	530 (8.5)	7 (1.9)	515 (8.0)	6 (1.4)	513 (7.5)
土耳其	38 (4.0)	517 (6.5)	16 (3.0)	539 (10.3)	42 (4.1)	507 (6.2)	4 (1.5)	495 (20.5)	0 (0.0)	~ ~
阿拉伯聯合大公國	45 (1.4)	478 (5.4)	46 (1.8)	472 (4.8)	6 (1.1)	435 (17.2)	3 (0.5)	485 (14.4)	1 (0.2)	~ ~
美國	30 (2.5)	534 (6.5)	27 (2.3)	530 (9.4)	15 (2.0)	536 (9.1)	28 (2.6)	503 (11.6)	0 (0.0)	~ ~
國際平均	33 (0.5)	494 (1.3)	50 (0.5)	491 (1.0)	9 (0.3)	482 (3.2)	6 (0.3)	489 (2.8)	1 (0.1)	432 (5.3)

表 9-9 (續)：八年級科學科教師主修(科學教師問卷)

國家或地區	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 亦非科學教育		沒有大學以上 正規教育*		
	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	學生人數 百分比	平均成就	
基準參照區											
安大略省(加拿大)	s	27 (5.1)	523 (10.5)	10 (3.2)	501 (14.7)	6 (2.4)	532 (15.9)	57 (5.4)	524 (5.9)	0 (0.0)	~ ~
莫斯科(俄羅斯)		59 (2.0)	567 (3.4)	40 (2.0)	565 (3.3)	0 (0.1)	~ ~	0 (0.2)	~ ~	0 (0.3)	~ ~
豪登省(南非共和國) (九年級)		20 (3.6)	431 (14.6)	61 (4.3)	417 (5.9)	8 (2.3)	431 (13.7)	11 (2.8)	425 (15.2)	1 (0.6)	~ ~
西開普省(南非共和國) (九年級)		45 (4.6)	450 (10.7)	43 (4.2)	440 (8.9)	4 (1.7)	439 (46.1)	8 (1.7)	381 (13.8)	0 (0.0)	~ ~
阿布扎比 (阿拉伯聯合大公國)		51 (2.6)	408 (9.3)	41 (2.8)	430 (9.8)	5 (1.0)	365 (22.0)	4 (0.7)	453 (14.2)	0 (0.3)	~ ~
杜拜 (阿拉伯聯合大公國)		52 (3.3)	567 (4.8)	40 (3.6)	541 (8.4)	4 (0.4)	428 (16.1)	3 (1.5)	538 (18.6)	1 (0.6)	~ ~
魁北克省(加拿大)	y	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

註：* 各國持續提高教師資格認證的要求，並且針對具備舊認證資格教師，提供專業發展的進修課程。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%。s 表示可取得至少 50% 的學生資料，但少於 70%。

資料來源：Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

【待續】