

## 第五章 結論與建議

本章針對本研究結果做簡單的結論，並針對結果提出建議。第一節報告結論。第二節對學校、教師及家長提出建議。第三節對 TIMSS 及未來研究提出建議。

### 第一節 結論

本研究利用 TIMSS 2003 的問卷結果與科學成績分析學習機會與班級科學平均成績之關係，得到以下結論：

#### 一、學業學習時間長短與班級科學平均成績有顯著關聯

學業學習時間長短與班級科學成績有顯著關聯。利用單因子變異數分析亦達顯著，學業學習時間長的班級，其班級科學平均成績較高。

學業學習時間中，包括每週自然科學課的上課時間，扣除班級管理時間後，再加上每週作業總時間所得到的。其中教室管理

時間、作業頻率對班級科學平均成績皆有關聯，變異數分析亦達顯著。教室管理時間越多，學習時間越短，班級科學平均成績越低；作業頻率要適中，但每份作業的時間不可太短或太長，約以30~60分鐘為原則。

## 二、評量頻率高低與班級科學平均成績有顯著關聯

評量頻率高低與班級科學成績有顯著關聯。利用單因子變異數分析亦達顯著，評量頻率越高的班級，其班級科學平均成績越高。

## 三、教學資源多寡與班級科學平均成績無顯著關聯，但學校規模大小與學校電腦數多寡及班級平均電腦數多寡有顯著關聯

教學資源多寡與班級科學成績無顯著關聯、學校電腦數多寡與班級科學平均成績無顯著關聯。

進一步分析學校規模與學校所在地區人口數與學校電腦數之間的關係，發現兩者之間有顯著關聯：學校規模越大、所在地區人口數越多，學校電腦數就越多。但是在規模越大的學校中，

平均每位學生可使用的電腦數量反而比小規模學校的學生還少，教學資源有不足的狀況。

#### 四、學習環境及氣氛好壞與班級科學平均成績有顯著關聯

學習環境與氣氛與班級科學平均之間有顯著關聯。利用單因子變異數分析亦達顯著，學習環境與氣氛越好的學校，其班級科學平均成績越高。學校建築及場地老舊破損、治安不佳、班級學習風氣低落時，班級科學平均成績也較低。

#### 五、家長支持程度與班級科學平均成績有顯著關聯

家長支持與班級科學平均之間有顯著關聯。利用單因子變異數分析亦達顯著，家長對學生學習成就的支持、對學校活動的參與度越低者，其班級科學平均成績顯著較低。

#### 六、學習機會因子對班級科學平均成績有 31.8% 的預測力，最有影響力的為「家長支持」

本研究篩選出來的學習機會因子對班級科學平均成績約有 31.8 % 的預測力。其中對班級科學平均成績最有影響力的因子為

「家長支持」，其次則是「評量頻率」、「學習時間」，最後則是「學習環境」。

## 第二節 對學校、教師及家長的建議

本節根據本研究所定義出的學習機會因子，分別對學校、教師及家長提出建議。

### 一、學習時間：

學業學習時間是以每週上課時間扣除教室管理時間後，再加上每週作業時間所得的數據。其中只有上課時間對班級科學平均成績無顯著關聯，教室管理時間及每週作業時間則有顯著關聯，以下分別提出建議：

#### （一）教室管理時間：

在教室管理的部份，建議教師加強班級經營的能力，減少教室管理的時間，以提高每節課實際的上課時間。並

且增進教學技巧、引起學生動機，使學生在課堂上都能專心上課，同樣的也是提升實際的學習時間。

## （二）每週作業時間：

在家庭作業的分析可以看到，「每節課」上都出作業或是「有些課」才出作業的科學教師，其班級科學平均成績並未較高，其中只有以「約有一半的課」出作業的頻率是最恰當的，班級科學平均成績顯著的較高。但在每份作業所需多少時間來完成，利用學生問卷與數據來分析，最適當的作業完成時間約為 30 分鐘。因此科學教師在指派家庭作業的時候，頻率要適中，切勿都不出作業或者每堂課都出作業，否則無法督促學生學習，或是造成學生的負擔；而作業的份量則以 30~60 分鐘為原則，不建議低於 15 分鐘或超過 90 分鐘。

## 二、評量頻率：

從科學教師問卷的分析結果，發現每週實施一次自然科學的

評量，班級科學平均成績是最高的，其次則為兩週一次，至於一個月才考一次的班級，班級科學平均成績明顯的最差。

建議八年級科學教師平時應實施小考，以幫助學生釐清一些概念、並督促學生的學習。否則學生可能會因為沒考試就不唸書，到了段考前才開始唸書，可能很多概念無法融會貫通、段考完才發現自己錯誤的概念。加上每次段考的範圍通常不會重疊，很可能錯誤的概念會一直保留到學測或其他大型考試，因此建議教師在段考前仍需要多安排小考。

### 三、教學資源：

在教學資源及學校電腦數的部份，未見其與班級科學平均成績有顯著關聯。在學校電腦數的部份可以看到，規模越大的學校，其校內可供國二學生使用的電腦數越多。但從班級平均分配到的電腦數卻看到，規模越大、所在地區人口數越多的學校，平均每個班級的資源相對的比規模小的學校要來得少。

目前資訊融入是目前我國中小學教育重要的議題之一，建議

學校在教學設備的採購上，可配合學校資訊教育的發展來增加相關設備，並兼顧每個班級或者是教師在教學上，都有足夠的資訊設備可使用。至於規模較小或是所在地人口數較少的學校，雖然相較之下，每班平均能夠使用的電腦數較多，但卻未見成績的提升，因此建議小型學校應該積極使用資訊設備，並妥善利用，勿使設備閒置。

#### 四、學習環境：

學習環境在本研究中包括學校的設施、治安與保全、班級學習氣氛。若學校設施（例如：建築、場地）老舊，須大幅整修而未整修、學校附近治安不良、保全措施不完備，甚至是教室內的班級學習風氣低落、缺乏學習興趣、有搗亂的學生時，班級科學平均成績都較差。

建議設施老舊的學校應盡速整修，以維護學生及教職員的學習與工作環境。在整修時，應注意工地附近安全、做好保護措施、並加強施工安全宣導。同時也要注意施工期間是否會引起太大噪音而影響到上班、上課。

附近治安較差的學校，應加強保全設施的建立，勿使學生與教職員暴露在不安全的學習環境及工作環境當中，而遭受心理及生理的壓力，影響學習效果及工作績效。

至於學習風氣低落、缺乏學習興趣以及有搗亂學生的班級，教師應多加鼓勵學生學習、運用比馬龍效應的原理、對學生學習成就應抱持期望，以提高學生對自我的信心及期望，進而提升班級的學習動機與興趣，進而強化班級學習風氣、改善學習環境來幫助學習。

## 五、家長支持：

家長支持包括家長對學生學習成就的支持、對學校活動的參與度。當家長對學生學習成就的支持度越高、對學校活動的參與度越高時，其班級科學平均成績就越高。

當家長支持度越高時，學生對自己學歷的期望也越高，因此家長平日應多多關心小孩在課業上的表現，督促小孩完成家庭作業、時常鼓勵小孩讀書，並且建立良好親師關係、多多主動參與



學校舉辦的活動，配合學校的政策，例如參與親師座談會、協助學校辦理各項活動等等。

### 第三節 對 TIMSS 及未來研究的建議

本節針對研究過程及結果對 TIMSS 及未來研究提出幾點意見：

#### 一、問卷題目設計：

在教學資源的部份，科學教師問卷第二十二題的問法是「是否因為電腦軟硬體、教科書、教學設備、硬體設施、師生比等資源的不足而影響教導該班」，選項是：無法回答、沒有影響、一些影響、有些影響、很有影響；類似的題目在學校問卷第二十三題，問該校教學受下列各項資源的缺乏或不足的影響為何，選項是：沒有、很少、一些、很大。從問卷題目可以看到，我們只能看出教師是否因為資源不足而影響教學，而不能了解資源的缺乏狀況，問卷中並不像學校問卷中的電腦數，有明確的數字，甚至我們也無法從問卷得知教學資源的使用效率。在分析上只能以程度上做區分，而無法提供實際的數據。

因此建議 TIMSS 在設計問卷時，可提供參考數字讓學校或教師填寫。

在評量的部份，僅呈現紙筆測驗的題目，缺乏各類評量的方式，故無法根據學習機會定義中所提及的多元評量方式，來分析我國教師是否使用多元評量來評量學生的學習成就。此外，社區資源、教師人數、學校空間等的題目，也是 TIMSS 中所或缺的。因此若要進行學習機會的分析，建議可增加這些題項。

## 二、問卷填答：

在分析的過程中，發現學校問卷及科學教師問卷裡，雖然絕大部份的學校與教師都有配合 TIMSS 的施測而作答，但是有些題目的填答狀況仍有少部份的缺漏，造成分析上遺失重要的數據。在科學教師的填答狀況，比學校問卷還有更多遺漏的資料，除了看到好幾位教師完全未填答問卷之外，甚至還發現同一個班級有兩個科學教師填寫問卷，導致分析上需剔除某些樣本。雖然以一般研究的問卷回收率來說，TIMSS 整體的填答狀況已經很好了，但是在僅有 150 份的資料又剔除樣本的狀

況下，對於國內科學教育的研究來說，仍然會喪失許多寶貴的資訊。

建議 TIMSS 施測時，除了在問卷的填答說明中以文字鼓勵並感謝教師填答以外，或許可以請該校校長、教務主任或負責人員配合，幫忙促進教師完成問卷，以利 TIMSS 研究與分析。

### 三、數學學習成就之分析：

本研究利用科學學習成就來分析其與學習機會因子的關聯，未來也可以利用數學學習成就做分析，或許可以得到類似的結果，進而將學習機會的概念擴展到各科。

### 四、跨國分析比較：

本研究利用學習機會因子分析其與科學成就之間的關聯，在分析的過程中，發現有些因子在我國所呈現出來的數據具有很高的同質性，不適合做國內的研究。因此建議未來可以利用這些學

習機會的因子去做跨國的比較，去了解各國學習機會的差異，並參考優於我國的其他國家，做為科學教育上的參考。

#### 五、學習機會的趨勢研究：

本研究僅利用 TIMSS 2003 的資料做分析，未來或許可以利用明年即將出爐的 TIMSS 2007 報告與數據做趨勢分析，看我國在學習機會與學習成就的部份是否有趨勢性的變化。