

第壹章 緒論

本章共有四節，第一節為敘述研究背景與動機，第二節則說明研究目的與研究問題，第三節為針對本研究所出現的一些名詞來予以解釋，第四節是說明研究的範圍，第五節則是說明本研究的限制，分別撰述如下。

第一節 研究背景與動機

一、TIMSS 與我

2003 年 5 月，當我得知自己考上研究所的隔天，我所任教的學校給了我一份「TIMSS 2003 教師問卷調查」，告訴我因為所任課的班級被挑選作為 TIMSS 2003 的施測對象，授課相關領域的教師都必須要來填寫這份問卷。對當時的我來說，TIMSS 是什麼、問卷調查的內容有何意義，都只是一連串的問題。曾參與填寫過許多問卷的我，也不以為意的予以作答，雖然當時的我並不清楚這份問卷的來源及用途，只是覺得這份問卷調查的問題內容十分的詳盡、繁瑣以及困難，因為問卷中有許多的問題是連我自己都沒有仔細去思考過的，必須幾經思量或回想才能回答出來，因此前前後後填寫問卷的時間，竟也花了我一個多小時。而正因為這樣的親身經歷，讓我對“TIMSS”這個字詞留下深刻的印象，也對 TIMSS 的調查結果有著深刻的情愫。

TIMSS 為“Trends in International Mathematics and Science Study (國際數學與科學教育成就趨勢調查)”的簡稱，是設計來成為改進世界各國的學生學習數學和科學。這是當我進入到科學教育研究所之後，才從許多的資訊中知道這樣的訊息，原來 TIMSS 已經行之有年，並且根據這樣的調查可以提供教育界許多寶貴的資料，特別這樣的測驗調查是針對於四年級與八年級學生，每四年一次，正好可以瞭解各國的教育趨勢。身為國中教師的我，從這樣的調查結果，確

實可以提供成為教學上的參考及判準資訊。

二、TIMSS 與我國表現

國家教育程度的優劣，可以顯示出其國力之強盛與否，再加上許多國家都認為國內的經濟生產力要提高，必定和科學素養的提升有關，而數學可說是科學、科技的基礎語言。也因此，我國越來越重視現今學生的學習情形以及學習成就，特別是在數學與科學方面的表現，因為數學與科學能力的優劣，似乎也成了國家競爭力的指標之一。而為了要瞭解我國八年級學生之數學與科學學習成就在國際上的地位，並且與第二次國際科學學習成就調查(1987 年)之測驗結果相比較，以瞭解現在與十年前我國國中學生在科學學習上之差異，亦加以探討我國八年級學生學習成就(在校成績)與國際成就基準的相關情形等多項目的(國立台灣師範大學科學教育中心, n.d.)，因此我國八年級學生參加了 TIMSS 1999 的後續調查，在此次的調查中，我國學生有著十分出色的表現，數學排名第三，科學更是排名第一(國立台灣師範大學科學教育中心, 2000)。四年後所舉辦的 TIMSS 2003，我國更是參加了四年級與八年級學生的測驗，表現依然是在各國中脫穎而出。而這個自 1995 年開始每四年舉辦一次的國際數學與科學教育成就調查，提供相當豐富的資料給予參與國，讓受測的國家能夠知道自己國內學生的數學與科學成就趨勢，以及針對學生、教師、學校管理者作調查，以了解各國國內教育問題之所在，並可以進一步去探討教育政策實行的必要性與正確性。因此針對受試學生所參與施測的調查結果加以研究外，並藉由和其他國家的評比，找出一些可以幫助我國學子有更佳的學習成效之方法，或是可以透過軟硬體的改進，讓學生有更好的學習環境，甚至是肯定我們國家所倡導的政策與措施，這些都是可從調查資料中顯示出值得我們去關心及努力的面向。

在 TIMSS 1999 的技術報告中，提到學生的學習成就與其學習的喜愛程度和

自信心有很大的關係。然而卻有少數幾個國家，學生的學習成就甚高，但是學習興趣卻相當低，我國就是其一。在 2004 年 10 月 9 日國科會公佈了 2003 年的「國際數學與科學教育成就趨勢調查」，有許多的報導都不約而同的指出我國國二學生不喜愛數理科人數比率，分別增加了 16%和 20%，雖然整體成績有維持一定的程度，但是對於數理科的興趣卻明顯大幅滑落(李怡志，2004；程佳英，2004a)。這樣的報導與四年前的調查有著相同的結果，這確實顯示出我國學生的學習並不是出於主動及其喜好而加以追求，學生的學習動機顯得相當的薄弱。許多的學習理論都相當重視情意、動機面向的提升，但是如果從這樣的結果來看，不免讓人擔心，我們國家學生的學習，竟然無法從這方面來予以協助，並且學生的學習的誘因顯得相當的薄弱或功利。另外，儘管有許多人擔心學生因為九年一貫的實施或是建構式教學的影響，導致學生的學習困難或是造成學習成就的懸殊比例，不過從調查結果並沒有這樣的現象。然而雖然學習成就並沒有出現「雙峰」的現象，但是國二學生數理科低成就的學生比例，仍是偏高(程佳英，2004b)，這些改變都是我們要特別注意及持續觀察。

我國的學生在學習成就表現良好，可是從這些調查報告中卻顯示出我們的孩子沒有學習的興趣與動力，到底現在學生的學習狀況及成就表現是如何？他們對於數理科以及學習環境又有什麼樣的看法及態度？什麼因素造成他們在學習上沒有興趣產生或是造成學習表現的差異？我們可以為這些孩子們作些什麼改變？了解他們是這一切行動的第一步，因此進行以下的研究調查。

第二節 研究目的與研究問題

一、研究目的

本研究利用 TIMSS 1999 和 TIMSS 2003 之調查資料，欲探討我國八年級學生在數學、科學（物理與化學）之成就表現情形，以及影響學生學習成就表現的因素。並且同時分析比較在 TIMSS 1999 和 TIMSS 2003 的研究調查中，學生成就表現及問卷調查內容中的差異情形。另外也希望透過這份研究提供數學、物理、化學是否相關的證據。最後，瞭解與分析我國的八年級學生在 TIMSS 2003 的成就表現、排名，有什麼變動之處。

二、研究問題

根據以上所述的研究目的，本研究提出下列問題：

1. 八年級學生在 TIMSS 1999 和 TIMSS 2003 中成就表現的情形為何？有哪些方面的差異？
 - 1 - 1 學生在數學的內容領域表現情形為何？在數學的認知領域表現情形又為何？這兩次的整體表現異同情形又是如何？
 - 1 - 2 學生在科學(物理和化學)內容領域表現情形為何？在科學(物理和化學)的認知領域表現情形又為何？這兩次的整體表現異同情形又是如何？
2. 藉由 TIMSS 1999 與 TIMSS 2003 的共同題(即趨勢題)來探討，TIMSS 1999 和 TIMSS 2003 有哪些方面的差異？

- 2 - 1 在這兩次的數學各類別表現中，這兩次的異同情形為何？
- 2 - 2 在這兩次的科學(物理和化學)各類表現中，這兩次的異同情形為何？

- 3. 數學成就表現和物理、化學成就表現之間有什麼關係？
 - 3 - 1 數學的內容領域和物理、化學之成就表現間有什麼相關性？
 - 3 - 2 數學和科學的認知領域之間有什麼相關性？

- 4. 影響學生學習成就表現的因素是什麼？
 - 4 - 1 男女學生在學習成就表現上是否有所差異？在哪些方面？
 - 4 - 2 影響學生學習成就表現的特質變數有哪些？

- 5. 我國八年級學生在 TIMSS 2003 的成就表現、在國際間的排名和 TIMSS 1999 相比，有什麼異動之處？

第三節 名詞解釋

- 一、**數學(科學)成就**：在本研究中，是指美國波士頓學院公佈的 TIMSS 1999 和 TIMSS 2003 數學(科學)的測驗結果。

- 二、**八年級學生**：為 TIMSS 1999 與 TIMSS 2003 研究調查中學生主要的年級之一，我國在參與施測時，該年級的學生尚未實施九年一貫，因此當時是稱作為國中二年級的學生。

- 三、**趨勢題(trend items)**：已於 TIMSS 1999 中使用來測驗學生但保留而沒有予以公開的試題，並亦於 TIMSS 2003 測驗中使用，可以用來加以比較兩次測驗結果。

- 四、**非選擇題/開放題 (constructed-response)**：在 TIMSS 1999 中稱為自由反應題 (free-response item)。數學與科學的測驗中，需由學生經由自己的判斷思考而填寫答案或加以說明的題目稱之為非選擇題或開放題，其中包括有填充題、簡答題、作圖題等。
- 五、**正確答題率**：本研究中的正確答題率指的是我國八年級學生在 TIMSS 1999 或 TIMSS 2003 測驗中答對該題人數佔該題參加測驗總人數的百分比。
- 六、**國中數學教科書**：包括國中數學第一冊九十年八月正式本再版三刷、國中數學第二冊九十一年一月正式本再版三刷、國中數學第三冊九十一年八月正式本再版三刷、國中數學第四冊九十一年一月正式本再版二刷、國中數學第五冊九十二年八月正式本初版四刷以及數學第六冊九十三年一月正式本再版三刷。提供數學試題之概念在國中數學教科書中分佈以及敘述的情形。
- 七、**國中理化教科書**：包括國中理化第一冊九十一年八月正式本再版三刷、國中理化第二冊九十一年一月正式本再版二刷、國中理化第三冊九十一年八月正式本再版二刷以及國中理化第四冊八十九年一月初版。提供物理、化學試題之概念在國中理化教科書中分佈以及敘述的情形。
- 八、**舉例說明題**：指的是在 TIMSS 1999 或 TIMSS 2003 的可公佈題 (released items) 中，符合本研究之各節所探討的題目，包括差距最為明顯或是表現最好、最差等以便拿來舉例說明之，並藉此觀察學生的答題表現。

第四節 研究範圍

本研究的範圍如下：

- 一、本研究僅分析在 TIMSS 1999 和 TIMSS 2003 出現的試題以及所釋出的相關問卷資料。
- 二、本研究的對象為參加 TIMSS 1999 和 TIMSS 2003 的八年級學生，相當於我國國中二年級學生。
- 三、本研究的學習成就，是指美國波士頓學院公佈 TIMSS 1999 和 TIMSS 2003 之測驗結果。
- 四、本研究所提及的科學內容領域僅限於物理、化學兩類別；科學認知領域也僅限物理、化學類別下的題目。

第五節 研究限制

基於研究範圍，本研究之限制如下：

- 一、本研究不宜推論至未出現在 TIMSS 1999 和 TIMSS 2003 中之試題。
- 二、本研究結果不宜推論至八年級以外的學生。
- 三、本研究對象的成績僅可代表我國的測驗結果，不宜推論至我國以外之國家/地區的測驗結果。
- 四、本研究不宜推論到數學、物理、化學測驗以外的學科測驗結果。