

臺灣國中學校效能之多層次模型分析： 以 TIMSS 2011 為例

張芳全

臺北教育大學教育經營與管理系

本研究以多層次模型分析臺灣參與 TIMSS 2011 資料來瞭解影響臺灣國中的學校效能因素。本研究區分為學校層級及學生層級因素，並以學生學習成就、學生霸凌及學校氣氛做為學校效能的替代變項。獲得以下結論：首先，臺灣的國中之校際差異對學校效能之重要性不可忽略，校際差異可以解釋影響學習成就有 21.2% 的解釋量。其次，學校教學資源可以提高學校氣氛，學校規模愈大，學生霸凌愈多；而學校所在社區經濟愈好，學習表現愈好。最後，影響臺灣國中學校效能的學生因素之中，其中學生學習投入高，學校氣氛好，學生學習成就愈高；愈不喜歡學習數學及愈沒有學習投入，愈可能產生學生霸凌。

關鍵詞：學校效能、學生表現、學習成就、國際數學與科學調查趨勢



壹、緒論

國內外在國中小學校效能的研究不少（吳清山，1992；吳清山、高家斌，2009；胡蘭沁、黃建皓，2007；潘慧玲，1999；秦夢群、吳勁甫，2011；蕭佳純、王韋程，2013；Agassi, 2005；Reynolds, Creeiners, Stringfield, Teddlie & Schaffer, 2002），而國內以資料庫來研究學校效能不多。學校效能的內涵相當複雜，過去對於學校效能研究焦點集中在學校行政效能與教師教學成效（劉春榮，1993），然而以學生表現（包括學生態度、學習成就）與學校氣氛做為學校效能的研究較少關注。吳清山（1992）強烈建議，政府宜辦理全國成就測驗建立資料庫來掌握學校效能，更能瞭解學校發展及其效能。若單以學生學習成就做為衡量學校效能，不僅太過於狹隘，而且學習成就資料取得也會有困難，主因在於學生學習成就若運用不同測驗工具難以跨校比較。因而要將學習成就列為學校效能應以資料庫的資料來分析較難執行。研究者於 2016 年 6 月蒐尋臺灣有關的教育學術論文網站，僅看到張芳全（2014）的一篇以資料庫對學校效能探究，但其研究以學生偏差行為及學習成就視為學校效能，同時僅以單一層面分析影響學校效能因素，沒有跨層級的分析影響學校效能的相關因素。

學校效能的影響因素相當複雜，不可能僅為學校層面的因素，也可能有學生層面因素。為瞭解不同層級之因素對學校效能影響，透過資料庫建置的數據分析較為妥適。在國際上，國際數學與科學調查趨勢（Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS）從 1995 年建立數學及科學相關資料庫，瞭解四年級與八年級學生（也就是臺灣的國小四年級與國中二年級）數學習科學學習表現。近年來，許多 TIMSS 的研究探討影響學生成就因素，這些研究從 TIMSS 資料庫找出學生學習學成就，搭配學生家庭環境、家長教育程度、學校或個人特質，如學生在數學或科學動機、態度或學習方法等，最後來瞭解哪些因素影響學生成就（余民寧、趙珮晴、許嘉家，2009；張芳全，2006；Mullis, Martin & Foy, 2008）；有些研究以多層次模型分析學校環境與數學成就之關聯（張芳全，2010）。然而沒有運用不同階層的因素做跨層次分析影響國中的學校效能的因素。

許多國家參與國際評量研究，如國際學生評量（the Programme for International Student Assessment, PISA）和 TIMSS，一來能夠與其他國家比較進步程度，二來檢視各國學校學生或學校效能表現差異原因（Shin, Lee & Kim, 2009）。很多國家運用這些報告內容及國際資料，監測他們的教育系統。Stemler（2001）針對 TIMSS 的四年級學生進行學校效能研究，但它不是從多層次觀點分析。若運用大型資料庫及考量不同學校及學生之間形成的巢套（nested）效果，即總體層次的資料之間具有內屬、叢集（clustered）、鑲嵌（embedded）的結構，來研究學校效能，更可以準確瞭解學校效能的影響因素（Raudenbush & Bryk, 2002），這對學校效能研究視野擴大有所助益。Snijders 與 Bosker（2012）指出，不同層次間的資料，若僅運用單一的層面來分析，會增加統計第一類型犯錯的機率。臺灣在 2011 年參與 TIMSS 的國中有 150 所，資料結構具有巢套情形，若透過階層線性模式（hierarchical linear modeling, HLM）或多層



次分析 (multi-level analysis) 分析學校效能更能掌握學校規模、學校所在城鄉與學校資源對學校效能之影響。Merki、Emmerich 與 Holmeier (2015) 指出，學校效能 (包括學生學習成效) 可以從鑲嵌在學校脈絡中來看，因為如此，有更多理論可以詮釋不同層級的因素，例如可以從教育制度的特性，如分流制度及績效狀況、學校層級 (如校長領導、教師合作情形、學校氣氛)、班級層級 (如教師能力；學生認知程度) 以及個人層級 (如學生的家庭背景、性別、雙親教育程度等)。

TIMSS 的重要目標在描述各國的數學和科學教學及學習的脈絡，並評估學生在數學及科學成就 (Mullis, Martin, Foy & Arora, 2012)。在其資料蒐集包括學校問卷，它由學校校長所填寫有關學校的相關資料，如學校規模、學校所在地、學生的家庭經濟程度、學校氣氛、學校資源等。本研究以臺灣參與 TIMSS 2011 資料分析學校效能因素，旨在瞭解學生個別和與學校環境相關因素對於臺灣國中的學校效能的影響。研究中的學生因素包括家庭教育資源、學生對數學喜好、數學投入與數學自信心，而在學校因素則包括學校規模、學校所在地、學校所在地區的經濟發展情形、學校教學資源、學校紀律與安全與學校中組成學生經濟背景。在學校效能代表變項為學生學習成就、學校中的霸凌與學校氣氛。簡言之，本研究使用臺灣在 2011 年八年級生參與 TIMSS 資料，透過 HLM 分析獲得結果提出建議，其具體目的如下：

第一，瞭解學生個人因素 (家庭資源、喜歡數學、數學自信及學習投入) 對於學校效能的影響。

第二，瞭解學校因素 (學校規模、學校所在社區經濟、學校所在城鄉人口數、學校學生家庭富裕比率、教學資源、學校紀律與安全、學校重視成就程度) 對學校效能的影響。

貳、文獻探討

一、學校效能的意涵與特徵

學校效能 (school effectiveness) 涵蓋領域甚廣，它與學校辦學績效、教學品質、學生學習成效有密切關聯。學校為因應家長期望，過度重視學生學業成績，忽略學校整體效能與其他重要教育目標，例如：健全人格發展、人際關係互動、獨立思考能力等。李瑞娥 (2005) 認為，學校效能是學校在各方面都有良好績效，並能達成目標的情況，她以編製「學校效能量表」涵蓋課程教學發展、教師專業品質、行政績效表現、社區認同參與等發現，學校創新對學校效能有正向高度影響力。張芳全 (2014) 將學校效能分為兩部分，一為歷程層面效能，包括學生期望、教師態度、家長參與及行政活動，這些面向都與學校發展的歷程有關；另一為結果層面效能，也就是學生表現，它包括學生的學習態度、偏差行為及學習成就。

Coyle 與 Witcher (1992) 認為，有效能學校特徵包括：1. 教師工作有滿足感、教師有較高的倫理、教師認同校長的願景、教師同僚之間有和諧氣氛、教師參與學校決定，教師願意進行教學實驗與進修；2. 校長擁有較強的領導角色，在一天的工作中，



願意將較多時間運用在與教學、行政的事務；3.學生學習成就較高，對學生有高度期望；4.較低生師比、5.校規對不同背景學生均公平對待；5.行政支持教學。Levine 與 Lezotte (1990) 則強調有效能的學校包括了重視學生基本技能的習得、對學生抱持高度教育期望、行政上有強勢行政領導、經常監督學生學習表現的進步情形、強調有利於學習的秩序氣氛之建立。Shann (1999) 指出，學校文化反應出學校效能良窳，而學校文化從學生正向社會行為與反社會行為所反應出的文化，學生遵守校規、聽師長勸誡、有好行為及道德表現為正向社會行為；反之，犯罪、打架、鬧事、同學間不斷的衝突等反社會行為；以 1,503 名學生分析指出，學生正向社會行為與學習成就有正向關係，反之，學校學生反社會行為居多，學校學習成就表現較差，此種學校應塑造良好的學習環境，如正向管教，對不同背景學生有不同標準，較易轉換學校風氣。Brookover et al. (1979) 則把學校氣氛納入為學校效能進行探討。

上述看出，學校學生受到霸凌影響，不僅反應出學生有反社會行為，而且也反應出學校效能。如果學生在肢體或語言侵略較多的班級，他們的學習成效會比少肢體衝突者低。國中生常見的霸凌有侮辱、取綽號、打架、直接地侵犯和偷竊、威脅、散播謠言或排擠。Roman 與 Murillo (2011) 研究支持了，曾經被霸凌的學生（和不曾被霸凌者比較）在數學及閱讀成就明顯低，被霸凌者也目擊過同學被霸凌的學生，在學習成就有負面的影響。

學校效能是一個多元概念，不是單一面向，要界定其內涵不容易。張芳全 (2014) 指出，有效能學校有幾個特徵：1.教師有較高的教學技能，其教學技能能有效的提高學生學習成就，減少學生偏差行為，教師會不斷地進修；當然學校也鼓勵教師參與學校的校務發展的決定，以及教師合作教學的重要。2.校長為有效的領導者，校長將多數的時間參與學校校務，運用有效的方式領導學校成員，引導學校教師的教學，讓學生學習成就提高。3.學校有明確的願景及目標，容易讓師生瞭解。4.強調學生有較高的學業成就與教育期望，有效能的學校，其教師對於學生有較高的教育期望，同時對學生學習表現有較高要求。5.在有良好的倫理秩序，學生在學校的反社會行為較少，偏差行為，打架、鬧事及偷竊行為較少；相對的，對學校及學校教育有較正面看法。6.家長參與學校活動較熱絡，家長願意投入學校活動與支持活動。7.學校自主性高，較不受到外在環境干預，尤其是政治活動。

上述看出，學校效能特徵相當多元，有效能的學校在學校上具有共同願景、明確教育目標、適當組織結構、訂定良好計畫，學校氣氛良好、學生學習表現好以及學生偏差行為少。然而本研究在 TIMSS 可取得的資料限制下，將學校效能以學生學習成就、學校中學生霸凌與學校氣氛做為分析內涵。學生學習成就好壞可以反應出一所學校學生整體表現，優質學校的學生學習成就表現應該會比表現差的學校還要好，同時有效能的學校，學生被霸凌少、學校氣氛和諧，因而學校學校氣氛比較好。

二、臺灣的國中教育脈絡與問題

教育部 (2016) 統計指出，97 與 104 學年度全臺灣的國中校數各為 740 及 733



所，不含補校學生共有 951,976 人及 747,724 人，這七年來少了七所國中，也在少子化下，減少了約 21 萬名的國中生，這兩學年間的國中每班學生人數也由 33.85 人，減少為 28.7 人；不僅國中生人數減少，國中的數學老師也減少許多，從 97 學年度的 7,562 人，104 學年減為 6,908 人。

Mullis et al. (2008) 指出，在 TIMSS 2007 中，亞洲國家國中生的國際數學成就測驗中的有高成就，低度的學習自信、對於數學也有較低的正向態度現象。葛湘璋、何素美、張定中 (2012) 比較了美國、臺灣及新加坡參加 TIMSS 2007 與 TIMSS 2003 顯示，新加坡學生數學成就優異，比起臺灣的國中生有較高正向數學學習態度，以及較高的數學自信，而美國國中生數學成就雖然表現不如臺灣，但是他們的學生比起臺灣有較高正向數學學習態度與較高的數學自信，他們進一步指出，臺灣在 TIMSS 的數學表現有高分群學生與低分群學生相差極大現象，也就是呈現 M 型分配。此外，國內的國中教育長期受到升學考試的影響，國中經常有考試引導教學，不少教師教學過程偏重快速解答技巧傳授，因而容易誤導學生以為學習數學就是要快速解題、產生「數學就是計算」迷思，這不但無助於培養學生的思考力與演算能力，反而使他們對數學卻步 (林宜臻、林沂昇，2007)。

吳怡儒、蔡文榮、李林滄 (2015) 調查彰化縣偏遠地區國中生之數學學習現況發現：偏遠地區國中生很少溫習數學課業；受試學生的家長較不重視子女數學課業。受試學生對整體學校數學學習環境接受度高。中等家庭社經地位的國中生在數學學習態度顯著地高於低家庭社經地位的學生；有補習的國中生在數學學習態度上顯著地高於無補習之學生；家庭支持度愈高，數學學習態度愈佳。數學學習環境愈好，數學學習態度愈佳。

從上述來看，臺灣的國中受到少子化的影響，近七年來已經減少約二十一萬名的學生，而在學生學習表現上，雖然在國際的數學成就表現有不錯的評比，但是卻是學習自信及態度較差。同時在偏鄉學校的學生家長較不重視子女的課業學習，然而家長的支持確是影響學生學習表現。

三、影響學校效能的因素

學校效能受到不同因素的影響，例如個人、家庭、社區和學校環境等 (Newhouse & Beegle, 2006)。陳慧芬、劉芯廷 (2015) 研究指出，學校效能會因學校老師的年齡、年資、學校規模、校長任職本校年資的不同而有差異；國民小學校長文化領導與學校效能具有高度正相關，國民小學校長文化領導對學校效能具有預測力。學校效能內涵也因時間點不同，就有不同重點，其研究分為三個時期 (吳清山，1992)：1. 因素認定時期 (1966~1979 年)，學校效能致力研究學校真正造成學生差異為何；用學生成就作為測量重要指標；3. 分析可變變項和學校過程。其研究焦點在於探究有效能學校之特徵的相關因素。2. 概念發展時期 (1979~1989 年)，在確定學校效能因素與功能，將因素與功能加以組織統整，作為政策和方案發展的行動依據。3. 模式發展時期 (1989 年以後)，多半以早期認定效能因素與概念發展為基礎，提供改進學校效能指南，其



研究朝向整合觀點，從輸入、背景、過程及產出等因素來瞭解學校效能。潘慧玲(1999)檢視自1960年代以來學校效能研究領域的發展情形把它區分為濫觴期(1960年後)、追求平等期(1970年代)、批判期(1980年代初、中期)、追求效率期(1980年代中期之後至今)。

由於不同國家的研究者在學校效能探究，會考量不同環境因素發展出不同模式，來解釋影響學校效能的因素。Coleman等人(1996)指出，相較於學生的背景資料和家中環境，學校對於學生成就影響不大。Edmonds(1979)強調和學校相關的因素，提出有效能學校特色包括好的校長領導、對學生高度期待、基本技能重視、有秩序環境，以及有系統規律的教學評量。Walberg(1986)強調，學校效能的影響因素，可以從學校因素、社會環境因素和學術成就關係探討。蘇玲慧、蔡秋桃、鄭博真、高家斌(2014)蒐集2000年1月至2011年12月之知識管理與學校效能23篇學位論文後設分析(Meta-Analysis)發現：知識管理與學校效能有顯著相關，整體效應量為0.796；知識管理之個別層面與整體學校效能達顯著相關，以知識創新與整體學校效能的效應量為最高。

除了上述因素之外，為了瞭解學校效能，Koutsoulis與Campbell(2001)從與學生學習成就因素著手，除了增加家庭背景、個人支持、學生學習動機，如自我概念和對於學校的態度，還包括Walberg的模式所提及的因素。在這些因素之中，與學校效能有關因素之中，學生的自然科學成就和數學成就有直接和間接影響(Wang, Haertel & Walberg, 1993)。而Kyriakides et al. (2014)則運用學生對於數學老師及自然老師的教學方法認知研究歐洲六個國家的學習表現發現，班級中的學生認知老師使用的教學方法愈適切，學生表現愈好。更重要的是，Goldstein(1997)指出，如果僅運用學校層級匯整(school-level aggregated)資料來分析學校表現，這結果將無法從模式上來瞭解學生的表現。也就是說，以單層面的因素來了解學校效能是難以了解學校效能全貌。尤其不同學校之間的差異，例如城鄉學校的差異，也是影響學校效能的重因素。Troncoso-Pampaka與Olsen(2016)就以多層次模型分析了智利的學校學生學習表現，如果以兩層來看，學校之間的差異可以解釋學習表現47.22%、如果分為三層，校際間可以解釋44%、如果分為四層，校際間可以解釋37.3%；不管是二層或三層，學生的家庭社經地位、性別與先前的學生學習表現都會對於學校學生學習表現有明顯的影響。Kelcey與Shen(2016)研究非洲國家的學校效能發現，波扎納、肯亞、賴索托、馬拉威、摩里西斯、莫三比克、那米比亞、賽席爾、南非的校際之間可以解釋學校效各有22%、30%、17%、18%、22%、15%、22%、8%、39%。可見學校效能確實存在著校際之間的差異，它在解釋學校效能是不可以忽略的因素；同時他們對於學校效能的解釋因素歸納包括了學校所在地、公私立學校(學校性質)、學校資源、與社區合作關係、學校在學生問題處理態度、學校對老師問題的處理態度、老師的服務年資、教師教學負擔等。Li、Fortner與Lei(2015)以HLM分析美國的學校表現發現，性別、個別的家庭社經地位、族群(亞洲人、非洲人、白人、黑人、拉丁族群)對學校表現有明顯影響，而在學校層級上，學校平均的學生家庭社經地位、學校類型(公私立)、學校強調績效對於學校表現(學生數學成就、科學成就、閱讀成就)也是有明顯影響，



而學校告知家長學生的表現、提供訊息做為教學目標，以及評估校長與老師對於學校表現（學生數學成就、科學成就、閱讀成就）沒有明顯的影響。

總之，影響學校效能的因素，不僅可以從學生個人的家庭資源、學生特質因素，還可以從學校層級，也就是納入學校脈絡分析學校效能也是一個重要的課題。以下說明可能影響學校效能的學生及學校因素。

（一）學生個人層級因素

影響學校效能因素相當複雜。它涉及到教學和學習的過程因素、學校環境因素、校外因素，而且這些因素直接或間接之間都有相互影響。有效能學校的重要指標之一是學生學習成就表現，而學生表現好壞與學生智商有關，換言之，它是影響學習成就重要因素之一，然而在 TIMSS 資料庫並沒有此變項，無法納入分析。由於沒有一個單一模式可以完整解釋學校效能，然而學校效能重要指標之一是學生學習表現（吳清山，1992）。學生表現、學生特質和學校因素在教學及學習過程都視為重要學校效能的影響因素。

首先，學生的家庭資源。Sirin（2005）研究顯示，家庭社經地位和學習成就有密切關係，家庭社經地位高的家庭可以提供的教育資源比較多，因而影響學生學習表現。研究指出，高社經地位家庭的父母，在孩子不同的學習活動中，可以提供高品質的物質來鼓勵孩子，而且孩子在英文及數學學業表現，受到父母社經地位很大的影響（Olatunde, 2010）。Chiu（2010）也有類似的研究發現。除了家庭社經背景之外，同儕的家庭社經背景，也就是學校組成份子的社經背景（家庭經濟狀況、雙親教育程度、家長教育期望）也影響學生的學習成就（Agirdag, Van Houtte & Van Avermaet, 2012）。父母親教育程度與教育資源也正面影響學生學習成就及學校整體的學習表現（Sandefur, Meier & Campbell, 2006）。

其次，學生特質因素。學校效能與學習成就關係密切，而學生的學習表現與其情感特質和學習成就有正相關。以學生學習成就的數學成就來說，雖然對於數學成就的情感特質相當廣泛，然而對於數學態度的幾種面向來測量（Fennema & Sherman, 1976），尤其是自信心與喜愛數學的程度，或是學習動機都和數學成就最相關。學生的自信心是對於學習數學所感受到的難易，因而對於學習數學產生喜好，這都是情感面向。Mensah、Okyerere 與 Kuranchie（2013）也研究發現，學生對於數學學習態度愈正向，數學學習成就表現愈好。劉玉玲、沈淑芬（2015）研究國中生的數學學習表現發現，數學學業自我概念直接影響數學學業成就、數學學習策略與數學學業情緒，而數學學習策略直接影響數學學業成就，學業情緒直接影響數學學業成就。另外，數學自我概念可以數學學習策略與數學學業情緒為中介變項，間接影響數學學業成就。此外，學生的行為會反應出他們的學習數學的興趣，甚至影響他們的數學態度和數學成就（Ma & Kishor, 1997a）。許多研究也發現，學生數學的信心對數學成就有正向影響（Eisenberg, 1991；Ma & Kishor, 1997b）。學生的數學態度及對數學的信心，以及學生解決問題的脈絡，也與數學成就有正向關係（Hembree, 1992）。此外，在 TIMSS 的資料研究證實，學生學習信心、學習態度和數學成就為正相關（Shen, 2002; Wilkins, 2004）。

第三，學生學習投入程度。學習投入是學習者參與學習的程度，或學生在學校表



現出來的內在動機。它的內涵包括的學生的一些行為表現，例如學生的堅持度、努力、動機、正向學習的價值、熱忱和興趣（Gibbs & Poskitt, 2010；Mohammadpour, 2012）。在學習過程中較投入的學生，會被預期會較成功，或者不管在學校還是校外也會被預期學習較多。許多研究顯示，學生的學習投入對於提升學習成就相當重要（Patrick, Ryan & Kaplan, 2007; Shernoff & Schmidt, 2008）。

總之，影響學校效能的因素不少，在學生個人因素中，本研究認為學生的家庭資源、學生的學習投入程度與學生的特質是重要的因素。

（二）學校層級因素

許多學校因素與學校效能良窳有關，例如 Ramseya、Spirab、Parisi 與 Rebokb(2016)指出，它包括了秩序、安全與紀律、學業成果、社會關係、學校設備（包括物理環境）及學校凝聚力（投入程度及對學校的熱情）。相關因素說明如下。

首先，教學資源因素。學校效能與學校資源和學生成就有關，也就是學校資源可能影響學校效能，例如學校提供的圖書或教科書、電腦、計算機、每位教師教導的學生數；教學資源缺乏，教師難以有效教學。在實證研究上，學校資源和學業成就之關係有不一致結果。Heyneman 與 Loxley（1982, 1983）研究發現，開發中國家的學生學習成就受到學校資源的影響性遠超過於已開發國家，代表開發中國家的學生學習成就對於學校資源的價值高於已開發國家。然而 Ilie 與 Lietz（2010）以歐洲二十一個國家重新檢視 Heyneman-Loxley 效應顯示，對於所謂的已開發國家學校資源並沒顯著影響學生學習成就。有些研究顯示，學校資源和學生的學業表現沒有強烈關聯性（Hanushek, 1997）。Woessmann（2000）運用國際資料研究發現，各國的學生學習成就與學校資源沒有顯著正向關係，但是有些研究卻顯示，每位學生經費支出，和學生學業表現，有很高程度正向影響（Hedge, Laine & Greenwald, 1994）。

其次，學校在學業成就的重視。在解釋學校效能上，學校強調學科很重要學校在學業重視是另一個重要因素。學校若有具體的願景或目標，或是為學生設定可達到的高學業目標，可以促使學生有條理學習，並讓學校成為良好的學習環境，同時學生動機強烈，努力學習的學生有較高的高學業成就（Hoy, Tarter & Kottkamp, 1991）。這些都成為影響學校效能因素之一。許多研究顯示出一致性結果：即使控制社經地位，在各階段的教育，如小學、中學和高中，學校強調學科很重要（對學業重視性）與學習表現有正相關（Hoy, 2012; Goddard, Sweetland & Hoy, 2000）。

第三，學校紀律和安全。它也解釋影響學校效能的一些解釋變異。在紀律比較嚴謹的學校，學生不管在行為或學科都表現得比較好（Kim, Namgung & Kang, 2004; OECD, 2004）。有一些研究在探討學校安全狀況對學生成就的影響。在這些研究中，暴力被證實會妨礙認知、社會和情感的發展（Prothrow-Stith & Quaday, 1995）。在較多暴力的學校，學生比較沒有時間專注在學業活動上，因為他們比較關心其他的因素和個人的安全（Kimweli & Anderman, 1997; Prothrow-Stith & Quaday, 1995）。所以不安全的學校狀況對於學生的學業成就有負面的影響。

最後，學校在所在地區脈絡因素。學校所在地的社區特質也可能影響學校效能。學校所在的社區之經濟發展較好，代表該區的經濟愈繁榮，居住地區的人民經濟收入



較高，家庭社經地位組成也會相對於社區經濟發展較落後者還高，因而可以引入學校的資源也相對較高。而學校所在地區的經濟條件也正好與學校所在的城鄉人口有關，如果學校所在地為都會區、城市及大都會，人口聚集，工商業發達，其經濟發展相較於鄉間地區的學校好，同時學校規模來看，城市及都會區的學校規模也會比較大，因而可以提供給學校資源相對比較多，學校效能也會較高。因此，不同地區經濟條件及城鄉人口的學校，其學生的組成也就有所不同。都會區學校來自的學生組成可能經濟所得會較鄉間地區的家庭來得高，相反的，鄉間地區的學校來自的學生組成經濟所得也會比較低。Lee 與 Loeb (2000) 研究美國芝加哥地區的學校發現，學校規模愈大，學生學習表現愈不好；而 Egalitea 與 Kisida (2016) 研究美國的資料顯示，國小學生的數學與閱讀成就不會隨著學校規模而有影響，但是中學生在數學與閱讀的學習表現會隨著學校規模的增加而降低，換句話說，中學的學校愈大，學生學習表現愈不好，尤其大型學校更是如此。張芳全 (2010) 以 TIMSS 2007 年資料分析指出，臺灣地區的國中若是學校規模愈大、家庭社經地位愈高以及都會區的學校，以及學校學生家庭愈富裕比率高，學生的學習成就愈好，然而學校教學資源愈多，學生的學習成就並不會愈好。要指出的是，張芳全研究的依變項以數學成就為探討，然而本研究要分析的依變項為學校效能，除了學生學習成就之外，也包括學校中學生霸凌情形與學校氣氛。

參、研究設計與實施

一、研究架構

基於過去在影響臺灣的學校效能因素研究，沒有考量樣本在不同階層具有的共同脈絡經驗，也就是沒有考量到學校所在地區環境特性。本研究依據文獻探討，整理相關研究，建立研究架構如圖 1。圖中看出，影響臺灣國中的學校效能因素區分為兩個層次。圖中在個體與總體層次之間有一條線來代表。第一層為個體層次，包括學生的家庭資源、喜歡數學、數學自信、學習投入，以及學校效能（學習成就、學生霸凌與學校氣氛）。第二層為總體層次，包括學校規模、學校所在社區經濟情形、學校所在城鄉、學校入學生家庭富裕比率、教學資源、學校紀律與安全、學校重視成就程度。本研究據此做為影響臺灣國中的學校效能之多層次模型因素，接著依據 TIMSS 2011 年對臺灣調查資料，來檢定研究架構中的變項之關係。圖 1 的階層一與階層二之線條意義，在箭號意義具有影響力，線的部分為直接影響，如學習投入對學校效能的影響。



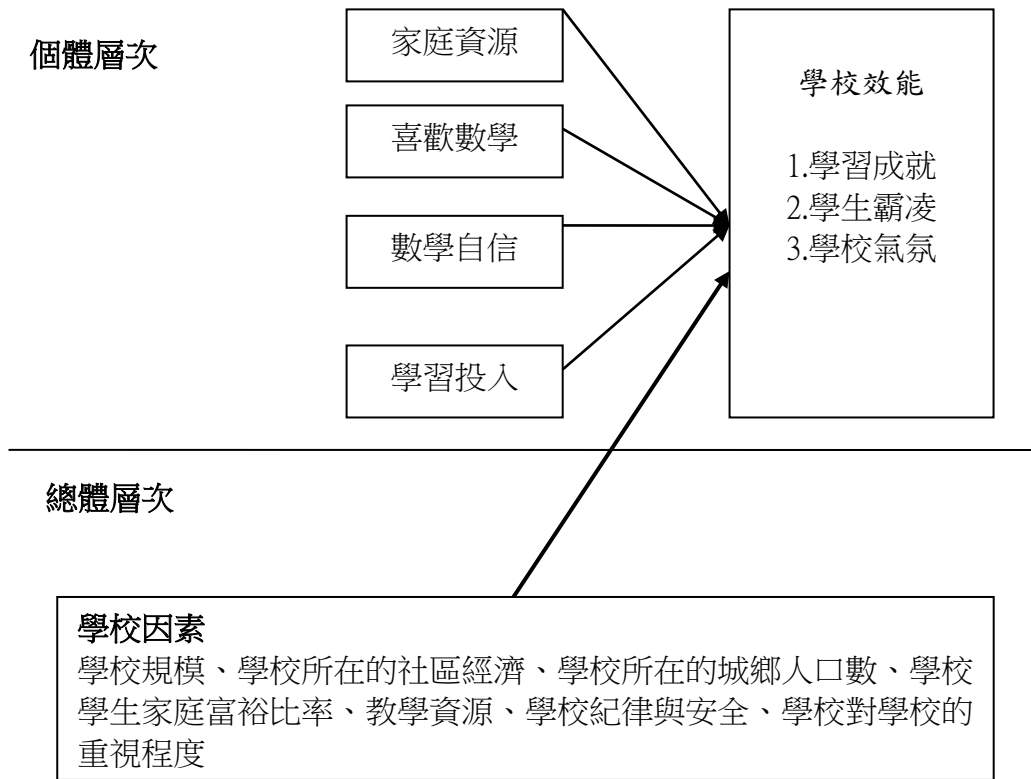


圖 1 研究架構

二、變項測量

本研究依變項為學校效能，它包括數學成就、學生被霸凌情形與學校氣氛。TIMSS 對學位個學生的成就測驗項目不同，在數學成就計算以試題反應理論 (Item Response Theory, IRT) 來預測每個學生的精熟分數。每位學生精熟程度是被一系列可能數值計算而來，而不是個別得到的分數。TIMSS 從每位學生提出五個可能數值 (BSMMAT01-05) (Mullis et al., 2012)。也就是說，TIMSS 從每位國二生資料，以數學五項分測驗的其中一組能力似真值 (plausible value, PV) 作為成就測量指標。為了讓數學成就一致減少誤差，每個 PV 相等，然而不可能完全精確無誤，因此會有測量變異，也就是所稱插補變異數 (imputation variance)，在抽樣時有抽樣變異數 (sampling variance) (Martin & Mullis, 2012)。Foy 與 Olson (2008) 建議抽樣變異數與插補變異數相加，合併為一個數，減少誤差產生。實務上，在 5 個 PV 值之間具有約.98 以上的高度相關，使用其中一個即可，不必全部都用，也不必要對這五個 PV 值進行平均。這五個數值的相關係數達.98 以上極高度相關，代表採用任一個數值分析的差異不大，因為它們使用不同百分比抽取樣本的估算值，在其技術報告手冊裡有說明，多數情況



下都是建議使用第一個 PV 值即可。但學者建議同時使用五組 PV，以求更準確估計學生能力分配值 (Foy, Galia, & Li, 2008; Wang, 2001)。在自變數上，分為學生個人因素 (第一層) 及學校因素 (第二層)，各變項的測量如表 1。這些變項在 TIMSS 都有相對應編碼，詳細資訊在 2011 年 TIMSS 的國際資料庫可以取得。

表 1
各變項的測量

學校層級	
變項	定義及計分
學校對學業的重視	它是指學校對學生學習表現的重視程度。校長回答以下五項問題：1.教師理解學校課程目標的程度;2.教師對學校課程成功的期望;3.教師對學生成績期待;4.家長對於學生學習成績的支持;5.學生自我期望程度。其記分方式 1、2、3 分別代表投入的程度為中、高、非常高。
學校資源	它係指學校教學受到各項資源的缺乏或不足之影響為何?由校長回答。它包括以下項目：教學材料 (如教科書)、耗材 (如紙張、鉛筆)、校舍、加熱/製冷和照明系統、教學空間 (如教室)、技術主管人員充足性、電腦程式、數學老師專業程度、計算機軟體 (與數學教學有關)、有關數學教學圖書資料、與數學教學有關的視聽資源、計算器。選項為影響很多、有些影響及不受影響，分別以 1、2、3 記分。
學校紀律和安全	它係指學校提供給學生的安全學習的程度。它由校長來回答，其題目包括：1.這所學校坐落在一個安全的社區;2.在這所學校我感到安全;3.學校的安全政策和做法不夠;4.學生行為有序;5.學生尊重對教師很尊重。其選項為中度問題、小問題、幾乎沒有任何問題，其記分各為 1、2、3 分。若題目與其他題目的題意相反，則將其分數轉換。
學生背景成分	它是指學校學生經濟背景的組成。TIMSS 測量問卷，根據學生資料來反應，校長回答以下兩個問題。您的學校大約有多少學生比例在你們學校呢？1.經濟困難的家庭;2.經濟富裕的家庭。其選項為很多弱勢、沒有很富裕也沒有很多弱勢、很富裕，其記分方式各為 1、2、3 分。若題目與其他題目的題意相反，則將其分數轉換。
學校規模	它是指施測學校的總體學生人數，以名為單位，數值愈大代表該所學校學生人數愈多。

(續下頁)



表 1
各變項的測量 (續)

社區經濟	它是指學校所在地的經濟發展情形。TIMSS 的測量問卷由校長根據學校所在地區的經濟情形來反應，回答題目為，您認為學校所在地的經濟發展情形為何？其選項為好、普通及差，分別給與 1、2、3。本題目將分數轉為分數愈高，代表學校所在的社區經濟愈好。
學校所在地	它是指學校所在地的居住人口有多少？超過 50 萬人、十萬至五十萬人、五萬至十萬人、一萬五千人至五萬人、三千至一萬五千人、三千人以下，分別以 1、2、3、4、5、6 計分。本題將其分數轉換，分數愈高，學校所在的城鄉人口數愈多。
學生層級	
學習投入	它是指學生在數學願意投入學習的程度。TIMSS 2011 在學生數學投入包括以下題目：1.我明白老師要我做的事、2.我會想到與數學課無關的事、3.老師的講解容易了解、4.我對老師上課講的內容有興趣、5.老師安排有趣的事給我做。選項為很同意、有點同意、不太同意及很不同意，分別以 1、2、3、4 分計分。若題目與其他題目的題意相反，則將其分數轉換。
數學自信	它是指學生在數學學習有信心的程度。TIMSS 2011 在學生數學自信包括以下題目：1.我在數學方面通常表現不錯、2.和班上許多同學比起來，數學對我來說比較困難的、3.數學不是我擅長的科目之一、4.與數學有關的事我學得很快、5.數學讓我覺得困惑和緊張、6.我很會解決數學難題、7.我的老師認為我如果在數學資優班，面對困難的教材也可以表現不錯、8.老師說我數學能力很好、9.和其他科目比起來，我覺得數學比較難。選項為很同意、有點同意、不太同意及很不同意，分別以 1、2、3、4 分計分。若題目與其他題目的題意相反，則將其分數轉換。
喜歡數學	它是指學生喜歡數學的程度。TIMSS 2011 在學生喜歡數學包括以下題目：1.我很喜歡學數學、2.我希望多學數學、3.數學很無趣、4.我在數學中學到許多有趣的事、5.我喜歡數學、6.學好數學是重要的。選項為很同意、有點同意、不太同意及很不同意，分別以 1、2、3、4 分計分。若題目與其他題目的題意相反，則將其分數轉換。
家庭資源	它是指學生在家中擁有學習資源的程度。學生回答以下幾個題目。包括家中有多少圖書、家中輔助學生學習材料，如電腦、個人字典等。這些題目是以沒有、有為選項，以 1 及 2 記分。對這些題目加總之後，區分為三級，其計分方式為，1 代表很少資源、2 為有一些資源、3 為許多資源。

(續下頁)



表 1
各變項的測量（續）

依變項	
數學成就	它是國中二年級學生在 TIMSS 2011 數學成就的整體表現，其項目包括了數、代數、幾何和資料與機率。分數愈高代表數學成就表現愈好。
學校霸凌	它是指學生在學校受到同學欺侮情形。TIMSS 2011 在學校霸凌測量題目包括六個題目：1.我被人取笑或辱罵、2.同學不讓我參加遊戲或活動、3.有人散佈有關我的謠言、4.我的東西被偷走、5.我被同學毆打或傷害（例如：推撞、毆打、腳踢）、6.同學逼我做我不願意做的事。上述題目的選項為有及沒有，各以 1 及 2 計分，再將其分數加總，分數愈高有被霸凌較低。
學校氣氛	它是指學生在學校感受到的學習氣氛。TIMSS 2011 的測量題目包括了 1.我喜歡待在學校、2.我認為學校裡的學生都盡力試著做好任務、3.我認為學校裡的老師都期待學生能盡力做好。其選項為很同意、有點同意、不太同意、很不同意，分別以 1、2、3、4 記分。本向度將其分數轉換，分數愈高，學校氣氛愈好。

三、資料來源

本研究以臺灣參加 TIMSS 2011 年八年級學生的測驗資料做為分析依據。TIMSS 由國際教育成就評鑑委員會（International Association for Evaluation of Educational Achievement, IEA）從 1995 年開始，每四年一次蒐集，2011 年的 TIMSS 是這系列調查的第五次，也是最近期調查。它的測驗包括四年級及八年級學生在數學與科學成就及相關資料，2011 年的 TIMSS 從超過 60 個國家的學生、教師、學校校長蒐集有關數學與科學的課程、指導、家庭背景、學校特色和政策。

本研究透過學生問卷、學校問卷及數學測驗成績的資料來分析。TIMSS 的數學成就包含數、代數、幾何和資料與機率。學生問卷由參加 TIMSS 的八年級生填寫完成，其問卷內容包括有關家庭和學校生活，如基本的背景、家中環境、學校學習氣氛、對數學與科學的自我感覺與態度。學校問卷由參與 TIMSS 的每所學校校長完成，其中詢問包括學校特色、教導時間、資源和科技、父母親的參與、學校的學習氣氛、教學職員、校長角色和學生對就學準備度（Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan & Preuschoff, 2009）。TIMSS 抽樣以兩階段隨機取樣方式，第一個階段從學校的樣本中取得，第二個階段從學校樣本中再選取一個或更多的班級進行施測（Martin & Mullis, 2012）。TIMSS 會先扣除無法符合抽樣標準的學校，不包括八班以下的學校及特殊教育的學校、在班級層次中扣除特殊教育的學生、功能性及智能不利的學生以及運用非母語學習的學生（Olson, Martin & Mullis, 2008, p.80-81）。臺灣在 2011 年依北、中、南、東與離島各抽出學校為 66 所、38 所、40 所、4 所、2 所等共 150 所國中，5,046 位國二生參



與受測，然而有些資料缺失，沒有納入分析，本研究共有 139 所學校，共 3,572 名學生。

四、資料處理

本研究使用的資料檔案從 <http://timss.bc.edu/timss2011.html> 網站上下載。由於 TIMSS 資料屬於巢狀結構，學生（第一階層）巢套於學校（第二階層），以 HLM 分析更適合。分析軟體以 HLM 6.02 版本的程式，HLM 可以降低估計誤差（Raudenbush & Bryk, 2002）。本研究分析資料前，先將資料缺失的學校刪除。HLM 對資料分析共有虛無模式（null model）、以平均數為結果的迴歸模型、具隨機效果的單因子共變數分析模型、隨機係數的迴歸模型與脈絡模型。在分析上，本研究先以虛無模式來瞭解，影響各校效能之間差異的解釋量。為了瞭解學校的脈絡因素及學生特質因素對於學校效能的影響，因此接著運用脈絡模式來瞭解第一層與第二層因素對學校效能的影響關係。此外，在進行 HLM 之分析時，並不採取集中趨向（centering）之做法（也就是並沒有以平減、組平減、總平減進行分析）。

本研究以具有隨機效果的單因子變異數分析模式（即虛無模型）分析 TIMSS 2011 資料庫，以瞭解各校效能之間是否具有差異。也就是說，估計影響臺灣國中的學校效能的總變異量中有多少變異是由校際之間的變異量所造成。本模式如下：

$$\text{階層一模式： } Y_{ij} = \beta_{0j} + \varepsilon_{ij} \quad \varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$$

$$\text{階層二模式： } \beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j} \quad u_{0j} \sim N(0, \tau_{00})$$

$$\text{混合模型： } Y_{ij} = \gamma_{00} + \beta_{0j} + \varepsilon_{ij}$$

式中， Y_{ij} 代表第 j 所學校第 i 位學生反應出的表現（如學校氣氛、學校霸凌、數學成就）， β_{0j} 為第 j 所學校的平均表現（如學校氣氛、學校霸凌、數學成就）、 ε_{ij} 為階層一之隨機效果（學生階層）； γ_{00} 為各學校平均表現的平均數（如學校氣氛、學校霸凌、數學成就）、 u_{0j} 為階層二之隨機效果（學校階層）。 σ^2 是個體層次分數的變異數（ ε_{ij} ）（也就是組內變異量，本研究為校內的變異量）， τ_{00} 是總體層次分數的變異數（ u_{0j} ）（即組間，本研究為校際之間的變異量）。

本研究以脈絡模型來檢定影響臺灣國中的學校效能因素，包括兩階層因素可以瞭解學校脈絡因素及學生個人因素對於學校效能的影響。階層一的解釋變項，作為階層二的截距項的解釋變項，斜率在階層二階設定為隨機效果；階層一模式的截距項作為階層二的結果變項。其階層線性模式如下：

$$\text{階層一模式： } Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{1ij} + \beta_{2j}X_{2ij} + \beta_{3j}X_{3ij} + \beta_{4j}X_{4ij} + \varepsilon_{ij} \quad \varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$$

$$\text{階層二模式： } \beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}Z_1 + \gamma_{02}Z_2 + \gamma_{03}Z_3 + \gamma_{04}Z_4 + \gamma_{05}Z_5 + \gamma_{06}Z_6 + \gamma_{07}Z_7 + u_{0j} \quad u_{0j} \sim N(0, \tau_{00}) \quad \text{Cov}(\varepsilon_{ij}, u_{0j}) = 0$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}$$



$$\begin{aligned}\beta_{2j} &= \gamma_{20} + u_{2j} \\ \beta_{3j} &= \gamma_{30} + u_{3j} \\ \beta_{4j} &= \gamma_{40} + u_{4j}\end{aligned}$$

式中符號，階層一的 X 變項分別為家庭資源、喜歡數學、數學自信及學習投入，階層二的變項 (Z_j) 分別為學校規模、學校所在地、學校所在的社區經濟、教學資源、學業強調 (重視學生學業程度)、學校紀律與安全及學生背景以及所要估計的 γ_{ij} 。

肆、結果與討論

一、各校之間的差異量

檢定結果如表 2，表中看出，139 所學校學生數學成就平均數 (r_{00}) 為 607.10，標準誤為 4.27。HLM 跑出的報表中，虛無模型在學習成就的整體信度估計 (reliability estimate) 指標為 .90，表示以各校學生平均學習成就為估計值，做為各校學生平均學習成就指標可信度相當高。在階層二隨機效果的 χ^2 值為 1423.7， $df=138$ 達到 .000 統計顯著水準，拒絕 τ_{00} 為 0 的虛無假設，它說明各校學生數學成就之間差異具明顯差異。

階層二的各校學校效能上，在學習成就之間平均成就變異數 $\tau_{00}=2284.04$ ，組內平均的數學成就變異數 $\sigma^2=8474.72$ ，其內在組別相關係數 (intraclass correlation coefficient) $\rho = 2284.04/(2284.04+ 8474.72) = .212$ ，模式得到的 $\rho > .138$ 代表具有高度相關程度。組內相關係數可以做為解釋力 (R^2)，其意義是，各校之間的數學成就存在差異。以臺灣參與 TIMSS 2011 來說，因參與施測學校之間的數學成就差異大，僅用具有隨機效果的變異數分析，來比較各校之間的數學成就差異，就能夠解釋 21.2%，其解釋力達到 .01 顯著水準，也就是組間變異 (各校之間變異) 之檢定結果達 .01 顯著水準。可見，臺灣參與 TIMSS 2011 的數學成就差異由各校之間差異所造成之外，還有其他變項可以解釋學校效能。所以，在分析臺灣國中的學校效能，若以 TIMSS 2011 數學成就為分析，不能只用迴歸分析，應考慮校際之間的因素及其差異性。此外，表中的離異係數 (deviance coefficient) 值為負兩倍的對數概似函數值 ($-2LL$)，它用來反應估計模型後的適配度參考標準。

若以學生霸凌來看學校效能， $\rho = .24/(.24 + 3.4) = .066$ ，代表各校之間的學生霸凌差異有 6.6% 的解釋力。而在學校氣氛上， $\rho = .031/(.031 + .794) = .038$ ，代表臺灣的國中在各校之間的學校氣氛差異有 3.8% 的解釋力。



表 2
學校效能在隨機效果的單因子變異數分析

固定效果	係數	估計標準誤	t 值
數學成就			
階層二 學校的數學成就之平均數 r_{00}	607.10	4.27	141.95 ^{***}
變異數成份	變異數	df	χ^2
階層二 校間的數學成就 u_{0j} (τ_{00})	2284.04	138	1423.7 ^{***}
階層一 校內的數學成就 ε_{ij} (σ^2)	8474.72		
離異係數 (-2LL)	55613.69		
學生霸凌			
階層二 學校的學生霸凌之平均數 r_{00}	10.39	.05	209.8 ^{***}
變異數成份	變異數	df	χ^2
階層二 校間的學生霸凌 u_{0j} (τ_{00})	.24	138	462.8 ^{***}
階層一 校內的學生霸凌 ε_{ij} (σ^2)	3.40		
離異係數 (-2LL)	55613.69		
學校氣氛			
階層二 學校的學校氣氛之平均數 r_{00}	0.08	.02	3.95 ^{**}
變異數成份	變異數	df	χ^2
階層二 校間的學校氣氛 u_{0j} (τ_{00})	.031	138	271.2 ^{***}
階層一 校內的學校氣氛 ε_{ij} (σ^2)	.794		
離異係數 (-2LL)	9128.8		

** $p < .01$. *** $p < .001$.

二、影響學校效能的學生及學校因素的結果

經過檢定之後，影響學校效能的學生及學校因素如表 3。在學校氣氛的固定效果之中，階層二學校因素達到顯著水準只有教學資源 (r_{04}) 一項，即各校學校資源愈多，學校氣氛愈好。表中看出，學生因素都達到統計的顯著水準，也就是學生家庭資源愈多 (r_{10})、學生愈喜歡數學 (r_{20})、學習投入愈多 (r_{40})，學校氣氛愈好，然而學生愈沒有自信 ($r_{30} = -.05$)，學校氣氛愈好，這是很特別。這些變項影響學校氣氛的效能之重要性來看，以學生對於數學的學習投入最重要。



表 3

影響學校效能的因素－脈絡模型的摘要

效果	學校	氣氛	學校	霸凌	學習	成就
固定效果	係數	估計標準誤	係數	估計標準誤	係數	估計標準誤
β_0						
階層二 學校平均 r_{00}	-1.68**	.22	10.99	.57**	304.9**	31.51
學校規模 r_{01}	-.00	.00	-.01*	.00	.01**	.00
學校所在地 r_{02}	.01	.02	.00	.04	.79	1.97
社區經濟 r_{03}	.04	.05	-.13	.11	12.22*	5.61
教學資源 r_{04}	.02*	.01	.01	.02	1.15	.99
重視學業 r_{05}	-.01	.01	-.04	.03	.13	1.79
學校紀律 r_{06}	.00	.01	.01	.03	-.79	1.02
學生背景 r_{07}	.05	.03	-.14	.08	9.05*	3.82
β_1						
階層一 學生因素						
家庭資源 r_{10}	.04**	.01	-.01	.02	11.16**	.96
喜歡數學 r_{20}	.04**	.02	-.13**	.03	9.77**	1.19
數學自信 r_{30}	-.05**	.01	.00	.02	11.80**	.90
數學投入 r_{40}	.15**	.01	-.02**	.02	2.38*	.99
變異數成份	變異數	χ^2	變異數	χ^2	變異數	χ^2
階層二 校間平均 τ_{00}	.88	156.1	.44	86.7	35.68	138.1
各校間的家庭資源 τ_{11}	.04	107.1	.05	113.7	4.43	132.8
各校間喜歡數學 τ_{21}	.09	164.1	.18	189.0	6.40	168.7
各校間數學自信 τ_{31}	.06	146.0	.13	172.3	4.81	144.9
各校間數學投入 τ_{41}	.10	196.3	.08	106.6	3.54	109.9
階層一 校內平均 $\varepsilon_{ij} (\sigma^2)$.82		1.71		72.33	
離異係數 (-2LL)	8750.3		13754.1		39669.5	

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

若以學校霸凌來看，階層二中的學校因素之學校規模達到統計的顯著水準 ($p < .001$)，且它對於學校效能為負向影響。它說明了如果臺灣的國中規模愈大，學校的學生霸凌情形愈多。若以階層一的學生因素來看，愈不喜歡學習數學及愈沒有學習投入，愈有可能產生學校霸凌。在學生因素中以喜歡數學程度的影響力最大。然而這可能部分原因是在所投入的相關解釋變項的尺度不一，所以會有對數學學習成就影響力最大的情形，也是需要留意的。

若以學習成就來看學校效能，在階層二的學校因素中之學校規模愈大、學校所在的社區經濟愈好，以及學生背景若來自愈富有家庭，也就是學校學生組成比率愈富有者多，整體學校學生的數學成就愈好。若以階層一的學生因素來看，這四項因素都達到統計的顯著水準，也就是說，學生的家庭資源愈多、學生愈喜歡數學、學生愈有數



學自信，以及學生在數學投入學習愈多，學習成就愈好，在這些因素之中又以數學自信的影響力最大。

三、綜合討論

經由統計分析結果，本研究綜合討論如下。首先，在研究貢獻上，本研究以 HLM 分析影響臺灣國中的學校效能因素，這與張芳全（2014）以臺灣 2007 年參與 TIMSS 資料之研究學校效能有所不同，重點差異在於本研究以 HLM 分析考量學生因素與學校因素，而張芳全（2014）以學校單一層面因素進行。其次，本研究在影響學校效能的學校層次因素相當多元，共有七項，而張芳全（2014）僅有學校規模及家長平均教育程度而已。換言之，納入更多可能的因素來討論與學校效能的關係，更能理解哪些因素是重要的。第三，本研究納入學生學習投入變項做為影響學校效能的重要因素，再者也將學生霸凌及學校氣氛視為學校效能是先前研究欠缺。而學校氣氛與學校霸凌是學校效能的重要代表變項之一（Reynolds, Creeiners, Stringfield, Teddlie & Schaffer, 2002），這對於影響學校效能的因素掌握更為明確。針對研究結果發現，綜合討論如下：

（一）各校之間的差異可以解釋學校效能，其中以學習成就因素解釋力最大

本研究發現，臺灣的 139 所國中的學校效能中，若以各校的差異性，就可以解釋學生學習成就 21.2%，而學校霸凌及學校氣氛各可以解釋校際之間差異為 6.6% 及 3.8%，可見各校之間的差異可以解釋學校效能以學習成就的項目最大，而校際差異僅可以解釋學校氣氛之解釋力為 3.8%。它的意義是，學生學習成就表現來看學校效能，更可以看出學校差異性，而學校氣氛則沒有那樣大的差異性。各校之間的學生學習表現之差異是影響學校效能的重要因素，這是在研究學校效能不可以忽略的重要因素。就如張芳全（2010）分析 TIMSS 2007 臺灣的資料也發現，在臺灣的 122 所國中，各校之間的差異可以解釋學習成就之解釋量為 22.5%。同時 Kelcey 與 Shen（2016）研究非洲國家的學校效能也有校際間的差異因素是一樣的。上述說明，在研究學校效能的影響因素上，不可以忽視校際之差異的因素。雖然學校氣氛僅有 3.8%，而學校中的學生霸凌有 6.6%，在學習成就更有 21.2% 是校際之間差異所造成，因此若要研究臺灣的國中學校效能沒有考量校際之間的差異，難以掌握學校效能的影響因素。

（二）學生家庭資源愈多、學生愈喜歡數學、學習投入愈多，學校氣氛愈好

在學生因素對於學校效能方面，本研究結果發現，學生家庭資源愈多、學生愈喜歡數學、學習投入愈多，學校氣氛愈好，這可以說明學校的學生喜歡學習數學，愈投入學習容易形成良好的學校氣氛，尤其是學生的學習投入因素。這與 Gibbs 與 Poskitt（2010）、Patrick、Ryan 與 Kaplan（2007）、Shernoff 與 Schmidt（2008）的研究結果發現相當的接近。然而本研究結果發現，臺灣的學生愈沒有學習自信，代表在學習數學沒有信心，很可能對課業有負面評價，但是卻有較好的學校氣氛。這可能是東亞洲國家的國中生對於學習自信較低的共通現象，所以以此對學校氣氛進行分析就會有此現象。以臺灣、日本及韓國參與 TIMSS 2011 來說，學生的數學信心比起美國、芬蘭、英國還低，但是有較高的學習成就（Foy, Arora & Stanco, 2013）。本研究發現的學生愈



喜歡數學，其學校學生學習表現愈好，這與 Mensah、Okyere 與 Kuranchie (2013) 的研究發現，學生數學學習態度愈正向，數學學習成就表現愈好，以及劉玉玲、沈淑芬 (2015) 研究國中生數學學習態度愈積極，學校數學表現愈好是一樣的。此外，在學校因素中，學校教學資源愈充足，對於學校老師的教學有正面影響，這說明了有充足的教學資源做為教師的教學後盾，除了可以減少教師在教學準備的困擾之外，在免於苦惱沒有教學資源支持之下，因而可以提高學校氣氛。

(三) 學校規模愈大，學生霸凌愈多，對學校效能愈有負面影響

學校產生學校霸凌對學校是一種負面效果。若從學校霸凌看學校效能，本研究結果發現，學校規模對於霸凌為負向顯著影響，它說明了，臺灣的國中規模愈大，學校霸凌愈多。這可以理解，學校規模愈大，學生人數多，組成人員較為複雜，因為學生人數較多，所以他們可能帶入學校的觀念、態度、行為或文化較為複雜，產生學生霸凌機會較高。這與 Shann (1999) 的論點一樣，也與 Lee 與 Loeb (2000)、Egalitea 與 Kisida (2016) 的研究發現相近。此外，在學生因素中，愈不喜歡學習數學及愈沒有學習投入，愈有可能產生學校霸凌，尤其是喜歡數學程度影響力最大。這更可以說明，如果學生不喜歡學習，可能在與非學習活動 (non-learning activity) 比率有較高的表現，其中對於不願意學習、學習態度散漫，因而會尋求其他活動的滿足，而同學之間的衝突關係可能會提高，也可能產生同學的霸凌。

(四) 學生家庭資源愈多、學生愈喜歡數學、愈有數學自信、數學投入學習愈多，學習成就的學校效能愈好

本研究結果發現，學生家庭資源愈多、學生愈喜歡數學、學生愈有數學自信以及學生在數學投入學習愈多，學習成就愈好，這些因素中又以數學自信的影響力最大。此研究結果與許多研究發現一樣，如 Fennema 與 Sherman (1976)、Hembree (1992)、Ma 與 Kishor (1997a, 1997b)、以及 Shen (2002)、Wilkins (2004)。在家庭資源對於學校效能中的學習成就有正面提升效果，與 Olatunde (2010) 以及 Sirin (2005) 的研究結果一樣。某種程度上，學生的家庭資源愈多，學生本身可能來自較高的社會階層，在進入學校之後的學習表現，也比來自低社經階層者還要好。在學校因素上，如果學校所在的社區經濟發展較好，學校學生組成來自於富有家庭愈多，學校可以從社區獲得資源較為充足，以及學校規模愈大，此時反應出來的學校效能中的學生學習表現會愈好，這結果與張芳全 (2010) 的研究結果一樣。

伍、結論與建議

一、結論

本研究獲得以下的結論。

(一) 臺灣的國中之際差異可以解釋學校效能之解釋量不可忽略。若以學習成就來看，學校差異就可以解釋學習成就有 21.2%，而校際之間差異對於學校霸凌及學校氣氛各可以解釋 6.6% 及 3.8%，可見各校之間的差異可以解釋學校效能不可忽視。



(二) 整體教學資源可以提高學校氣氛，而學校規模愈大，學生霸凌愈多，學校所在的社區經濟愈好，學習表現愈好。本研究結果發現，學校教學資源愈充足，可以提高學校正向氣氛；臺灣的國民中學之規模愈大，學校的學生被霸凌情形愈多。如果學校所在的社區經濟發展較好，學校學生組成來自於富有家庭愈多，以及學校規模愈大，反應出來的學校效能中的學習表現愈好。

(三) 影響臺灣國中學校效能的學生因素包括學生家庭資源、學生愈喜歡數學、數學學習投入。尤其是學生學習投入高，學校氣氛好，學生學習成就愈高。愈不喜歡學習數學及愈沒有學習投入，愈有可能產生學校霸凌。

二、建議

針對上述的結論有以下建議。

(一) 對於國民中學的學校效能的掌握，應該重視學校之間的差異性。換言之，在學校效能的學理研究與實務的瞭解，不能單以單一層面的因素來分析。相對的，若要對於各校學校效能的瞭解，應有跨校差異之觀念，不可以僅就少數因素來理解，尤其臺灣的國民中學分布於各縣市，城鄉差異大，如果沒有考量學校之間的地域及發展差異，僅就部分因素分析，無法掌握全貌。

(二) 提高學校教學資源，縮減學校規模，以及對於弱勢學生應有積極性的差別待遇。本研究結果發現，學校整體的教學資源對於學校氣氛的提升有正面效果，各校應瞭解學校教學資源充足性。同時隨著少子化趨勢，學校已有學生人數減少情形，對於縮減學校規模來說，自然減班應足以因應，然而對於目前仍有少數大型國中容易有學生霸凌產生，大型學校平時在學生訓輔應有更多輔導人力及資源的投入以避免學生霸凌。當然對於學校所在地為社區經濟發展較為落後者，來自於低社會階層學生較多，學校及教育當局多提供學習資源，給予弱勢學生在學習與學校生活協助，同時在地區經濟發展較為落後的學校及老師應有更多關注學生的學習表現。而家長亦應多留意子女的學習表現。

(三) 學校及教師應鼓勵學生更多的學習投入。本研究結果發現，學生學習投入可以提高學習成就，提升學校氣氛，減少學生霸凌的情形。因此，學校老師透過平時的鼓勵學生學習投入，運用獎勵的措施或鼓勵同儕間的相互激勵來提高學習投入，也可以提高學校效能。

(四) 在未來研究上，受到資料庫限制，本研究在學校效能僅從學習成就、學校的學生霸凌及學校氣氛著手，由於學校效能內涵相當多元，如家長參與、學校與社區公共關係、校長領導、行政團隊與教師教學效能等，未來研究如果有這些資料，都可以納入分析。此外，TIMSS 屬於大型資料庫，因而在統計分析上，對於樣本的加權應留意，同時因為 TIMSS 並沒有缺失值 (missing data)，未來如果在處理這方面的資料亦應留意，在未來研究方向應留意。

謝誌：本研究謝謝兩位審查者提供寶貴意見；同時感謝行政院科技部 105 年度專案計畫編號 MOST105-2511-S-152-001 之補助。



參考文獻

一、中文文獻

- 余民寧、趙珮晴、許嘉家（2009）。影響國中小女學生學業成就與學習興趣因素—以臺灣國際數學與科學教育成就趨勢調查（TIMSS）資料為例。**教育資料與研究**，**89**，79-104。
- 吳怡儒、蔡文榮、李林滄（2015）。彰化縣偏遠地區國中學生數學學習態度及其影響因素之研究。**教育科學期刊**，**11**（1），25-57。
- 吳清山（1989）。國民小學管理模式與學校效能之關係（未出版之博士論文）。國立政治大學，臺北市。
- 吳清山（1992）。學校效能研究。臺北市：五南。
- 吳清山、高家斌（2009）。臺灣近二十年學校效能研究論文取向分析。**教育研究月刊**，**188**，5-26。
- 李瑞娥（2005）。學校組織學習、組織創新與學校效能的關係。**高師大學報**，**18**，45-59。
- 林宜臻、林沂昇（2007）。數學教育改革之檢討、成效評估與未來展望。**研習資訊**，**24**（4），109-114。
- 胡蘭沁、黃建皓（2007）。校長領導、組織文化、知識管理與學校效能關係之探討：研究文獻的回顧。**學校行政**，**50**，145-166。
- 秦夢群、吳勁甫（2011）。國中校長教學領導、學校知識管理與教師教學效能之多層次分析。**教育與心理研究**，**34**（2），1-31。
- 張芳全（2006）。影響數學成就因素探討—以臺灣在 TIMSS 2003 年的樣本為例。**課程與教學季刊**，**9**（3），139-167。
- 張芳全（2010）。多層次模型在學習成就之研究。臺北市：心理。
- 張芳全（2014）。影響學校效能因素：以臺灣參與 TIMSS 2007 為例。**教育行政研究**，**4**，1-27。
- 教育部（2016）。中華民國教育統計。臺北市：作者。
- 陳慧芬、劉芯廷（2015）。國民小學校長文化領導與學校效能關係之研究。**教育理論與實踐**，**31**，63-94。
- 葛湘瑋、何素美、張定中（2012）。數學學習態度與數學成就之探討—以 TIMSS 2007 臺灣、新加坡與美國為例。**教育人力與專業發展**，**29**（5），73-80。
- 劉春榮（1993）。國民小學組織結構、組織承諾與學校效能關係研究（未出版之博士論文）。國立政治大學，臺北市。
- 劉玉玲、沈淑芬（2015）。數學自我概念、數學學習策略、數學學業情緒與數學學業成就之研究—自我提升模式觀點。**教育心理學報**，**46**（4），491-516。
- 潘慧玲（1999）。學校效能研究領域的發展。**教育研究集刊**，**43**，77-102。
- 蕭佳純、王韋程（2013）。國民小學教師知覺校長家長式領導、學校知識管理與學校



效能關係之研究。教育研究月刊，227，103-121。

蘇玲慧、蔡秋桃、鄭博真、高家斌（2014）。知識管理與學校效能關係研究之後設分析。華醫學報，41，117-138。

二、英文文獻

- Agassi, J. (2005). World class schools: International perspectives on school effectiveness. *The Journal of Educational Thought*, 39(2), 217-219.
- Agirdag, O., Van Houtte M., & Van Avermaet, P. (2012). Why does the ethnic and socio-economic composition of schools influence math achievement? The role of sense of futility and futility culture. *European Sociological Review*, 28(3), 366-378.
- Anderman, E. M., & Kimweli, D. M. S. (1997). School violence during early adolescence. *Journal of Early Adolescent*, 17(4), 408-438.
- Brookover, W. B., Beady, C., Flood, P., Schweitzer, J., & Wisenbaker, J. (1979). *School social systems and student achievement: School can make a difference*. New York, NY: Praeger.
- Chiu, M. M. (2010). Effects of inequality, family and school on mathematics achievement: Country and student differences. *Social Forces*, 88(4), 1645-1676.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Coleman, J. S., Campbell, E. Q., Hobson, C. J., McPartland, J., Mood, A. M., Weinfeld, F. D. (1966). *Equality of educational opportunity*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Coyle, L., & Witcher, A. (1992). Transforming the idea into action: Policies and practices to enhance school effectiveness. *Urban Education*, 26(4), 390-400.
- Edmonds, R. (1979). Effective schools for urban poor. *Educational Leadership*, 37, 15-24.
- Egalitea, A. J., & Kisida, B. (2016). School size and student achievement: a longitudinal analysis. *School Effectiveness and School Improvement*, 27(3), 406-413.
- Eisenberg, T. (1991). On building self-confidence in mathematics. *Teaching Mathematics and its Applications*, 10(4), 154-158.
- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitude scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326.
- Foy, P., & Olson, J. F. (Eds.)(2008). *TIMSS 2007 user guide for the international database*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Foy, P., Arora, A., & Stanco, G.M. (Eds.)(2013). *TIMSS 2011 user guide for the international database*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Foy, P., Galia, J., & Li, I. (2008). Scaling the data from the TIMSS 2007 mathematics and science assessments. In J. F. Olson, M. O. Martin, & I. V. S. Mullis (Eds.), *TIMSS 2007 technical report* (pp. 225-280). Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Gibbs, R., & Poskitt, J. (2010). *Student engagement in the middle years of schooling (years*



- 7–10): *A literature review*. New Zealand, Wellington: Ministry of Education.
- Goddard, R. D., Sweetland, S. R., & Hoy, W. K. (2000). Academic emphasis of urban elementary schools and student achievement: A multi-level analysis. *Educational Administration Quarterly*, 36, 683-702.
- Hanushek, E. A. (1997). Assessing the effects of school resources on student performance: An update. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 19(2), 141–164.
- Hedges, L.V., Laine, R. D., & Greenwald, R., (1994). Does money matter? A meta-analysis of studies of the effects of differential school inputs on student outcomes. *Educational Researcher*, 23(3), 5– 14.
- Hembree, R. (1992). Experiments and relational studies in problem solving: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(3), 242-273.
- Heyneman, S. P., & Loxley, W. A. (1982). Influences on academic performance across high and low-income countries: A re-analysis of IEA data. *Sociology of Education*, 55, 13–21.
- Heyneman, S. P., & Loxley, W. A. (1983). The effect of primary school quality on academic achievement across twenty-nine high- and low-income countries. *American Journal of Sociology*, 88, 1162–1194.
- Hoy, W. K. (2012). School characteristics that make a difference for the achievement of all students: A 40-year academic odyssey. *Journal of Educational Administration*, 50, 76-97.
- Hoy, W. K., Tarter, C. J., & Kottkamp, R. B. (1991). *Open schools/healthy schools: Measuring organizational climate*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Kadijevich, D. J. (2006). Developing trustworthy TIMSS background measures: A case study on mathematics attitude. *The Teaching of Mathematics*, 9(2), 41-51. Retrieved on: <http://elib.mi.sanu.ac.rs/journals/tm/>
- Kelcey, B., & Shen, Z. (2016). Multilevel design of school effectiveness studies in sub-Saharan Africa. *School Effectiveness and School Improvement*, 27(4), 492-510.
- Kim, J. A., Namgung, J. Y., & Kang, S. J. (2004). The effects of background variables on math achievements in 15 years old Korea students. *Journal of Korea Society of Mathematics Education: The Mathematical Education*, 43, 187–97.
- Koutsoulis, M., & Campbell, J. R. (2001). Family processes affect students' motivation, science, and math achievement in Cypriot high schools. *Structural Equation Modeling*, 8, 108-127.
- Kyriakides, L., Creemers, B. P. M., Panayiotou, A., Vanlaar, G., Pfeifer, M., Cankar, G., & McMahon, L. (2014). Using student ratings to measure quality of teaching in six European countries. *European Journal of Teacher Education*, 37, 125–143.
- Lee, V. E., & Loeb, S. (2000). School size in Chicago elementary schools: Effects on teachers' attitudes and students' achievement. *American Educational Research Journal*, 37, 3–31.
- Levine, D. U., & Lezotte, L. W. (1990). *Unusually effective schools: A review and analysis of research and practice*. National Center for Effective Schools Research and Development, Madison, WI (ERIC Document Reproduction Service No. ED 330032).



- Li, H., Fortner, C. K., & Lei, X. (2015). Relationships between the use of test results and US students' academic performance. *School Effectiveness and School Improvement*, 26(2), 258-278.
- Ma, X., & Kishor, N. (1997a). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 26-47.
- Ma, X., & Kishor, N. (1997b). Attitude toward self, social factors, and achievement in mathematics: A meta-analytic review. *Educational Psychology Review*, 9(2), 89-120.
- Martin, M. O., & Mullis, I. V. S. (Eds.) (2012). *Methods and procedures in TIMSS and PIRLS 2011*. Chestnut Hill, MA: TIMSS and PIRLS International Study Center: Boston College.
- Mensah, J. K., Okyere, M., & Kuranchie, A. (2013). Student attitude towards mathematics and performance: Does the teacher attitude matter? *Journal of Education and Practice*, 4(3), 132-139.
- Merki, K. M., Emmerich, M., & Holmeier, M. (2015). Further development of educational effectiveness theory in a multilevel context: from theory to methodology and from empirical evidence back to theory. *School Effectiveness and School Improvement*, 26(1), 4-9.
- Mohammadpour, E. (2012). Factors accounting for mathematics achievement of Singaporean eighth-graders. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 21, 507-518.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 international mathematics report*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Olson, J. F., Preuschoff, C., Erberber, E., Arora, A., & Galia, J. (2008). *TIMSS 2007 international mathematics report: Findings from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Mullis, I. V., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., & Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 assessment frameworks*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Newhouse, D., & Beegle, K. (2006). The effect of school type on academic achievement: Evidence from Indonesia. *The Journal of Human Resources*, 41, 529-57.
- Olatunde, Y. R. (2010). Socio-economic background and mathematics achievement of students in some selected senior secondary schools in southwestern Nigeria. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 7(1), 23-27.
- Olson, J. F., Martin, M. O., & Mullis, I. V. S. (2008). *PIRLS 2006 technical report*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Opdenakker, M. C., & van Damme, J. (2006). Differences between secondary schools: A



- study about school context, group composition, school practice, and school effects with special attention to public and Catholic schools and types of schools. *School Effectiveness and School Improvement*, 17, 87-117.
- Organization for Economic Cooperation and Development [OECD]. (2004). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. Paris, France: Author.
- Papanastasiou, E. C., & Zembylas, M. (2004). Differential effects of science attitudes and science achievement in Australia, Cyprus, and the USA. *International Journal of Science Education*, 26(3), 259-280.
- Patrick, H., Ryan, A., & Kaplan, A. (2007). Early adolescents' perceptions of the classroom social environments, motivational beliefs, and engagement. *Journal of Educational Psychology*, 99(1), 83- 98.
- Prothrow-Stith, D., & Quaday, S. (1995). *Hidden casualties: The relationship between violence and learning*. Washington, DC: National Health & Education Consortium and National Consortium for African American Children, Inc.
- Ramsey, C. M., Spirab, A. P., Parisi, J. M., & Rebok, G. W. (2016). School climate: Perceptual differences between students, parents, and school staff. *School Effectiveness and School Improvement*, 27(4), 629-641.
- Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models* (Second Edition). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Reynolds, D., Creeiners, B., Stringfield, S., Teddlie, C., & Schaffer, G. (2002). *World class schools: International perspectives on school effectiveness*. New York, NY: Routledge.
- Roman, M., & Murillo, F. J. (2011). Latin America: School bullying and academic achievement. *Cepal Review*, 104, 37-53.
- Sandefur, G. D., Meier, A. M., & Campbell, M. E. (2006). Family resources, social capital, and college attendance. *Social Science Research*, 35, 525-533.
- Shann, M. H. (1999). Academics and a culture of caring: The relationship between school achievement and prosocial and antisocial behaviors in four urban middle schools. *School Effectiveness and School Improvement*, 10(4), 390-413.
- Shen, C. (2002). Revisiting the relationship between students' achievement and their self-perceptions: A cross-national analysis based on TIMSS 1999 data. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 9(2), 161-184.
- Shen, C., & Pedulla, J. J. (2000) The relationship between students' achievement and self-perception of competence and rigor of math and science: A cross-national analysis. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 7(2), 237-253.
- Sherhoff, D., & Schmidt, J. (2008). Further evidence of an engagement-achievement paradox among US high school students. *Journal of Youth and Adolescence*, 37, 564-580.
- Shin, J., Lee, H., & Kim, Y. (2009). Student and school factors affecting mathematics achievement international comparisons between Korea, Japan and the USA. *School Psychology International*, 30(5), 520-537.
- Şirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic



- review of research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417-53.
- Snijders, T. A. B., & Bosker, R. J. (2012). *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Troncoso, P., Pampaka, M., & Olsen, W. (2016). Beyond traditional school value-added models: a multilevel analysis of complex school effects in Chile. *School Effectiveness and School Improvement*, 27(3), 293-314.
- Walberg, H. J. (1986). Synthesis of research on teaching. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*. New York, NY: Macmillan.
- Wang, J. (2001). TIMSS primary and middle school data: Some technical concerns. *Educational Researcher*, 30(6), 17-21.
- Wang, M. C., Haertel, G. D., & Walberg, H. J. (1998). Models of reform: A comparative guide. *Educational Leadership*, 55(7), 66-71.
- Wilkins, J. L. M. (2004). Mathematics and science self-concept: An international investigation. *The Journal of Experimental Education*, 72(4), 331-346.
- Woessmann, L. (2000). *Schooling resources, educational institutions, and student per-formance: The international evidence* (Working Paper 983). Kiel, Germany: Kiel Institute for World Economics.



A Multi-level Study on School Effectiveness in Taiwanese Junior Schools: Evidence from TIMSS 2011

Fang-Chung Chang
Department of Educational Management,
National Taipei University of Education

This study investigated the impacted factors of school effectiveness. The data used in this study were scores that Taiwanese junior high school students obtained in TIMSS 2011. Hierarchical linear modeling (HLM) was employed for analysis. The results are as follows: First, the diversity of junior high schools in Taiwan is a strong impacted factor on school effectiveness; the diversity of junior high schools can predict 21.2% of student achievements. Second, the teaching resources can enhance school atmosphere, and the larger the school is, the more bullies the school has. Besides, if the communities where the schools are located in have better economy, the students' performance can be better. Third, among the impacted factors of school effectiveness in Taiwan, the higher student engagement contributes to better school atmosphere and higher student achievements. Students' lack of interest in learning mathematics and engagement is more likely to cause school bullying.

Keywords: school effectiveness, student performance, academic achievement, TIMSS

