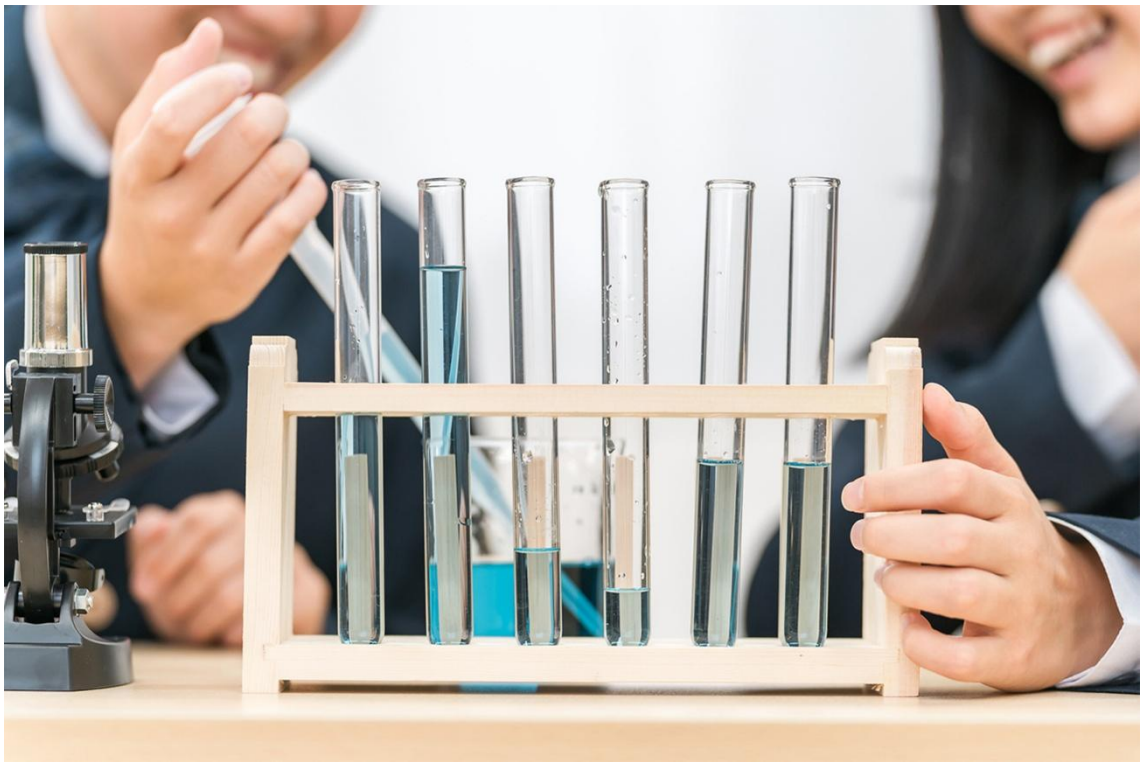
成績之外的關注重點：
TIMSS 2019 學生科學學習的興趣和自信



圖片來源：Pixta

【測驗及評量研究中心助理研究員　蕭儒棠】

壹、前言

「國際數學與科學教育成就趨勢調查」(The Trends in International Mathematics and Science Study，簡稱 TIMSS)，由「教育成就評鑑國際協會」(The International Association for the Evaluation of Educational Achievement，簡稱 IEA）舉辦，其目的在調查參與國之四、八年級學生的數學與科學學習成就。該調查自 1995 年開始，每四年舉行一次。臺灣於 1999 年首次參與 TIMSS 的調查，TIMSS 2019 是臺灣第六次參與調查，而 TIMSS 2023 的調查結果則定於 2024 年 12 月公布。TIMSS 提供各國四、八年級學生的數學及科學學習成就，以及課程、教學、學習環境、家庭背景等相關因素的長期追蹤資料。透過 TIMSS 蒐集的資料，除了可以長期監測臺灣於數學、科學方面的課程實施情形，也可以與其他參與國比較，嚴謹地探知我國數學與科學教育之優缺點，進而分析影響數學與科學學習相關的重要因素，以提供教育決策參考。

貳、臺灣學生科學學習成就表現

IEA 主導的 TIMSS 自 1995 年推出後，以四年為一個調查週期，1995 年第一次調查時有 45 個參與國家與經濟體，至 2011 年有 63 個、2015 年有 57 個，而 2019 年則有 64 個國家與經濟體參與。2019 年的調查中，全臺灣有 3,765 名四年級學生、4,915 名八年級學生參與調查。

TIMSS 2019 的施測時間是 2019 年，資料經過整理分析後，全球於 2020 年 12 月 8 日同步召開記者會，發布 TIMSS 2019 的調查結果，而完整的報告則於 2021 年出版。TIMSS 2019 公佈的結果顯示，臺灣四、八年級學生在科學成績的表現分別為第五、第二名。若觀察 2011 年至 2019 年之科學平均成就，臺灣四、八年級學生在國際排名及平均成就的表現相當亮眼且保持穩定（表 1）。

表 1

TIMSS 2011 至 TIMSS 2019 臺灣科學排名與平均成就

屆別	四年級		八年級	
	排名	平均成就	排名	平均成就
2011	6	552 (2.2)	2	564 (2.3)
2015	6	555 (1.8)	3	569 (2.1)
2019	5	558 (1.8)	2	574 (1.9)

註：括號內數值為標準誤。資料來源 TIMSS 2011、2015、2019 國家報告。

儘管臺灣學生在成績方面表現亮眼，但 TIMSS 2019 的結果卻顯示，學生們普遍對學習科學興趣缺缺，且對學習科學缺乏自信心。臺灣學生對學習科學「沒興趣」、「沒自信」的比例不僅隨著年齡的增加而提高，且其比例甚至高於國際平均。若觀察 2011 年至 2019 年的調查結果，我國四年級學生不喜歡學習科學、對科學學習沒自信的百分比分別為一成和二成左右，與國際平均無顯著差異；然而，到了八年級，我國學生

不喜歡學習科學、對科學學習沒自信的百分比，卻分別增加至四成和六成，二者皆高於國際平均約二成左右（表 2、表 3）。

表 2

TIMSS 2011 至 TIMSS 2019 臺灣不喜歡學習科學之學生百分比與國際平均

	不喜歡學習科學之四年級學生百分比		不喜歡學習科學之八年級學生百分比	
	臺灣	國際平均	臺灣	國際平均
2011	11 (0.8)	12 (0.1)	40 (1.1)	21 (0.2)
2015	11 (0.8)	11 (0.1)	36 (0.9)	19 (0.2)
2019	12 (0.9)	12 (0.1)	30 (1.0)	20 (0.2)

註：括號內數值為標準誤。資料來源 TIMSS 2011、2015、2019 國家報告。

表 3

TIMSS 2011 至 TIMSS 2019 臺灣對科學學習沒有自信之學生百分比與國際平均

	對科學學習沒自信之四年級學生百分比		對科學學習沒自信之八年級學生百分比	
	臺灣	國際平均	臺灣	國際平均
2011	21 (1.0)	21 (0.1)	67 (1.0)	31 (0.2)
2015	16 (0.8)	18 (0.1)	66 (0.9)	40 (0.2)
2019	18 (1.0)	19 (0.1)	63 (0.9)	38 (0.2)

註：括號內數值為標準誤。資料來源 TIMSS 2011、2015、2019 國家報告。

參、媒體對 TIMSS 的關注角度

自從國際間開啟跨國大型教育調查計畫，其目的之一就是國際教育比較。從 TIMSS 第一次公布調查結果後，各國為了提高國家的排名，不斷地以各種方式調整或

改革他們的教育系統。TIMSS 每四年舉辦一次，並於調查隔年召開公布結果的記者會，也是各大媒體關注的焦點。透過國內外媒體關於 TIMSS 2019 的報導，可一窺各國媒體對 TIMSS 調查結果的關注重點。

一、國際教育訊息側重國家的相對排名和進步幅度

依據臺灣教育研究資訊網以 TIMSS 為關鍵字查詢的結果，TIMSS 於 2020 年 12 月 8 日發布調查結果後，共有 3 篇駐外人員撰寫的報導，報導的國家涵蓋俄羅斯（駐俄羅斯代表處教育組，2021）、日本（駐福岡辦事處派駐人員，2020；駐日本代表處教育組，2021），報導的時間集中在 2020 年的 12 月和 2021 年 1 月。其中，報導的內容針對該國學生學習表現的提升或滑落，或是針對該國學生與其他國家學生學習表現的比較。這些報導顯示，對於 TIMSS 的調查結果，國際教育訊息關心的面向，主要為學生學習表現的相對排名和進步幅度。

二、國內媒體同時關注國家的相對排名和非認知能力

TIMSS 的施測內容中，除了試題的測驗，也包含了問卷的調查。TIMSS 的學生問卷調查了關於科學學習的興趣和自信等非認知能力面向的資料。非認知能力指的是與學科知識、邏輯推理或傳統智力測驗等認知能力不同的特質。這些特質不直影響智力或學術表現，但對個人發展、社會適應和工作表現卻有深遠的影響。近年來的研究指出，非認知能力才是幫助學生自我實現的關鍵特質。然而，國際教育訊息的報導，對非認知能力方面並無相關著墨。由於我國 TIMSS 團隊在記者會報告中已明確提及信心、興趣等面向的調查結果，國內新聞媒體的報導中，也因此普遍在報導的內文甚至標題中納入了自信、興趣等調查結果（中央社，2020；教育部，2020；翻轉教育，2020）。

肆、結語

綜觀 TIMSS 2011 至 TIMSS 2019 的調查結果，我國四、八年級學生在科學學習方面多年來均保持亮眼的學習成就，其中四年級學生於科學學習興趣、學習自信的比例與國際平均相當，但八年級學生不喜歡學習科學、對學習科學缺乏自信的比例則偏高。

此外，我國學生從四年級升到八年級後，科學學習自信下降的幅度也遠大於國際平均。自信心等非認知能力在學習科學的對過程中，不僅影響學生的學業表現，還影響如何學習、如何面對學習過程中的挑戰。這方面的能力雖然不直接影響個人的學業表現，卻對個人的未來發展、社會適應和工作表現有深遠的影響。

十二年國教自然科學領域課程綱要指出，「科學學習的方法，應當從激發學生對科學的好奇心與主動學習的意願為起點，引導其從既有經驗出發，進行主動探索、實驗操作與多元學習，使學生能具備科學核心知識、探究實作與科學論證溝通能力。」其基本理念是希望學習是透過好奇而主動學習，並藉由經驗而主動探索，幫助學生在學習過程累積成功經驗，進而培養學習的自信和興趣。國際教育訊息為國內關心教育的人士提供一扇了解世界教育趨勢的大門，然而各國所處環境與教育現況並不相同，臺灣學生在學習成就方面已穩定領先各國，學習自信等非認知能力方面應是未來關注的另一個焦點。

參考文獻

中央社（2020）。**TIMSS 調查：越常做實驗 學生科學興趣越高**。取自 https://www.cna.com.tw/news/ahel/202012080350.aspx

教育部（2020）。**臺灣參加國際數學與科學教育成就趨勢調查（TIMSS 2019）成果發表**。取自 https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=B822E38553C1D561

翻轉教育（2020）。**TIMSS 調查：臺灣學生科學、數學成績全球排行前五，卻不愛學**。取自 https://flipedu.parenting.com.tw/article/006309

駐日本代表處教育組（2021）。日本國中小學生數學、理科成績排名全球前 5 名。**國家教育研究院臺灣教育研究資訊網**。取自 https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2054828

駐俄羅斯代表處教育組（2020）。俄羅斯進入國際數學與科學教育成就趨勢調查(TIMSS)前十名。**國家教育研究院臺灣教育研究資訊網**。取自 https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2054603

駐福岡辦事處派駐人員（2020）。日本小學、國中數理 名列全球前五名。**國家教育研究院臺灣教育研究資訊網**。取自 https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2054553