

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 期末進度報告

影響我國偏遠與非偏遠地區國中學生學業成就 之教育資源研究

Impact of educational resource on junior high school student
achievement in Taiwan rural and non-rural area

計畫類別：☒ 個別型計畫 ☐ 整合型計畫

計畫編號：NSC 98-2410-H-003-009 -SS2

執行期間：2009 年 08 月 01 日 至 2012 年 01 月 31 日

計畫主持人：許添明

共同主持人：

計畫參與人員：張良丞、郭欣婷、張純熙、高慧容

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)：☐ 精簡報告 ☒ 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附錄：

☐ 赴國外出差或研習心得報告一份

☐ 赴大陸地區出差或研習心得報告一份

☒ 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

☐ 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

☒ 涉及專利或其他智慧財產權，☐ 一年 ☒ 二年後可公開查詢

執行單位：國立台灣師範大學教育學系

中 華 民 國 101 年 3 月 31 日

目錄

目錄	i
中文摘要	ii
Abstract	iv
第一節 前言	1
第二節 文獻探討	9
壹、家庭與學校資源	9
貳、有效的投資指標	12
參、學業樂觀	14
肆、資源、投資、學業成就在偏遠與非偏遠地區之差異	15
第三節 研究方法	18
第四節 結果與討論	20
壹、研究結果	20
貳、研究結論	27
第五節 計畫成果自評	29
參考文獻	30
附錄	36
附錄一 學校問卷	36
附錄二 教師問卷	40
附錄三 學生問卷	43
附錄四 各變項在資源與投資模式之定義	47
附錄五 本專案投稿至 SSCI 等級期刊之文章	48
附錄六 PISA 學校資源題項	66

中文摘要

學校對於學業的影響關係，一直是曖昧不明，且不相一致的。如此一來，政府每年在學校投諸大量的經費，其合理性就令人質疑。因此，本研究計畫為探討學校對於學生學業的影響，同時納入家庭做為控制，並有別於過去研究將資源與投資混合討論的方式，如此將看不出學校和家庭在既有資源脈絡下的決定，故研究者將兩者分開，以看出資源對於投資的影響情形，此將有助於我們更細膩地去檢視資源對投資與學生成就的影響，除了資源與投資對於學生成就的影響外，較為內顯的學業樂觀也納入考量，共同探討三者對於學生學業的影響。

本研究計畫以兩年的時間完成，從 2009 年 08 月 01 日至 2012 年 01 月 31 日為止，前半年的研究主要在於資源、投資與學業樂觀的理論探討，和問卷的編制，在編制問卷的過程中並召開專家會議，以形成正式問卷，隨後一年半則主要在催收問卷、剔除無效的遺漏值，以及分析結果和撰寫報告。本研究採用問卷調查，針對偏遠與非偏遠國中來進行抽測，將學校分為偏遠地區與非偏遠地區學校兩類，依照兩群學校比例進行隨機抽樣，為求學校的同質性，我們剔除國中小合併的國中、高中附屬國中、實驗國中、私立國中，依據教育部統計處最新的資料，並排除掉上述四類國中後，全台公立國中為 706 所，其中偏遠學校扣除掉尚未開始招生的南平國中後，總數為 203 所，故非偏遠學校共計 502 所，偏遠學校全部施測，非偏遠學校則抽對等數量，即 203 所來施測，並會依據各縣市所有的校數比例進行分層隨機抽樣，結果非偏遠學校共選擇 205 所，因此全台國中共抽取 408 所。剔除遺漏值與填答無效的問卷後，最後共計 236 所納入分析，其中 112 所位於偏遠，其他 124 所則為處非偏遠地區，共蒐集 5,581 份有效問卷。

研究結果發現偏遠地區學校投資無效係起因於先天條件不佳，在相同的學校投資下，偏遠地區學校投資僅有教師專業發展有顯著影響力，然而非偏遠地區則多出了科技設備、學生活動，且兩地區在控制學校資源（先天條件）後，偏遠學校專業發展的影響力消失，非偏遠學校三項的影響力則不變；尤其是學習環境的營造，無論偏遠與非偏遠地區此項投資對於提升學生成就皆大有助益，而學校可以透過親職教育來教導如何幫助提升學生成就。雖然先天條件，政府難有施力點，然而卻可做為未來相關政策的指標，針對父母教育較低、單親家庭、子女數較多的家庭進行改善，而投資的方向可從本研究的顯著投資指標為參考方向，特

別針對這群學習相對弱勢的孩子，充足其學習物品、加辦課後照顧等措施，以增強他們的數學學習；學業樂觀對學業成就亦有顯著影響，然而我們更進一步發現非偏遠地區的影響力大於偏遠地區，可見學業樂觀對於非偏遠地區更加重要，因此政府在提升非偏遠地區數學成績可優先加以考慮。

上述研究成果並已發表三篇會議論文於 Australian Association for Research in Education、Association for Education Finance and Policy、International Test Commission 的國際研討會上，且獲得學術同儕的熱烈討論。並修改成期刊論文以投稿於 SSCI 期刊。綜上所述，本研究的研究進度已全部達成當初預定的目標。

關鍵詞：資源投資模式、偏遠地區、學業樂觀

Abstract

This final paper is to report the progress from August 1, 2009 to January 31, 2012. The main purpose of this study is to analyze the effect of the resource and investment from school and family and academic optimism on student achievement between rural and non-rural area.

Data were gathered from 5,581 Taiwanese students in 236 junior high schools using stratified random sampling. Of the data, 2,358 students from 112 rural area schools and 3,223 students from 124 non-rural area schools were sampled. Rural schools were chosen from a database where counties reported relevant information. Standards for rural schools include various factors that are more complicated than those adopted by PISA (PISA uses only population density), such as the distance of the school from the city, amounts of aboriginal students, and population density.

The results show that the invalid investment in rural schools is due to the fact of poor congenital conditions. Rural schools have less experienced teachers than non-rural schools. Although rural schools possess higher quality investments, without stable and experienced personnel, they can do little to improve student achievement. This conclusion is supported by the higher variance rate explained by school resources than by school investments. Resource and investment disparities at the family level can also explain disappointing returns on investments in rural areas. Students in rural areas are relatively disadvantaged. The parents of these students receive less education and earn less money than their non-rural counterparts, and even their discussions with their children cannot positively affect math achievement levels. The effects of increases in school resources and investments may be restricted because of family conditions.

This paper also demonstrates the necessity of distinguishing between resources and investments, shifting the focus of student achievement research from comparisons between the influence of families and schools to discussions of preexisting conditions and improvement strategies. Both families and schools are limited by their resources, but this study's findings suggest that families and schools can improve student achievement levels through appropriate investments. Although families still have a greater effect on students than schools, schools are responsible for teaching parents how to enhance a child's learning environment. Only by adopting this approach can

families and schools cooperate to improve education, regardless of where a student lives. This discovery has the potential to inaugurate a new field of research on the influence of families and schools that does not compare the effects of the two but instead offers useful strategies for improvement, especially in poorer areas.

The results above have been published three conference papers in international conference (Australian Association for Research in Education, Association for Education Finance and Policy, and International Test Commission). These all gained international peers' attention. Besides, there is one article under review of SSCI journal. To sum up, this project has achieved the previous goals.

Keywords: Resource-investment model, Rurality, Academic optimism

第一節 前言

近年來，隨著績效責任制度的重視，教育關注的焦點已從過去資源投入的公平性(equity)，轉向適足性(adequacy)的探討，即是資源公平固然重要，但是更重要的是追求在既定教育產出下，學生的教育經費是否足夠，而為了知道經費是否足夠，勢必要先知道各國自己學生的學習狀況，因此讓各國將注意力從投入轉向產出，而教育的產出即為學生學習結果，經濟合作暨發展組織(Organization for Economic Co-operation and Development, 以下簡稱 OECD)於 2000 年開始舉辦國際評量計畫(The Programme for International Student Assessment, 以下簡稱 PISA)以測量參與國家在閱讀、數學、科學之成績，每三年進行一次，評量完成義務教育的 15 歲學生的表現，看其是否具備良好的素養與能為社會貢獻之公民；此三科之所以納入調查，就是因為其認為此三科的學習成就將會影響學生做為公民應有的知識與技能(OECD, 2007)。我國於 2006 年第一次參加，整體表現亮眼：數學獲得第一、科學獲得第四，閱讀獲第十六名（林煥祥，2008），整體看來雖領先其他國家，但若分學校所處地區來看，就隱藏著結果差異的問題。表 1 是研究者在 OECD 網站經由其互動式功能點選所獲得的資料，可看出我國與 OECD 國家，平均在 PISA 2006 閱讀、數學和科學表現，並將位處偏遠～大城市的學校分開來看，可以發現一個趨勢，都是大城市的分數最高，而越往偏遠的地方分數越低（這裡研究者將偏遠與鎮的地區視為同一），雖然有此趨勢，不過我國特別嚴重，我國都市地區學校雖高於 OECD 平均，但偏遠地區學校卻都不如 OECD 平均，且標準差比其他國家來的大，尤其是偏遠地區，竟高達 37 分以上，這可能代表我國表現亮眼的原因是因為非偏遠地區學校所拉上來的結果，而非全體都一致表現的好。而陳吉仲、郭曉怡和李佩倫（2007）的研究亦有相似的結果，其研究影響國中基本學力測驗之因素，將城市（每平方公里大於 100 人）與鄉村（每平方公里小於 100 人）設為虛擬變數(dummy)，在控制學生家庭因素（如父親職業、家庭教育費等）後，仍發現城市學生國中基測成績平均高於鄉村學生成績 41.87 分。

表 1 我國、南韓與 OECD 國家平均在 PISA 2006 閱讀、數學、科學表現

		偏遠		小鎮		鎮		城市		大城市	
		M	SE	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE
臺灣	閱讀	447	45.72	446	9.93	483	6.47	500	7	522	5.29
	數學	486	50.34	482	15.7	537	7.33	554	8.27	579	7.72
	科學	489	37.58	472	13.28	520	6.72	538	7.11	559	6.86
南韓	閱讀	486	16.88	495	18.56	537	15.19	561	5.29	563	5.72
	數學	484	12.7	482	13.32	523	10.72	554	4.74	554	6.73
	科學	469	16.18	463	14.16	505	10.9	528	4.71	527	5.68
OECD	閱讀	461	3.18	480	1.75	493	1.38	501	1.83	512	2.74
	數學	471	2.88	488	1.48	499	1.15	505	1.68	507	2.58
	科學	478	2.25	491	1.49	501	1.18	508	1.7	509	2.77

註：偏遠：少於 3000 人；小鎮：3000～15000 人；鎮：15000～100000 人；城市：100000～1000000 人；大城市：1000000 人以上；M 為平均，SE 為標準誤

取自：<http://pisa2006.acer.edu.au/>

出現上述偏遠地區學校與其他地區差異大的主因是因為資源投注不夠嗎？若回顧研究者對於偏遠地區學校的專注就可以知道並非如此，由於偏遠地區學校最常位處人口稀少、低財產價值、較少基礎建設、與外界在地理上較為隔離，且較有社區意識之地，若單純就學校的特質而言，偏遠地區學校就是通常位處交通不便之地、學校規模小、教師流動率高、且所獲得的教育資源較低(Mitchem, Kossar & Ludlow, 2006)，但在我國除了前三項成立外，最後一項則是有針對偏遠地區之公務員（包含教師與學校行政人員）給予加給，且自 1968 年齊一國民中學水準計畫以來，一直到教育優先區的施行，在偏遠地區學校已挹注相當多資源（王麗雲、甄曉蘭，2007），不論是硬體的改善、課業輔導、資源教室等都給予相當程度的支持，且在其學校規模小的情況下，相對於一般學校來說，每生所享受的資源可能就比一般學校來的高得許多，不過這是否表示偏遠地區學校資源真的足夠呢？有人或許會想因為偏遠地區學生人數少，每生支出固然較高，若再看 PISA 2006 校長對於學校整體資源的看法可能更能佐證研究者的想法。研究者向 PISA 2006 申請原始資料，用以分析偏遠到都市地區學校的學習資源，表 2 列出

其針對會影響閱讀、科學、數學成績的學習資源進行調查，看學校在各項學習資源的缺乏程度，研究者先將這些資源進行相加，成為資源缺乏指數，越高表示資源越缺乏，反之則表示越不缺乏，將其依偏遠到大城市加以進行描述統計。研究者發現與前述猜測結果相同：偏遠地區學校資源缺乏程度是其他地區中最低的，且標準差異是各區中最小，表示偏遠地區學校資源不但相對不缺乏，且學校間的差異都不大，反而是小鎮～城市的地區資源較為缺乏，且標準差在 8 以上，但到了大城市學校後，資源缺乏情形又較為改善，或許這樣的情形多少反映了近年來教育優先區等專案補助對偏遠地區的成效，使得偏遠地區的資源匱乏情形稍有改善，但令研究者憂心的是，學生學習狀況卻未因此相對比其他地區好。

表 2 臺灣位處不同地區學校在 PISA 2006 資源缺乏指數上之描述統計結果

	校數	平均數	標準差	最小值	最大值
偏遠	88	17.70	2.11	17	24
小鎮	233	22.33	8.21	13	46
鎮	406	25.08	10.02	13	52
城市	581	24.46	12.32	13	52
大城市	277	20.26	7.37	10	42
總數	1584	23.20	10.28		

註：

1. 資源缺乏指數係衡量各校在教師、電腦、網路、行政人員、圖書、教學器材等資源之缺乏程度，本研究將共 13 題資源調查（最缺乏表示 1，不缺乏表示 4，因此最高 52，最低 4）題項相加所得，詳細各題項請參閱附錄七。
2. 此數據係經加權所得，以得到不偏估計值

取自：<http://pisa2006.acer.edu.au/>

以上這些差異情形再經過單因子變異數分析來考驗各地區資源缺乏情形，呈現如表 3，可發現 F 值已達.000 顯著水準，表示各地區資源缺乏指數上有所差異，在經過 LSD 事後比較後，可知鎮和城市地區學校的缺乏情形相同，其次是小鎮、大城市，而偏遠地區學校資源缺乏情形最輕微，此或許也反映出我國教育資源過於偏向於都市與偏遠地區學校，而忽視了其他地區學校。

表 3 臺灣位處不同地區學校在 PISA 2006 資源缺乏指數之單因子獨立樣本變異數分析摘要表

來源	SS	df	MS	F值	事後比較
組間	7599.92	4	1899.98	18.80***	鎮=城市>小鎮>大城市>偏遠
組內	159604.53	1579	101.08		

註：

1. *** $p < .000$
2. 此數據係經加權所得，以得到不偏估計值

從上述討論可知偏遠地區學校不論是每生所獲得資源、學校整體資源都較其

他地區學校來的多，可是其學生成就卻仍是相對低落，有趣的是，都市地區學校資源不缺乏程度僅次於偏遠地區，且學生成就也高，但若想以挹注都市地區資源成功的例子，來適用於偏遠地區，反而難以看見成效。雖然偏遠地區學校學生成就較低在 OECD 平均亦有此趨勢，不過我國卻相差太大且標準差相對較高，而經比較後，學習資源又不比其他地區差，此可能說明學習資源在不同地區學校，其影響程度不同，引發我們想進一步探討影響學生成就的主要因素為何，且是否不同地區學校影響學生成就的程度是有所不同？若能針對這個問題加以探究，就可以把經費用在影響因素最大的地方，而非漫無目的的投資。

雖然從上述結果可以猜測學習資源在不同地區學校的影響程度是不同的，不過 PISA 2006 的資源調查是針對校長對於學校資源缺乏情形的調查，即是校長在經營學校時的感受，多少可能跟實際情況有所差異，因此本研究希望能進一步實際去調查不同地區學校的學習資源情形，建構相關指標實際去檢測，這些都是目前大型資源庫所缺乏者，因此必須另外再建構新的問卷去調查，而相關指標將從本研究主持人上期的國科會專案-教育財政指標中選取，不足者再另外建構，而這些指標將不只侷限於經費上，因為經費和學生成就之間難有直接的關連，因為其受限於使用者所購買的資源種類與其資源使用的效率(Jefferson, 2005)，因此經費與學生成就毋寧是間接的關係，認清此點後，還會再擷取相關學習資源的指標。而調查將以學校為單位，並針對偏遠和非偏遠地區學校進行抽樣，以便進行現況調查與比較。

上述的探討主要將學習資源鎖定在學校資源方面，但從表 2 可以知道影響偏遠地區學校最大者恐不在學習資源，可能還有學生的家庭資源，家庭資源可泛指家長社經地位與教育程度等，由於越往大都市的工作機會多，學生家長多半社經地位較高，這連帶影響家庭對於學生的投資，此尤指課後補習等針對主要學科進行補強的活動，根據李敦義（2006）的研究，補習有助於國中畢業生透過第一階段入學管道而進入高中，進而取得學位。而也因位於大都市的學校學生所接觸到的資訊就越多，因此即使學校資源不如其他地區，但都可從校外獲得資源，而且即使學校資源較少，家庭資源多的學生將會透過家長的人脈網絡、文化薰陶等優勢來幫助學生學習，再加上高社經地位家長會有群聚的現象，使得學生可在良好的社區環境下成長，且又可去就讀師資好、名聲佳的學校(Chiu & Khoo, 2005)，再加上我國補習風氣又盛，根據教育部 91 學年度的調查顯示，我國約有四成的

學生會參與校外補習，且主要偏重於課業與外語學習上(轉引自李敦義(2006))，因此家庭資源多的學生即使學校教師教的不好，其都還可以往外尋求補習名師來加強課業，甚至是聘請家教來專門一對一輔導，這些都增大了家庭資源對學生學習的影響力。林俊瑩、黃毅志(2008)即發現在國中階段，家庭社經地位和家庭教育資源仍對學生成就有很深的影響，家長社經地位高，連帶使得增加對教育的投資。

從上述論述看來，當以學習資源探討學生成就時，應當要同時關照學校資源與家庭資源，因為兩者是相互重疊的(Chiu & Khoo, 2005)，當一方較少時，另一方通常就會提高以彌補不足。除了看兩者的資源外，我們應該也要從資源進一步延伸出對學生直接的投資，資源和投資雖然常是呈現正相關，不過不同學校以及家庭在資源轉向投資的幅度可能有所不同，此由當我們區分學校為偏遠與非偏遠地區時，因此我們還要考慮學校所處位置的影響，但過去教育研究探討影響學生學業成就時，多是從學生所獲得資源去探討，少有兩者一起探討對學生成就的影響(Roscigno, Tomaskovic-Devey, & Crowley, 2006)，在我國亦是如此，目前較為全面的僅有莊三修和許添明(2000)的研究，該研究是想找出影響學生成就之因素，來進一步做為教育優先區指標，因此以全台灣國小二、四、六年級學生，以及國中二年級學生為母群體進行抽樣，將前一學期班級國語、數學成績轉化成 T 分數後做為學生成就變項，進行相關與多元迴歸分析，研究發現影響學生成就的不利因素主要為低收入戶、家長教育程度、原住民籍與國語理解能力四項，可見亦仍是在於探討資源部分，而對於學生所處地區仍未探討；另外，林俊瑩、吳裕益(2007)使用 TEPS 資料，分析家庭因素、學校因素對學生成就的影響，一樣只關注到家庭與學校資源的層面，忽視了所處地區會影響學生成就的可能；而陳吉仲、郭曉怡和李佩倫(2007)雖然有將家庭資源和所處地區納入考量，可惜其未納入學校資源的探討，以及未探討不同地區學生其個別影響係數為何，研究者在這裡想特別強調一點，即使我們可以發現影響學生成就的因素為何，但不能妄想個別因素影響不同地區的程度是相同的，否則將會出現如同上述表 1、2 的情況，投諸資源越多，卻不見成效，在資源有限下，應該是針對不同地區影響係數最大的加以補強。

所以研究者主張當探討學習資源對學生成就的影響時，必須同時關注學校所處地區，因為兩者是很難切分開來的，尤其學生所處地區直接影響到其所獲得之

資源，且由於不同地區的文化與風土人情有所不同，因此必須要將兩者一同考慮。但過去國內外的文獻都常常忽略這一點，而 Rosicigno 和 Crowley(2001) 以及 Roscigno、Tomaskovic-Devey 和 Crowley(2006)則就有將學生所處環境與所獲資源一起探討，兩篇研究藉由階層線性模式(Hierarchical Linear Modeling, HLM)，以家庭資源、家庭投資和學校資源、學校投資去探討對於學生成就的影響，其第一階段先以資源投入做為控制變項，結果發現偏遠與非偏遠地區的學生成就差距變小了，第二階段再加入投資變項，結果偏遠與非偏遠地區的學生成就差距已無達到顯著，說明家庭與學校的資源與投資是影響偏遠與非偏遠地區學生成就的主因。另外，Greene、Huerta 和 Richards(2007)在探討學習資源對學生成就影響時，特別將學校資源分為資源數量和資源品質，資源數量包含班級規模、生師比、學生與教學助理之比，資源品質包含碩士教師比例與博士學位教師比例，其亦發現當模式加入資源變項後，對學生成就的解釋力變高，且拒絕了其他沒有學習資源的模式，因此也支持上述研究學習資源對學生成就影響的重要性，且其進一步將學習資源就以品質的觀點看之，值得我們加以重視。

在清楚哪些資源、以及學校所處地區可能影響學生成就後，本研究欲藉助 Rosicigno 和 Crowley(2001)以及 Roscigno、Tomaskovic-Devey 和 Crowley(2006)所建構的資源投資模式，來做為檢測偏遠地區與其他地區學校資源之差異。不過不同於其將研究層級分為學生、學校來進行分析，本研究欲將樣本限定於學校層級，以專注於偏遠學校與非偏遠學校在各學習資源對於學生成就是否有差異，採用其模式的另一個原因是因為其將資源與投資分開來處理，過去的研究多半只探討資源對於學生成就的影響，但是卻忽略了有多少資源卻未必代表會投資相同比例的資源，因此將其分開來處理有助於我們去解釋所處不同地區的學校，其資源、投資上的差異與相互影響情形，且將投資從資源抽離出來後，更可直接探討家庭、學校在既有的資源脈絡下，如何進行投資決定(Rosicigno & Crowley, 2001)；另外一個不同的地方是研究者不將偏遠與否視為虛擬變數，為了得知偏遠地區與非偏遠地區在各影響因素上的差異，研究者會以多群組樣本結構模式(Multi-group Structural Equation Modeling)分析，用以探討各群組（偏遠學校和非偏遠學校）在因素結構上是否有差異，以做為未來資源投資之參考。

另外，由於本研究之學生成就欲以學校為單位，因此除了較為外顯的學習資源對於學生成就的影響外，較為內顯的學校運作部分也應該納入考量，目前針對

學校運作層面影響學生成就之研究為學校效能研究，尤其是學校領導的效能，但國內限於學生成就資料不易取得，因此多以立意抽樣或使用教師對於學生知覺的軟性資料代表學生成就，這都產生了推論的侷限性（李懿芳、江方盛，2008），且 Hoy、Tarter 和 Hoy 近年的研究發現，學校領導對於學生成就的解釋力並不大，且學校特質的變項往往在加入學生社經背景後，其對於學生學習成就的影響力就消失了(Smith & Hoy, 2007)，因此轉向學校運作的三個層面：學校對於學生成就的重視、教師對學生成就的集體自我效能(collective self-efficacy)、教師對於學生與家長之信心(Hoy, Tarter, & Hoy, 2006)，其中學校對於學生成就的重視是指學校被驅使朝向學術卓越的程度，此常因為上級教育行政機關有訂定學生成就目標或家長對學校的要求，而使程度隨之加大；至於教師對學生成就的集體自我效能，是起自自我效能之研究，強調相信自己有能力可以達成上級目標的程度，此程度將會影響學校做未來計畫與決定，目前發現學生、教師、教師集體對於學校的三種自我效能都有助於學生成就，而本研究將鎖定於學校層級；教師對於學生與其父母之信任則是指教師信任學生與其父母之程度，而此信任是奠基在三者有相同的學習目標上，因此會相互合作，幫助學生學習。上述三個面向在控制社經背景後仍發現對於學生成就有很大的影響力，且又可被歸為同一潛在構念(latent concept)-學術樂觀(academic optimism)，因為三個面向是彼此難以切割的，且相互依賴且相互增強。雖然學校對學生學業成就的重視(academic emphasis)、教師的集體自我效能感(collective self-efficacy)、教師信任學生與家長(faculty trust)三個概念很早就有人在研究，但將三個概念整合成學術樂觀的構念，則是直到 2005 年 Hoy 等人以驗證性因素分析才正式確定，該次研究樣本是國小，2006 年 Hoy 等人又將學術樂觀以高中學校的樣本來做驗證，同樣發現學術樂觀的構念存在，且既使在控制學生社經背景下，仍對於學生學習成就有顯著的正影響(Smith & Hoy, 2007:560)。由上述可知學術樂觀在國外已發展得相當成熟，然而我國仍付之闕如，亦是我國所缺乏的。

自 Schultz 以人力資本論(human capital theory)解釋教育對於經濟的影響力後，各國莫不增進對教育的投資，廣開教育大門，讓更多的人接受教育，如今教育的量已達一定的程度，我們應將焦點轉向教育品質(Psacharopoulos, 2006)，因此本研究即以 PISA 2006 為例，闡述 OECD 平均與我國在數學、科學、閱讀的學生成就，結果發現我國因為所處地區而在學生成就上有所差異，此已產生教育品

質不均的隱憂，研究者接著試圖想解釋產生此現象之因，卻發現學生成就低之地的學校資源反而較為充裕，因此讓研究者再去找家庭資源與學術樂觀可能也是影響學生成就的主因，找出這些影響因素無非是想把資源投資在最有效益之處，此可能就可以反轉我國現今過於投資學校資源而忽視其他因素的現象，因此將先建構一套影響學生成就之模式，而為簡化模式以增加對單科學業成就的討論，本研究將挑選表 1 中 PISA 成績變異數最大的數學，來做本研究之學業成就，並依學校所屬地區探討各因素的影響係數，來做為投注各地區學校資源之參考，因此綜上所述，將本研究計畫所欲完成之目的臚列如下：

（一）探討影響學生成就的主要因素，分成家庭、學校、學業樂觀。

（二）利用影響因素建構影響學生成就模式。

（三）分析偏遠地區與非偏遠地區學校在模式上影響係數的差異。

以下則分別說明文獻探討與研究結果與討論，最後並進行計畫成果自評。

第二節 文獻探討

影響學生學業表現因素的探討早已成為學者關注的焦點，早期研究較關心於學校的影響，因為學生身處於學校，接受學校教育，理當學業表現會受到學校的影響最深，然而 1966 年 Coleman 報告書的出版，卻掀起學術界一陣波瀾。Coleman 報告書本是用以回應美國民權法案(Civil Rights Act)的要求：調查學校間的不平等，但 Coleman 並非直接調查學校間資源的平等與否，而是分析學校資源與學生學業表現之間的關係，結果發現學校對於學生學業的幫助不大，尤其在控制學生家庭背景後，影響力幾乎消失殆盡(Hanushek, 1989)；不過該份報告書有樣本選擇的瑕疵，因為位處大城市的學校大多不願填答，再加上學校資源和家庭資源並非獨立，家庭資源先進入迴歸式後，學校資源能解釋學生成就的部分就極為有限，甚至可能消失不見(Bowles & Levin, 1968)，後續對於這篇報告書的討論不減。從 Coleman 報告書引發的爭議可知，影響學生學業表現最大的可能為學校和家庭，但學校對於學業的影響關係，一直是曖昧不明，且不相一致的，如此一來，政府每年在學校投諸大量的經費，其合理性就令人質疑，值得研究者做進一步的探討。而本研究經文獻探討後，發現過去研究主要將學生成就的有效影響因素分成資源、投資、以及學業樂觀，以下分別探討之，並作為擬定指標之基礎。

壹、家庭與學校資源

本研究將資源視為先天條件，可切分成家庭與學校，以下分別探討之。

一、家庭資源

家庭資源可泛指家長社經地位與教育程度等，根據教育大辭典，其係指家庭擁有的物質與精神財富之總和（轉引自陳麗如，2005：123），物質是指家庭經濟收入，精神面則是以文化為主，因此學者一般多以文化資本、社會資本、財務資本來討論之，也由於資本的是一種具有生產力的資源，因此資本和資源可被視為相似的概念（周新富，2008）。在學術研究上，家庭資源與家中所擁有的資本幾乎被視為同義詞，為此，本研究將先探討三種最常被探討的資本-文化資本、社會資本、財務資本。

（一）文化資本

文化資本係由 Bourdieu 所發展出來，當子女出生時，文化資本的累積即開始（何瑞珠，1999）。用在教育上，是用來解釋因為社會階級差異所造成學生學

業表現不均的現象，文化資本會經由個人習性所表現出來，例如擁有藝術的品味，延伸出具有優雅的談吐與行為舉止，使得個人顯現精緻的文化資本(蘇船利、黃毅志，2009)，文化資本也會以客觀化的狀態出現，像是擁有圖書、字典等，還有以制度化的型態出現(周新富，2008)，像是擁有文憑，當學生獲得較多文化資本時，使得其較早熟習學校文化，因此較容易得到教師的喜愛，這些文化資本將會讓學生擁有較多學習資源，在長期薰陶下，亦會成為學生的學習態度，進而影響其學業成績(張芳全，2009)，文化資本高的學生形象通常亦較好、人緣得以較高。但文化資本需要長時間來培養，並且依特定目的來使用，光是佔有並不能得到文化資本，此常是透過父母陪同孩子上圖書館、參加藝文活動來培養(陳麗如，2005)。不過文化資本(尤其是精緻的文化資本)對於台灣學生學業的影響一直存有爭議，蘇船利、黃毅志(2009)認為可能是過去研究樣本數小，以及對於文化資本的測量不正確所致，其提到有研究將補習納入文化資本，雖然顯著，可是能否歸類文化資本仍受質疑，他們認為應將補習歸類至財務資本才屬正確。林慧敏、黃毅志(2009)也提到過去研究對於文化資本測量較為粗糙，例如以家裡是否有收音機、電視、報紙...等來測量，不易顯出上階層的品味，也測不出文化資本的理論精髓。

(二) 社會資本

社會資本是透過人與人間的互動所產生的社會關係(陳麗如，2005：127)，透過人際互動，得以擁有穩定的互動網絡，逐漸可累積成資源，最後將有助於實現目標(周新富，2008；蘇船利、黃毅志，2009)，社會資本可分為家庭內的社會資本，如家長與子女的互動，自己以身作則成為子女的楷模，甚至督導孩子的課業、對子女的教育期望、親師活動等，此種家庭內的社會資本將使得親子關係更加親密，因此將促成父母的文化資本轉移至其子女(周新富，2008：12)。與家庭外的社會資本則是指家長在社區或是職場上與他人的關係，也包含學校事務的參與，當家長與學校或老師關係越好時，越有利於輔導學生學業，因此會促進學生學業進步(蘇船利、黃毅志，2009)。

(三) 財務資本

財務資本會影響學生可獲得的家庭資源，以及運用物質或財力來營造出良好的學習環境，如 Teachmen(1987)即發現家長社經背景越高者，越有能力提供物質

或非物質的資源來促進子女的學業成就，並可以決定學生擁有資源的多寡（周新富，2008），當家長收入越少時，為了維持家庭固定開銷，可能會削減教育支出，但也有家庭收入低，學生學業表現好的例子，可見與家庭資源的運用方式可能也有關係（陳麗如，2005），Lareau(2000)還發現，即使擁有相同的財務資本，家長對於教育的投入則未必相同（轉引自陳麗如，2005：130），凸顯家庭資源與投入有區分的必要，可見資源與投資之間存在微妙的互動關係，偏遠和非偏遠地區的學校學生家庭，可能就運用不同。但我國對收入較為敏感，一般多以補習項目多寡、提供的物質條件等替代變項來測量財務資本。但補習是比較難以歸類於何種資本內，張芳全將其歸類於文化資本，蘇船利、黃毅志（2009）則認為應將補習歸類至財務資本才屬正確，可見對於此仍有爭議。

二、學校資源

前述 Coleman 報告書的結果固然引起廣泛注意，但有學者開始質疑這種關係並非是普遍的，當時美國對於此方面的研究幾佔所有相關研究的絕大部分，然而學校數目佔全世界學校的比率卻在 5% 以下，因此並不能代表全世界的情況，Heyneman 和 Loxey(1983:1180)因此把目光轉向其他國家，他們在 1970 年代調查 29 個國家的學校資源與學業成就之間的關係，29 個國家中有已開發國家也有未開發國家，結果顯示國家越貧窮，學校資源越能解釋學生學業的變異，表示對於學生學業的影響越大，亦代表兩者關係受到國家財力的調節。但爭議並未停止，這類研究大量出現，研究對象不限於美國，因此 Hanushek(1989)進行這些研究的後設分析，認為學校經費投入與學生成就並沒有強烈關係，即使有關係，關係的方向亦不一致，引起諸多學者的討論。但是 Hedges、Laine 和 Greenwald(1994)以 Hanushek 的研究資料再做後設分析，發現學校經費投入與學生成就是呈現正相關，Greenwald、Hedge 和 Laine (1996)則延續了 Hedges、Laine 和 Greenwald(1994)的研究，不僅探詢兩者之間的關係，更找出哪些學校資源是影響學生成就的重要變項，結果發現每生支出、班級規模、教師素質都與學生學業表現有正向關係，其中班級規模較小的學校與學生學業有正向關係，而能描述教師素質的資源變項是指能力、教師教育程度、教師年資，但以教師能力對於學生學業的影響最一致。

而若以國家為分析單位，資源對學生學業成就亦有顯著影響，而就影響力而言，開發中國家的學校資源對學業成就的影響力，又比已開發國家來的大（轉引

自 Lee & Barro, 2001:569)，Lee 和 Barro(2001)就以 58 國進行跨年度的研究，以人均 GDP 作為父母收入的替代變數、25 歲以上的平均教育年數作為父母教育程度的替代變數，學校資源變項則選擇生師比、每生教育支出（取自然對數後）、平均教師薪資（取自然對數後）、就學時間。結果顯示生師比、平均教師薪資對於學生學業有顯著的影響，雖然每生支出未顯著，Lee 和 Barro(2001:479)道：因為每生支出已將資源分配給生師比與平均教師薪資，甚至當學校變數都放入迴歸式後，每生支出變成負的不顯著，顯示每生支出的影響力已被其他學校資源所瓜分。Lee 和 Barro(2001)亦發現東亞國家學生表現比其他國家要好，其推測與傳統文化有關，家長特別會關注學生課業，甚至送小孩去補習班等。依變項若分開處理，分成數學、科學與閱讀，學生在學時間會跟閱讀成績呈現負相關，表示學生在校時間越長，反而閱讀成績越低，此與數學和科學恰好相反(Lee & Barro, 2001:483)，人均 GDP 對於數學和科學未有顯著影響，但對閱讀則有。

貳、有效的投資指標

從上述家庭資源三項資本的探討來看，資源和投資的概念似乎是被混在一起的，但資本的討論已提供豐富的素材，只待本研究進一步切分。因此在進行投資指標分析前，必須先對兩者下一明確定義。本研究定義資源為先天條件，其是難以被家庭或學校改變的狀況，例如可購買設備或聘用教師的經濟來源，或是在學校內的學生特質或是家庭的社經背景，而這樣的定義也曾經被美國 South Carolina 州用來區分學校補助級別使用(Richards & Sheu, 1992)；至於投資則是根據上述資源所轉換而來的設備或活動，這樣的區分將有助於解釋投資的效果與資源之間的關係，例如投資效果可能會受限於資源的不足而減弱，反之，亦可能因資源的豐富而增強。以下分別就家庭與學校投資來敘之。

一、家庭投資

最常被教育學者所討論到的家庭投資為父母參與，父母常藉由參與孩子的學習活動來給予最直接的幫助(Ho & Willms, 1996)，然而並非每種父母參與的形式都對學生成就有所助益。McNeal (2001)就發現，在四項父母參與指標中，僅親子之間的討論對於學生成績有正向的幫助，其他三種（父母監督、參與家長會、上親職課程）對學生成績的幫助不大，但有助於降低學生的不良行為；我國亦有相類似的研究結果，如巫有鎰（1999）發現家長若能跟子女進行關懷型的互動，

如陪子女讀書、做功課、討論學校事情等，都有助於提升子女學業成績。而這些在本研究將被歸類於時間上的投資，而此概念即是經濟學的機會成本概念，因為時間被消費掉就沒有了，且同一時間只能做一件事情，家長會去衡量是去工作來賺取更多的金錢，以購買更多資源，還是把時間直接花在小孩上，何者較高效益。

如果父母參與是一種時間上的投資，另一種更為直接的家庭投資是父母物質上的投資，此將延伸出不同的投資（購買）策略。研究上發現，課後補習或家教對於學生成績有一定的助益（李敦仁，2007；林慧敏、黃毅志，2009）。李敦義（2006）更指出補習有助於國中畢業生透過第一階段入學管道而進入高中，進而取得學位，而這也可能是對於部分父母在時間投資不足的補償。學習環境的安排也有助於提升學生成績(Teachman, 1987; Roscigno, Tomaskovic-Devey & Crowley, 2006; Charles, Roscigno, & Torres, 2007)，如購買參考書、電腦、有專用的書桌等，而 2006 學生能力國際評量計劃(the Programme for International Student Assessment, PISA)與 2007 國際數學與科學教育成就趨勢調查(Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS)的問卷都有納入這些題項以詢問父母是否給予學生充足的讀書環境。

二、學校投資

教師肩負著傳授知識的重擔，其教學知識與技巧也必須與時俱進，才能幫助孩子學習成長，因此學校若能投資於提升教師教學效能，應對學生學習有所幫助，Saxe、Gearhart 和 Nasir (2001)就發現學校投資於此越多，對於學生數學生成績的幫助就越大，而這尤其對偏遠地區的教師有所助益，因為地處偏遠的教法可能越需要調整，教師因而需要更多支援性的課程幫助(Hamm et al., 2010: 372)。而教學的進行除了仰賴教師授課，也必須有充足的電子設備，如電子白板、電腦等，等來予以支持，當這些東西越充足時，將對學生學業成績有所助益(Willms & Somers, 2001:435)，Barrow、Markman 和 Rouse (2008)就發現，這些教學輔助設備對數學的幫助最大。

除了教學設備與對教師的投資，書籍亦是幫助學生學習不可或缺的項目，無論是書的數量與品質，尤其都對偏遠地區學習有很大的幫助(Daley et al., 2005)。而學生除了課堂的學習，促進學生學習的活動也缺少不得，例如 Roscigno 和 Crowley(2001)以及 Roscigno、Tomaskovic-Devey 和 Crowley(2006)認為學校所提

供的大學先修課程(advanced placement courses)，有助於提升學生學業，或是請專家演講、辦體育競賽活動，都有助於學生在體能與心智上的發展(Caskey, 2006; Zaff, Moore, Papillo, & Williams, 2003)

參、學業樂觀

學業樂觀共包含三個構念：學校對於學生成就的重視、教師對學生成就的集體自我效能、教師對於學生與家長之信心，以下一一闡述之。

一、學校對學業表現之重視(Academic emphasis of school)

此構念緣起自學校效能的研究，經過 Hoy 等人歸納效能研究的學校特徵後，將其形成新的構念-學校對學業表現之重視(Goddard, Sweetland, & Hoy, 2000)（後面的文章脈絡中有時會簡稱學業重視）。績效責任與教育改革（如美國的 NCLB 法案）都會促使學校對於學業的重視，其是指學校被驅使朝向學業卓越的程度，此常因為上級教育行政機關有訂定學生成就目標或家長對學校的要求，而使重視程度隨之加大(Hoy, Tarter, & Hoy, 2006a)，學校因而會訂立高但可達到的學業目標，在此脈絡下，教師相信學生是有能力去達成這些目標，學生也會欣然接受課業上的讚美，且有自信完成課業，並在課堂合作完成任務與按時做完作業。因此學校對學業之重視將會形成一種學校氣氛(school climate)，去影響著組織成員的一言一行，當有成員與目標不一致時，團體成員將會適時懲戒，長久下來將形塑出大家有共同的信念-學業重視，學生會因為成績進步而得到師生的認可、老師則不會因暫時的挫折而對教學失去信心(Goddard, Sweetland, & Hoy, 2000)，所以學校對學業之重視是一種學校層次的構念。

二、教師對學生成就的集體自我效能(collective self-efficacy)

教師對學生成就的集體自我效能源自 Bandura 的自我效能研究，自我效能是一種信念，乃是個人在被要求達到特定目標的情況下，使得個人相信自己具有能組織和執行行動的能力，此種信念迫使個人採取行動，以順利達成任務，因此自我效能跟其他心理構念，如自尊(self-esteem)、自我價值(self worth)最大不同的地方，就在於自我效能是針對特定任務(Goddard, Hoy, & Hoy, 2004)。當此概念形成集體概念時，即成為集體效能(Hoy, Tarter, & Hoy, 2006b)，表示組織成員係為一個整體，相信整體有能力可以達成上級目標的程度，此程度將會影響學校未來所做的計畫與決定。當自我效能成為集體層次時，由於整體的對象並不存在，因此

勢必要從成員去蒐集資料，從學校來說，就是教師，而其主要任務就是提升學生學業表現，所以將產生教師對學生成就的集體自我效能此一構念。在測量此一構念時，常是從團體參照(group-reference)的角度去測量，而不從自我參照(self-reference)的角度，兩者最大的區別就在於前者係從整體出發，個體在回答問題時是從「我們」為出發點，例如會問：「在這所學校的教師有充足的設備去教育學生」，若是自我參照的角度，則題目就會設計成「我在這所學校有充足的設備去教育學生」。而根據 Bandura 的觀點，集體自我效能並非只是個體知覺的加總，而是一種團體的特質，因此測量都會採用團體參照的設計方式(Goddard, Hoy, & Hoy, 2004)。要提高集體效能的方式，最好是讓教師參與教學上的決定，當他們有更多自主權時，就會更有自信去完成教學任務，因此可提升其集體效能(Goddard, Hoy, & Hoy, 2004:10)。

三、教師對於學生與其父母之信任(Faculty trust in parents and students)

信任意味著對他人能力的倚賴，以及願意照顧而非傷害所委託之物，在現代強調學校、家庭、社區建立伙伴關係，以達成教育目標的時代下，信任將是強化三者關係的重要要素(Goddard, Tschannen-Moran, & Hoy, 2001)。若要能達成信任，必須要在五個脈絡下(Goddard, Tschannen-Moran, & Hoy, 2001; Hoy & Tschannen-Moran, 2003)：首先是善意(benevolence)，亦即信任彼此行為是出自善意；再者則是信賴(reliance)，意指可以倚賴彼此的程度；第三是能力(competence)，意味著能完成預期任務，因為人很難去相信沒有足夠能力去完成任務的人，當無能力者說自己可以完成某項任務，當然就會引起懷疑而非是信任；第四個是誠實(honesty)，即是行為的真實性，相互欺騙將導致信任破裂；最後則是公開(openness)，此一情境促使資訊容易相互分享，容易達成共識，因而信任感亦會加深，反之，若資訊並非公開，訊息只掌握在少數人手裡，當然彼此就會產生隔閡而非信任。除了上述向度外，由於信任常會夾帶著受傷的風險（當對方並非值得信任時），因此在編制問卷時還會增加受傷風險(risk of vulnerability)的向度，這些題目可見附錄二的教師問卷。

肆、資源、投資、學業成就在偏遠與非偏遠地區之差異

根據林慧敏與黃毅志（2009）對於台東地區的研究，越都市化的地區，其才藝補習、學科補習項數和學業成績都有越高的趨勢，而位處於原住民鄉的學校，

學生參與校內課輔的機率多於位處台東市的學校，但學生參與校外補英文與校外補學科的機率都低於位處台東市的學校，此可說明位處不同地區學校的學生，家庭的教育投資策略是有所不同的，再加上偏遠地區學生家庭社經背景普遍較差，根據甄曉蘭（2007）的研究，家中教育資源匱乏，不僅常沒有課桌椅、家裡有電腦的可能也只有五分之一，而家長忙於張羅家計都來不及了，更無暇參與孩子的學習，或是因為家長的能力不足，回到家中也沒有辦法得到任何學業指導與幫助（甄曉蘭、李涵鈺，2009）。此突顯出偏遠學校的家長，因為家庭資源的不足，導致實體教育投資的減少，而因為忙碌的工作或能力的不足，可能在時間上的教育投資可能比非偏遠來的少，在此情況下，區分偏遠與非偏遠地區更顯的有意義。

從學校的觀點來看，因為在現行以班級數為主的經費分配下，偏遠地區學校的總經費往往較低，甄曉蘭（2007）指出，在人事費支出後，可運用的經費更比一般學校所剩無幾，因此常常必須仰賴政府補助，但政府補助又需要花時間去寫計畫案，在偏遠地區學校人力不足下，政府的專案補助對他們似乎看得著卻用不到，因此偏遠地區常向社區與民間尋求經費幫忙，但都顯得臨時而不固定。而也因為經費的不足，教室、圖書館等對於學生學習重要的教育投資，往往品質不佳，且國民教育係由縣市政府主導，經費支出亦然，然而縣市政府經費患寡又患不均的情形依舊（許添明，2003），人事遇缺不補影響偏遠地區更為嚴重，再加上實施九年一貫後，為了減輕學生負擔，必須降低學習基本時數，並增加彈性課程，但偏遠地區既無多餘人力可以執行彈性課程，在基測成績的要求下，也只能將這些彈性課程排回主科，甚至增加授課節數來延長學生學習時間，以免回到家後無人照顧或無法學習（甄曉蘭、李涵鈺，2009），另外也因為教師們不但要趕進度，還需要付出比非偏遠地區更多的複習時間來提升學生學習。從上述可以知道學校資源的多寡相當受限於學校所處地區，因此不同地區「實際學習時數」可能就有所不同，而學校所擁有的資源又會衝擊到其所能進行的投資，因此時有必須區別偏遠與非偏遠地區分開探討。而在九年一貫實施後，更可能或突顯出非偏遠學校投資不足時，家庭投資會適時補足的觀點，甄曉蘭、李涵鈺（2009）即提到當九年一貫降低授課時數時，偏遠學校因應的策略是用其他課程來補減授的時數，而非偏遠學校可能是照既定政策，但家長會在課後給與教育上的投資，如課後補習班、以及與孩子討論功課等。

上述家庭、學校的資源與投資在偏遠與非偏遠地區的差異也會影響著學校學業樂觀，甄曉蘭（2007）提到偏遠學校的教師，許多是學校的「過客」，使命感不夠、對學校也不瞭解，家長對教師的要求往往是要求多配合少，這就會影響著教師信任家長的程度，甄曉蘭（2007）亦陳述老師對學生的關懷上，也有一種文化的疏離，難以完全掌握學生的需求，再加上學生在進入國中之前，學力就顯得不足，甚至有不識字者，因此識讀能力成為偏遠學校學生普遍缺乏者，導致於教師出現教學上的無力感，而這就會影響著教師的集體自我效能以及重視學業表現兩個向度。

像上述區分兩個地區來探討資源、投資的研究在我國並非沒有，如巫有鎰（1999）研究台北市和台東縣的影響國小學業成績因素，但其主要集中於家庭的資源與投資，並未包含學校資源與投資，再者，也沒有涵蓋本研究要探討的學業樂觀，最大的差異是，雖然其分為兩地探討，但是只以地區別作為自變項，而沒有分開台北市和台東縣的樣本來看各自變項的影響，殊為可惜。但其已經為資源與投資之間的關係做出貢獻，其發現家庭社經背景越高（在本研究即資源越多），則學生家裡的教育設施越好、讀書環境越佳（即家庭的投資越多），提供本研究一定的理論基礎。

第三節 研究方法

本研究之研究方法主要是以問卷調查法蒐集學校相關資料，將學校分為偏遠地區與非偏遠地區學校兩類，依照兩群學校比例進行隨機抽樣，為求學校的同質性，我們剔除國中小合併的國中、高中附屬國中、實驗國中、私立國中，依據教育部統計處（無日期 a）最新的資料，並排除掉上述四類國中後，全台公立國中為 706 所，其中偏遠學校扣除掉尚未開始招生的南平國中後，總數為 203 所（教育部統計處，無日期 b），故非偏遠學校共計 502 所，偏遠學校全部施測，非偏遠學校則抽對等數量，即 203 所來施測，並會依據各縣市所有的校數比例進行分層隨機抽樣，結果非偏遠學校共選擇 205 所，因此全台灣中共抽取 408 所。剔除遺漏值與填答無效的問卷後，最後共計 236 所納入分析，其中 112 所位於偏遠，其他 124 所則為處非偏遠地區，共蒐集 5,581 份有效問卷。

在測量方面，學校與家庭投資的測量有別於傳統只測有和無，還會另外針對所投資項目進行品質評分，評出來的分數類似加權概念，分數越高表示品質越好，亦表示學校或家庭對該事物或活動的投資越多。而為探討資源與投資之間的關係，家庭與學校資源的問卷亦有編撰，這些問卷可見附錄一與三學校和學生問卷。本研究並將藉助 Roscigno 和 Crowley(2001)以及 Roscigno、Tomaskovic-Devey 和 Crowley(2006)所建構的資源投資模式，來做為檢測偏遠地區與其他地區學校資源之差異，但研究者不將偏遠與否視為虛擬變數，為了得知偏遠地區與非偏遠地區在各影響因素上的差異，將探討各群組（偏遠學校和非偏遠學校）在影響係數上是否有差異。

學業樂觀的測量則著重於教師對於學生的學業成就，可再切分為三個面向：學校對於學生成就的重視、教師對學生成就的集體自我效能、教師對於學生與家長之信心，此份問卷將會向國外購買，並參酌我國文化脈絡後修訂，並先做預試，包含信效度（內容效度與建構效度）之檢核後才予使用，此可見附錄二教師問卷。上述問卷皆為文獻探討確定後，我們並於全省召開專家座談會¹來檢討我們的問卷，並於 2010 年 4 月 19~30 日挑選 10 所學校的教師與學生來進行預試，最後根據座談意見與預試結果編制完成學校、教師、學生三種問卷。

¹ 2010 年 03 月 29 日於花蓮、4 月 19 日於屏東、4 月 26 日於澎湖、5 月 5 日於台北。

正式問卷於 2010 年 5 月底前寄至學校，預計 2010 年 6 月 11 日前寄回，學校問卷各校共有 3 份，分別依照填寫的性質而給教務、人事、會計主任來填寫；教師問卷則給與七、八、九年級各三位導師填寫，故一校共九位，若導師數不足則以科任老師替代；至於學生問卷，隨機抽取一班國三班級²來施測。

由於本研究樣本有包含學生、教師、學校，因此至少包含個人與團體兩個層次，而學生和教師都隸屬於學校，故必須使用多層次模式(multilevel model)來避免偏誤，但又因有潛在變項-學術樂觀，因此需要結構方程模式(structural equation modeling, SEM)來處理，本研究將採兩個模式去處理不同的研究問題，多層次模式用以處理集群的資料(clustered data，如同前述學生、教師被包含在學校之內)，並將變異區分為群內和群間；結構方程模式則處理多變量資料的平均與共變異數，特別可針對潛在變項加以處理。

本研究的另一特點是，過去研究多只關注於某一群組，例如偏遠地區，或是全部混合在一起討論，並未切分成不同群組，但經本研究文獻探討後，發現可能偏遠和非偏遠地區影響學生學業成就的影響係數是不同的，因此除了探討影響學生學業成就的教育資源，另外還依學生所在地切分成偏遠與非偏遠地區學校，並比較兩者之間的不同，因此又採用多群組樣本方法(multi-group structural equation modeling)來對上述模式進行群組間的比較，以得知偏遠與非偏遠在影響係數上的差異，進一步給予建議。

² 按照教育部的規定，國中應施行常態編班，故以一班應可代表該校三年級整體情形，但為避免仍有私下進行能力編班的情形，因此會排除能力編班的班級，再隨機抽一班，此種抽樣方式也為國際數學與科學教育成就趨勢調查 2003(Trends in International Mathematics and Science Study 2003, 以下簡稱 TIMSS 2003)所採用，且我國經過 TIMSS 2003 的抽樣，顯示國中班級的群集效應相當低，在 0.3 以下，表示以此抽樣的精確性相當好（羅珮華，2007）；而 PISA 2006 的作法則是隨機抽取學生來施測（林煥祥 2008），但考量本研究人力物力之限制，且 TIMSS 2003 已檢測出抽取班級即可有相當精確性下，故採抽取一班學生來施測之抽樣方式。

第四節 結果與討論

壹、研究結果

本研究以非偏遠學校為參照組，比較兩地學校在家庭與學校上資源、投資與學業樂觀之差異，資源與投資變項各自選擇文獻上、以及經過本研究分區座談會後挑選最能影響我國學生成就的各四種指標，以能進行資源與投資之間的影响力比較，因此共 16 項指標，分析方式參考 Roscigno 與 Crowley (2001)以及 Roscigno、Tomaskovic-Devey 與 Crowley(2006)以階層線性模式(Hierarchical linear modeling)發展的資源投資模式為分析基礎，各指標定義可參考附錄四。

學業樂觀指標則經過試題差異功能(Differential Item Function, DIF)刪題後，再以結構方程模式驗證學業樂觀對於學業成就之影響。以下的分析將先探討投資與資源對學業成就的影響，將參考 Ma, Ma, & Bradley(2008:70, 80)和林俊瑩、吳裕益(2007:129)的作法，文末再探討學業樂觀對成績之影響。

表 4 為學生在兩地區的資源與投資情形，偏遠地區學生所處的學校資源相對匱乏，學校聘請相對經驗較淺的教師，且流動率偏高，弱勢學生比率更是非偏遠地區的三倍，幸好每生支出相對較高，也反映在學校投資上，其在科技設備、學生活動都顯著高於非偏遠地區學校，但教師專業發展或許受限於地處偏遠，以致於無法辦理較高品質的專業發展活動；家庭方面則沒有像學校方面有政府經費的挹注，不僅先天上資源就顯著地低於非偏遠家庭，更反映到家庭投資上的不足。這些因素都可能導致偏遠地區學生的數學成績顯著低於非偏遠地區。

表 4 家庭與學校在資源、投資上之描述統計

	偏遠地區		非偏遠地區	
	平均數	標準差	平均數	標準差
依變項				
數學成績	42.54	19.33	53.73	19.45
學校資源				
每生支出（新台幣）	133,530	2281	89,430	876
教師年資（年）	9.08	3.88	12.24	4.91
教師流動率（%）	7.56	13.34	3.48	4.59
原住民學生比率（%）	15.62	28.03	3.00	6.24
學校投資				
科技設備	4.35	0.70	4.03	0.68
書籍	3.54	0.69	3.55	0.68
學生活動	4.21	0.49	3.84	0.51
教師專業發展	3.71	0.59	3.89	0.50
家庭資源				
父母職業	1.84	1.12	2.48	1.29
父母教育程度（年）	10.56	2.36	12.11	2.71
兄弟姊妹數（個）	1.87	1.03	1.56	0.84
單親與否	0.27	0.44	0.18	0.38
家庭投資				
科技設備	3.61	1.79	4.17	1.40
學習環境	3.13	1.45	3.63	1.31
父母討論	3.22	1.64	3.51	1.52
數學補習	1.12	1.98	1.97	2.34

註：粗黑體數字表示偏遠與非偏遠地區在該項資源或投資上之差異達.05 顯著水準。

為得知資源與投資各自對於數學成績的影響力，本研究分成不同模式去探討。首先，表 5 模式 1 呈現學校資源變項的四個指標都對偏遠地區有顯著影響力，對非偏遠地區則每生支出和教師平均年資皆無，每生支出負向影響的解釋且容在下一節呈現，教師平均年資在非偏遠無影響力很可能是各校教師平均年資沒有太大差異，但由於係數仍是正，說明此變項對於學生數學仍有正向影響。

模式 2 則只考慮放入學校投資變項，偏遠地區僅有教師專業發展對數學有顯著影響，非偏遠地區則多了教學科技設備、學生活動，然而，模式 3 控制學校資源後，偏遠地區的教師專業發展則無影響力，反之非偏遠地區的顯著性則無太大改變。這可能隱含了偏遠學校投資深受學校資源的影響，尤其是偏遠地區教師流動率、平均年資、低收入戶比率皆相對弱勢，在人員流動高、素質又相對較低、不利學生又較多下，學校投資可能就無法像非偏遠地區一般發揮影響力。

值得一提的是，非偏遠學校投資中的學習活動有顯著的負影響力，雖然指標已經挑選的是對學習有幫助的活動，但卻為負的，經過詢問現職老師的意見，由於現在教學正常化後，許多美其名對學習有幫助的活動紛紛出現，但這往往佔用了學生的學習時間，或使得學生無法專注於課業，因此才可能產生負向影響。

表 5 最後兩列呈現了各模式可解釋學校間和學生間在數學成績之變異比率，以模式 1、2 皆是學校變項而言，可見偏遠學校間的數學變異受學校資源的影響比受學校投資的影響大（30.38 vs. 1.31），甚至已經超過非偏遠學校資源的解釋力（30.38 vs 12.41）；非偏遠學校的數學變異則正好相反，學校資源的解釋比率低於學校投資（12.41 vs. 13.82），不過在模式 3 學校變項解釋學校間變異中，偏遠學校解釋量高於非偏遠（29.95 vs. 23.24），應是學校資源對於偏遠地區的影響力高所致。

表 5 學校資源與投資對數學成績之 HLM 模式估計

	模式 1				模式 2				模式 3			
	偏遠地區		非偏遠地區		偏遠地區		非偏遠地區		偏遠地區		非偏遠地區	
	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE
學校資源												
每生支出	-7.58*	3.27	-5.10	3.28					-7.03*	3.32	-2.82	2.88
教師年資	0.64*	0.19	0.12	0.19					0.69*	0.19	0.09	0.19
教師流動率	-0.15*	0.05	-0.46*	0.14					-0.15*	0.05	-0.37*	0.15
原住民學生比率	-0.15*	0.03	-0.40*	0.06					-0.15*	0.03	-0.41*	0.06
學校投資												
科技設備					-0.60	1.68	2.53*	1.37	-2.00	1.40	2.81*	1.27
書籍					0.41	2.08	-0.34	1.50	-0.18	1.72	-0.40	1.48
學生活動					-3.91	3.33	-8.22*	2.59	1.01	3.11	-7.25*	2.65
教師專業發展					5.50*	2.39	10.44*	2.87	2.57	2.29	8.89*	2.81
學校組間變異	81.84		75.38		116.02		74.17		82.35		66.06	
學校組內變異	253.20		290.98		253.19		290.98		253.24		290.99	
學校變異解釋比率	30.38%		12.41%		1.31%		13.82%		29.95%		23.24%	
學生變異解釋比率	-0.02%		0.00%		-0.01%		0.00%		-0.03%		0.00%	

+ $p < .01$ * $p < .05$

由於從表 5 得知每生支出對於數學是負向影響，導致投資經費越多在每位學生，反而可能得到成績越低的結果，然而這可能是台灣特殊的經費分配方式的結果，由於台灣係以班級數而非學生數作為主要的經費分配方式。表 6 依照班級數大小排序呈現，並依所處地區分開比較。從表 6 可見班級數越大的學校成績越好，但每生支出越低，顯現每生支出與學生成就為負相關，導致實際納入模式後，每生支出越多，成就反而越低。由於台灣經費分配主要係以班級數，國中每一班會配置 2.0 位教師，而人事費用往往又占學校經費九成以上，因此支出主要來自人事費，而此往往跟學校的平均年資有高相關，而從表 6 已可看出一項趨勢，雖然平均年資較高，會獲得較高的支出，但大校的班級規模亦大於其他學校，因此增加的支出比率不及增加的學生數比率，可能是導致學校越大而每生支出越小原因。而又因為學校越大，在台灣的脈絡下，可群聚更多優秀學生（成績好、父母職業、父母教育高），因此成績越高，最後導致每生支出越低，學生成績越高。我們雖然嘗試提出負相關的可能解釋，但也許這樣的關係並非正確，但此複雜關係需要更多變項與多年期資料(Holmlund, McNally, & Viarengo, 2010)，非本研究所能處理，但本研究仍納入控制之。

表 6 不同班級數下，學生成績與每生支出間的描述統計表

地區	班級數	校數	數學平均	父母職業	父母教育	班級規模	每生支出	平均教師年資	教師流動率
非 偏 遠 地 區	12 以下	5	39.08	2.11	10.75	26.37	118,119	9.52	5.90
	13_24	25	51.58	2.11	11.45	28.95	109,467	12.32	5.91
	25_36	37	52.02	2.37	11.87	30.37	90,256	11.27	3.19
	37_60	32	55.44	2.69	12.41	32.53	78,322	11.11	3.01
	61 以上	25	58.38	2.85	13.11	32.65	78,018	15.60	1.59
	全部	124	53.58	2.49	12.13	30.94	89,706	12.24	3.48
偏 遠 地 區	12 以下	86	39.65	1.76	10.38	23.81	146,142	9.10	8.42
	13_24	21	47.31	1.98	10.87	28.63	95,729	9.40	4.30
	25_36	5	44.26	2.45	11.17	31.30	75,636	7.30	6.58
	37_60	1	45.06	2.56	12.69	33.65	74,631	11.63	0.00
	61 以上	1	48.93	2.10	11.83	31.49	76,464	11.44	3.23
	全部	114	41.39	1.84	10.53	25.18	132,524	9.12	7.46

家庭影響可見表 7，模式 4 在單獨放入家庭資源變項下，四個變項唯獨偏遠地區的 parents 職業未有顯著影響，模式 6 控制家庭投資後，parents 職業的影響力消失，由於此為家庭收入的替代指標，而家庭投資品質當然與家庭收入也密切關連，因此其影響力消失是可預期的；另外值得關注的是非偏遠地區子女數的影響力亦消逝，這可能因非偏遠地區的子女數本就不多，家庭投資因子數而稀缺的可能性不大。

若單獨看家庭投資的影響力（模式 5），在未控制家庭資源下，家庭投資中的科技設備、學習環境、數學補習具有顯著的影響力，有趣的是，對於偏遠地區來說科技設備是有正面影響，非偏遠則為負影響，顯示非偏遠地區的科技設備有投資過剩的可能性，過好的資訊設備未必是用來增進學習，而可能是用於網路遊戲或是聊天交友，然而在控制家庭資源後，偏遠的科技設備影響力消失，以其相對較低的品質來說，確實較容易受到資源之影響。

表 7 最後兩列呈現了各模式可解釋學校間和學生間在數學成績之變異比率，以模式 4、5 皆是家庭變項而言，偏遠地區的家庭資源變項解釋學校間的數學變異比率低於家庭投資解釋比率(18.83 vs. 29.34)，但非偏遠家庭的資源與投資的解釋學校間數學變異則沒有太大差別(30.96 vs. 30.83)，但轉向解釋學生間數學變異比率，則不論處於何地，家庭資源的解釋比率皆低於家庭投資。若將學校變項和家庭變項對學校間的數學變異相比較（模式 3 對模式 6），可看出皆為家庭變項解釋的比率較高，且家庭變項亦可分別解釋偏遠和非偏遠學生間的數學變異

10.76%、15.36%

表 7 家庭資源與投資對數學成績之 HLM 模式估計

	模式 4				模式 5				模式 6			
	偏遠地區		非偏遠地區		偏遠地區		非偏遠地區		偏遠地區		非偏遠地區	
	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE
家庭資源												
父母職業	0.46	0.31	0.57*	0.28					0.09	0.31	0.14	0.26
父母教育程度	1.19*	0.15	1.48*	0.15					0.79*	0.14	1.11*	0.14
兄弟姊妹數	-1.20*	0.33	-0.68 ⁺	0.40					-0.89*	0.33	-0.53	0.36
單親與否	-3.43*	0.70	-6.52*	0.77					-2.24*	0.67	-4.57*	0.76
家庭投資												
科技設備					0.39 ⁺	0.21	-0.51*	0.22	0.22	0.2	-0.63*	0.22
學習環境					2.77*	0.35	3.38*	0.3	2.45*	0.34	2.77*	0.31
父母討論					-0.11	0.23	0.35	0.25	-0.12	0.23	0.31	0.24
數學補習					1.47*	0.22	1.57*	0.16	1.38*	0.22	1.43*	0.15
學校組間變異	95.42		59.42		83.07		59.53		75.23		48.07	
學校組內變異	243.37		271.11		229.31		254.96		225.92		246.28	
學校變異解釋比率	18.83%		30.96%		29.34%		30.83%		36.01%		44.14%	
學生變異解釋比率	3.87%		6.83%		9.42%		12.38%		10.76%		15.36%	

⁺ $p < .01$ * $p < .05$

表 8 顯示學校和家庭資源與投資皆放入模式之情形，與表 5、表 7 比較起來，顯著性皆未有太大改變，唯有教師流動率在非偏遠地區有相對減弱的趨勢，說明教師流動率對於非偏遠的影響，在控制資源與投資下，影響力將減弱。又可從表 8 得知學業樂觀對於數學成績有顯著的影響力，學校教師每提高學業樂觀一個單位，偏遠地區學生的數學成績就會提高.19 分，但非偏遠地區則將近提高 2.5 倍，達.43 分。

表 8 學業樂觀、學校、家庭資源與投資對數學成績之模式估計

	模式 7			
	偏遠地區		非偏遠地區	
	β	SE	β	SE
學校資源				
每生支出	-4.71	2.76	-1.33	2.42
教師年資	0.52*	0.17	-0.06	0.13
教師流動率	-0.14*	0.04	-0.24⁺	0.12
原住民學生比率	-0.12*	0.02	-0.30*	0.06
學校投資				
科技設備	-1.49	1.17	2.50*	1.03
書籍	-0.32	1.51	-1.03	1.19
學生活動	1.89	2.64	-4.49*	2.18
教師專業發展	1.29	1.94	5.72*	2.37
家庭資源				
父母職業	0.05	0.30	0.12	0.26
父母教育程度	0.78*	0.14	1.08*	0.14
兄弟姊妹數	-0.81*	0.33	-0.47	0.37
單親與否	-2.08*	0.67	-4.54*	0.76
家庭投資				
科技設備	0.17	0.21	-0.64*	0.22
學習環境	2.45*	0.34	2.76*	0.31
父母討論	-0.11	0.23	0.31	0.25
數學補習	1.35*	0.23	1.41*	0.16
學業樂觀	0.19*		0.43*	

Note: * $p < .05$; 粗黑體表示偏遠與非偏遠的自變項對數學成績影響係數達.05 顯著差異；學業樂觀並非與資源和投資一同投入模式中，乃因節省篇幅而與資源與投資並列。

貳、研究結論

影響學生學習的來源至少可以切成兩大塊，第一為學校，再來為家庭，本研究皆無偏廢，並嘗試找出家庭、學校資源與投資之間的互動關係，以及學業樂觀對於學生成績的影響，可得到以下結論。

一、偏遠地區學校投資無效係起因於先天條件不佳

從表 5 可知，在相同的學校投資下，偏遠地區學校投資僅有教師專業發展有顯著影響力，然而非偏遠地區則多出了科技設備、學生活動，且兩地區在控制學校資源（先天條件）後，偏遠學校專業發展的影響力消失，非偏遠學校三項的影響力則不變；再從解釋力的對比來看，偏遠地區資源的解釋力遠高於非偏遠（30.38 vs. 12.41），而偏遠地區投資的解釋力又遠低於非偏遠（1.31 vs. 13.82），皆說明偏遠地區學校投資無效係起因於先天條件不佳，導致學校投資的品質雖高，對學生成就仍不如非偏遠學校來得有影響力。因此政府應將焦點從投資轉向資源（先天條件）的改善，優先改善學校資源，尤其是教師流動率、平均教師年資皆顯示偏遠地區不僅人員流動較高，教師亦相對年輕，卻要面對如此高比率的學習不利學生，政府單位雖然已經針對教師流動率高、原住民比率高的學校進行專案補助，但是成效有限，未來應加強設計吸引較具經驗之教師回流，並設法保住其在地服務，當學校資源能獲得改善後，甚至吸引優秀教師來時，這些投資效果才可能一體顯現！

至於非偏遠學校，學校資源已經相對充足，因此影響比率低於學校投資，但仍要關注高原住民比率的學校，給與教師更多相關訓練、相關設備的協助，而此也能跟學校投資中的教學改善活動相結合，同時設法減除與學習較為無關的活動，以免影響學生學習。

二、家庭投資策略決定學生成就，而非其先天條件

在家庭方面，因不論處於何地，家庭投資的學校間和學生間的數學變異解釋比率都高於家庭資源，因此都應該優先改善家庭投資。從家庭投資的解釋比率高於資源來看，表示家庭先天環境即使不良，父母仍可透過適當的投資來改善學生成績，尤其是學習環境的營造，無論偏遠與非偏遠地區此項投資對於提升學生成就皆大有助益，而學校可以透過親職教育來教導如何幫助提升學生成就。雖然先天條件，政府難有施力點，然而卻可做為未來相關政策的指標，針對父母教育較

低、單親家庭、子女數較多的家庭進行改善，而投資的方向可從本研究的顯著投資指標為參考方向，特別針對這群學習相對弱勢的孩子，充足其學習物品、加辦課後照顧等措施，以增強他們的數學學習。

三、學業樂觀對數學成績有顯著影響，但影響力會因所在地而有差異

本篇研究證實了學者 (Hoy, Tarter, & Hoy, 2006a; Hoy, Tarter, & Hoy, 2006b; Hoy & Tschannen-Moran, 2003)所說學業樂觀對學業成就有顯著影響，然而我們更進一步發現非偏遠地區的影響力大於偏遠地區，雖然偏遠地區對學生成就的影響係數已與 Hoy、Tarter 與 Hoy(2006b)的研究相當 (.19 vs .21)，但非偏遠地區的影響力更高，達.43，可見學業樂觀對於非偏遠地區更加重要，因此政府在提升非偏遠地區數學成績可優先加以考慮。

第五節 計畫成果自評

本研究為兩年期計畫，研究目的在於（一）探討影響學生成就的主要因素，分成家庭、學校、學業樂觀；（二）利用影響因素建構影響學生成就模式；（三）分析偏遠地區與非偏遠地區學校在模式上影響係數的差異。第一年著重於資源、投資與學業樂觀的文獻探討，以及問卷編制與寄送，目標在於使第二年能有清楚的理論架構與正確的資料可供分析，第二年則著手蒐集資料，以及設計模式以分析資源、投資與學業樂觀對於學生成就之影響。本研究依據各縣市所有的校數比例進行分層隨機抽樣，全台灣中共抽取 408 所。剔除遺漏值與填答無效的問卷後，最後共計 236 所納入分析，其中 112 所位於偏遠，其他 124 所則為處非偏遠地區，共蒐集 5,581 份有效問卷。

研究結果發現偏遠地區學校投資無效係起因於先天條件不佳，在相同的學校投資下，偏遠地區學校投資僅有教師專業發展有顯著影響力，然而非偏遠地區則多出了科技設備、學生活動，且兩地區在控制學校資源（先天條件）後，偏遠學校專業發展的影響力消失，非偏遠學校三項的影響力則不變；尤其是學習環境的營造，無論偏遠與非偏遠地區此項投資對於提升學生成就皆大有助益，而學校可以透過親職教育來教導如何幫助提升學生成就。雖然先天條件，政府難有施力點，然而卻可做為未來相關政策的指標，針對父母教育較低、單親家庭、子女數較多的家庭進行改善，特別針對這群學習相對弱勢的孩子，充足其學習物品、加辦課後照顧等措施，以增強他們的數學學習；學業樂觀對學業成就亦有顯著影響，然而我們更進一步發現非偏遠地區的影響力大於偏遠地區，可見學業樂觀對於非偏遠地區更加重要，因此政府在提升非偏遠地區數學成績可優先加以考慮。研究成果並已發表三篇會議論文（The Impact of Educational Resources on Junior High School Student Achievement in Taiwan Rural and Non-rural Area; Does location moderate academic optimism; The Moderation of School Academic Optimism Effect on Student Achievement: DIF and Multi-group SEM Analysis.）分別發表於 Australian Association for Research in Education、Association for Education Finance and Policy、International Test Commission 的國際研討會上，目前更有一篇文章正於 SSCI 等級期刊審查中（可見附錄五），以與國際同儕討論、分享我國之研究成果。綜上所述，本研究已全部達成當初預定的目標。

參考文獻

- 王麗雲、甄曉蘭 (2007)。台灣偏遠地區教育機會均等政策模式之分析與反省。
教育資料集刊，**36**，1-22。
- 何瑞珠 (1999)。家長參與子女的教育：文化資本與社會資本的闡釋。**教育學報**，**27** (1)，233-261。
- 吳坤璋、黃台珠、吳裕益 (2005)。影響中小學學生科學學習成就的因素之比較研究。**教育心理學報**，**37** (2)，147-171。
- 巫有鎰 (1999)。影響國小學生學業成績的因果機制—以臺北市和臺東縣作比較。
教育研究集刊，**43**，213-242。
- 巫有鎰 (1999)。影響國小學生學業成績的因果機制—以臺北市和臺東縣作比較。
教育研究集刊，**43**，213-242。
- 巫有鎰 (2007)。學校與非學校因素對台東縣原、漢國小學生學業成就的影響。
台灣教育社會學研究，**7** (1)，29-67。
- 李敦仁 (2007)。人力資本、財務資本、社會資本與教育成就關聯性之研究：
Coleman 家庭資源理論模式之驗證。**教育與心理研究**，**30**(3)，114-141。
- 李敦仁、余民寧 (2006)。社經地位、手足數目、家庭教育資源與教育成就結構
關係模式之驗證：以 TEPS 資料庫資料為例。**臺灣教育社會學研究**，**5** (2)，
1-47。
- 李敦義 (2006)。補習有助於升學嗎？分析補習、多元入學與教育取得間的關係。
教育與心理研究，**29** (3)，489-516。
- 李懿芳、江方盛 (2008)。有效學校領導對數學學習成就之影響。**教育政策論壇**，
11 (2)，107-130。
- 周新富 (2008)。社會階級對子女學業成就的影響-以家庭資源為分析架構。**臺灣
教育社會學研究**，**8** (1)，1-43。
- 林松齡 (1999)。母親對子女學業成就的影響：文化資本、經濟資源與監督角色
的比較。**台大社會學刊**，**27**，71-105。
- 林俊瑩、吳裕益 (2007)。家庭因素、學校因素對學生學業成就的影響。**教育研
究集刊**，**53** (4)，107-114。
- 林俊瑩、黃毅志 (2008)。影響臺灣地區學生學業成就的可能機制。**教育社會學
研究**，**8** (1)，45-88。
- 林煥祥 (2008)。**臺灣參加 PISA 2006 成果報告**。花蓮市：國立花蓮教育大學。
- 林慧敏、黃毅志 (2009)。原漢族群、補習教育與學業成績關連之研究—以台東
地區國中二年級生為例，**當代教育研究**，**17** (3)，41-81。

科學教育中心。**TIMSS 2003 學生背景問卷與描述性統計**。2009 年 12 月 27 日取自 <http://timss.sec.ntnu.edu.tw/timss2007/download/serotc/2003/2003G804.pdf>

教育部統計處（無日期 a）。**各級學校數分布概況**。2010 年 02 月 21 日取自：
http://www.edu.tw/files/site_content/b0013/schoolcnt.xls

教育部統計處（無日期 b）。**98 學年度偏遠地區國中小名錄**。2010 年 02 月 21 日取自：
http://www.edu.tw/files/site_content/b0013/faraway.xls

莊三修、許添明（2000）。**推動教育優先區計畫指標界定與補助方式之調查研究**。教育部委託專案。

許添明（2003）。**教育財政制度新論**。台北：高等教育。

陳吉仲、郭曉怡、李佩倫（2007）。影響國中基本學力測驗分數的因素之分析。**教育政策論壇**，10（4），119-142。

曾建銘、陳清溪（2009）。2007 年臺灣學生學習成就評量結果之分析。**教育研究與發展期刊**，5（4），1-38。

黃毅志（2005）。教育研究中的「職業調查封閉式問卷」之信效度分析，**師大教育研究集刊**，51(4)，43-71。

黃毅志（2007）。教育研究中的「職業調查封閉式問卷」之信效度分析。**教育研究集刊**，51（4），43-71。

黃毅志、陳俊瑋（2008）。學科補習、成績表現與升學結果：以學測成績與上公立大學為例，**教育研究集刊**，54（1），117-149。

甄曉蘭（2007）。偏遠國中教育機會不均等問題與相關教育政策初探。**教育研究集刊**，53（3），1-35。

甄曉蘭、李涵鈺。理想與現實的落差：偏遠地區實施九年一貫課程的困惑與處境。**教育研究集刊**，55（3），67-98。

羅珮華（2007）。我國 TIMSS 2003 抽樣設計與施測情形。**科學教育月刊**，304，2-11。

蘇船利、黃毅志（2009）。文化資本透過學校社會資本對台東縣國二學生學業成績之影響。**教育研究集刊**，55（3），99-129。

Baker, D. B. & Richards, C. E. (2004). *The ecology of educational systems*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Barrow, L., Markman, L., & Rouse C. E. (2008). *Technology's edge: the educational benefits of computer-aided instruction*. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.

Bowles S. & Levin H. M. (1968). The determinants of scholastic achievement – an

- appraisal of some recent evidence. *The Journal of Human Resources*, 3(1), 3-24.
- Burbridge L. C. (2008). Can the impact of adequacy-based education reform be measured? *Journal of Education Finance*, 34(1), 31-55.
- Caskey, M. M. (2006). Extracurricular participation and the transition to middle school. *RMLE Online*, 29(9), 1-9.
- Chiu, M. M., & Khoo, L. (2005). Effect of resources, inequality, and privilege bias on achievement: country, school, and student level analyses. *American Educational Research Journal*, 42(4), 575-603.
- Coleman, J. S. (1988). Social Capital in the Creation of Human Capital. *The American Journal of Sociology*, 94, 95-120.
- Daley, T. C., Whaley, S. E., Sigman, M. D. and Guthrie, D. (2005). Background and classroom correlates of child achievement, cognitive, and behavioural outcomes in rural Kenyan schoolchildren. *International Journal of Behavioral Development*, 29(5), 399-408.
- Goddard, R. D., Hoy, W. K., & Hoy, A. W. (2004). Collective efficacy: Theoretical development, empirical evidence, and future directions. *Educational Researcher*, 33, 3-13.
- Goddard, R. D., Sweetland, S. R., & Hoy, W. K. (2000). Academic emphasis of urban elementary schools and student achievement in reading and mathematics: a multilevel analysis. *Educational Administration Quarterly*, 36(5), 683-702.
- Goddard, R. D., Tschannen-Moran, M., & Hoy, W. K. (2001). Teacher trust in students and parents: A multilevel examination of the distribution and effects of teacher trust in urban elementary schools. *Elementary School Journal*, 102, 3-17.
- Greene, G. K., Huerta L. A., & Richards, C. (2007). Getting real: a different perspective on the relationship between school resources and student outcomes. *Journal of Education Finance*, 33(1), 49-68.
- Greenwald, R. Hedge, L. V., & Laine, R. D. (1996). The effect of school resource on student achievement. *Review of Educational Research*, 66(3), 361-396.
- Grubb, W. N. (2009). *The money myth: school resources, outcomes, and equity*. New York, NY: Russell Sage Foundation.
- Hamm, J. V., Farmer, T. W., Robertson, D., Dadisman, K. A., Murray, A., Meece, J. L., & Song, S. Y. (2010). Effects of a developmentally based intervention with teachers on native American and white early adolescents' schooling adjustment in rural settings. *Journal of Experimental Education*, 78, 343-377.

- Hanushek, E. A. (1989). The impact of differential expenditures on school performance. *Educational Researcher*, 18(4), 45-62.
- 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.
- Heyneman, S. P. & Loxey, W. A. (1983). The effect of primary-school quality on academic achievement across twenty-nine high- and low-income countries. *American Journal of Society*, 88(6), 1162-1194.
- Ho, S. C., & Willms, J. D. (1996). Effects of parental involvement on eighth-grade achievement. *Sociology of Education*, 69(2), 126-141.
- Holmlund, H., McNally, S. & Viarengo, M. (2010). Does money matter for schools? *Economics of Education Review*, 29(6), 1154-1164.
- Hoy, W. K., & Tschannen-Moran, M. (2003). The conceptualization and measurement of faculty trust in schools. In W. K. Hoy & C. Miskel (Eds.), *Studies in leading and organizing schools* (pp. 181-207). Greenwich, CT: Information Age.
- Hoy, W. K., Tarter, C. J., & Hoy, A. W. (2006a). Academic optimism of school: a force for student achievement. *American Educational Research Journal*, 43(3), 425-446.
- Hoy, W. K., Tarter, C. J., & Hoy, A. W. (2006b). Academic optimism of schools: a second-order confirmatory factor analysis. In Wayne K. Hoy & Cecil Miskel (eds.). *Contemporary issues in educational policy and school outcomes* (pp. 135-156). Greenwich, CN: Information Age.
- Jefferson, A. L. (2005). Student performance: is more money the answer? *Journal of Educational Finance*. 31(2), 111-124.
- Lee, J. W., & Barro, R. J. (2001). Schooling quality in cross-section of countries. *Economica*, 68, 465-488.
- Levacic, R. (2000). Linking resources to learning outcomes. In M. Coleman & L. Anderson (Eds). *Managing Finance and Resources in Education*. (pp. 1-23). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Ma, X., Ma, L., & Bradley, K. D. (2008). Using multilevel modeling to investigate school effects. In A. A. O'Connell & D. B. McCoach(ed.), *Multilevel modeling of educational data*(pp. 59-110). Charlotte, NC: Information Age.
- McNeal, R. B. (2001). Differential effects of parental involvement on cognitive and behavioral outcomes by socioeconomic status. *Journal of Socio-Economics*, 30,

171-179.

- Meade, A. W., & Kroustalis, C. M. (2006). Problems with item parceling for confirmatory factor analytic: Tests of measurement invariance. *Organizational Research Methods*, 9(3), 369-403.
- Mehta, P. D., & Neale, M. C. (2005). People are variables too: multilevel structural equations modeling. *Psychological Methods*, 10(3), 259-284.
- Mitchem, K., Kossar K, & Ludlow, B. L. (2006). Finite resources, increasing demands: rural children left behind? Educators speak out on issues facing rural special education. *Rural Special Education Quarterly*, 25(3), 13-23.
- Odden, A. R., & Picus, L. O. (2007). *School finance: a policy perspective* (4rd edition). New York: McGraw-Hill, Inc.
- OECD(2007). *PISA 2006 science competencies for tomorrow's world*. Paris: Author.
- Psacharopoulos, G. (2006). The value of investment in education: theory, evidence, and policy. *Journal of Education Finance*, 32(2), 113-136.
- Richard, C. E. & Sheu, T. M. (1992). The South Carolina school incentive reward program: a policy analysis. *Economics of Education Review*, 11(1), 71-86.
- Roscigno, V. J., & Tomaskovic-Devey D., & Crowley, M. L. (2006). Education and the inequalityies of place. *Social Forces*, 84(4), 2121-2145.
- Rosicigno, V. J., & Crowley M. L. (2001). Rurality, institutional disadvantage, and achievement/attainment. *Rural Society*, 66(2), 268-292.
- Saxe, G. B., Gearhart, M., & Nasir, N. S. (2001). Enhancing students' understanding of mathematics: a study of three contrasting approaches to professional support. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 4, 55-79.
- Smith, P. A. & Hoy, W. K. (2007). Academic optimism and student achievement in urban elementary schools. *Journal of Educational Administration*, 45, 556-568.
- Teachman, J. D. (1987). Family background, educational resources, and educational attainment. *American Sociological Review*, 52, 548-557.
- Verstegen, D. A. (2006). A framework for determining the cost of an adequate education: a tale of two states. *Journal of Education Finance*, 32(2), 202-236.
- Willms, J. D., & Somers, M.-A. (2001). Family, classroom and school effects on children's educational outcomes in Latin America. *International Journal of School Effectiveness and Improvement*, 12, 409-445.
- Wobmann, L. (2003). Schooling resources, educational institutions and student performance: the international evidence. *Oxford Bulletin of Economics and*

Statistics, 65(2), 117-170.

Zaff, J., Moore, K., Papillo, A., & Williams, S. (2003). Implications of extracurricular activity participation during adolescence on positive outcomes. *Journal of Adolescent Research*, 18, 599-630.

附錄

附錄一 學校問卷

【學校問卷】(教務相關問題，煩請教務主任回答)

親愛的主任 您好，我們接受國科會委託進行學校概況調查，請您依貴校實際情形填寫，填答頁數只有 1 頁。您的填答內容對本次研究十分重要，貴校資料只做全國整體分析，也不會有非研究人員得知，煩請填答完後轉交給負責人員，謝謝！

國立臺灣師範大學 教育學系
計畫主持人：許添明教授

一、98 學年度學校基本資料

(一) 班級數

1.普通班 _____班 2.特殊班 _____班 3.資源班 _____班

(二) 學生總數為 _____人，其中男 _____人、女 _____人

(三) 學生組成

1.單親家庭學生共 _____人；2.隔代教養學生共 _____人；

3.低收入戶學生共 _____人；4.原住民學生共 _____人；

5.新住(移)民學生共 _____人；6.領有身心障礙手冊學生共 _____人。

(四) 本學年學校志工 (如愛心媽媽、家長導護等) 共 _____人。

(五) 九年級實際平均上課節數

國文 _____節；英語 _____節；數學 _____節；社會 _____節；自然 _____節

(六) 貴校圖書館 (室) 藏書共有 _____本

二、98 學年度第一次國民中學學生基本學力測驗，貴校學生參加人數與平均成績

學生 參加人數	平均成績					
	國文		英語平均	數學平均	自然平均	社會平均
	國文平均 (不含作文)	作文平均				

【填答結束，請再次檢查是否全部填寫，並請轉交給問卷回收人員，感謝您的幫忙！】

【學校問卷】(人事相關問題，煩請人事主任回答)

親愛的主任 您好，我們接受國科會委託進行學術調查，請您依貴校實際情形填寫，填答頁數只有 1 頁。您的填答內容對本次研究十分重要，貴校資料只做全國整體分析，也不會有非研究人員得知，煩請填答完後轉交給負責人員，謝謝！

國立臺灣師範大學教育學系
計畫主持人：許添明教授

一、98 學年度人力資源

(一) 本校正式教師總數：共 _____人，其中男性 _____人，女性 _____人

1. 具有碩士學位以上的正式教師共 _____人；
2. 本學年度離職與調動的正式教師(不含退休)共 _____人；
3. 正式教師服務年資總和為 _____年
4. 正式教師服務年資級距內的人數：
 - (1) 5 年(含)以下 _____人；
 - (2) 6 年(含)到 15 年(含)有 _____人；
 - (3) 16 年(含)到 25 年(含)有 _____人；
 - (4) 26 年(含)以上有 _____人。
5. 本學年聘用代理、代課教師共 _____人，其中有合格教師證者為 _____人。
6. 外聘教師(含增置專長教師、攜手計畫、共聘、巡迴)共 _____人。

(二) 專任職員(如幹事、會計、人事、校護)總數共 _____人；專任工友總數共 _____人。

(三) 編制內人力實際缺乏情形

1. 教師
 - (1) 主科教師(國文、英語、數學、社會、自然教師)共缺 _____人
 - (2) 非主科教師(非國文、英語、數學、社會、自然教師)共缺 _____人
2. 專任職員(如幹事、會計、人事、校護)共缺 _____人

【填答結束，請再次檢查是否全部填寫，並請轉交給問卷回收人員，感謝您的幫忙！】

【學校問卷】（會計相關問題，煩請會計主任回答）

親愛的主任 您好，我們接受國科會的委託進行學術調查，請您依貴校實際情形填寫，填答頁數共有 2 頁。您的填答內容對本次研究十分重要，貴校資料只做全國整體分析，也不會有非研究人員得知，煩請填答完後轉交給負責人員，謝謝！

國立臺灣師範大學教育學系
計畫主持人：許添明教授

一、附屬單位預算（98 會計年度採公務預算的學校請跳至下頁）

（一）附屬單位預算決算金額填寫

請填寫下列會計科目或項目的 98 會計年度決算金額，後面有括號者表示針對特定對象（並請在相對應的員額數欄填上員額數），若無括號則指該特定會計科目或項目。

會計科目或項目	決算金額
1. 總決算	
2. 經常門	
3. 用人費用	
4. 退休及卹償金	
5.1 正式員額薪資	5.2 相對應的正式員額數為 _____
6.1 職員薪金（教師）	6.2 相對應的教師員額數為 _____
7. 超時工作報酬	
8. 超時工作報酬（教師）	
9. 津貼	
10. 津貼（教師）	
11. 獎金	
12. 獎金（教師）	
13. 服務費用	
14. 材料及用品費	
15. 獎助學員生給與	
16. 資本門	
17. 購置機械及設備	
18. 購置什項設備	
19. 應付代收款（不含代收與政府代辦）	
20. 家長（含家長會）贊助學校之經費	

（二）請填寫貴校 98 會計年度下列項目的費用：

1. 教師在職進修實際支出費用為 _____ 元（即補助教師進修研究所的相關費用）
2. 教師訓練研習實際支出費用為 _____ 元（即學校辦理教師研習的相關費用）

採公務預算的學校煩請翻面；附屬單位預算至本頁已填答結束

二、公務預算（98 會計年度採附屬單位預算的學校請填前頁資料）

（一）公務預算決算金額填寫

請填寫下列會計科目或項目的 98 會計年度決算金額，後面有括號者表示針對特定對象（並請在相對應的員額數欄寫上員額數），若無括號則指該特定會計科目。

會計科目或項目	決算金額
1. 總決算	
2. 經常門	
3. 人事費	
4.1 法定編制人員待遇 4.2 相對應的編制員額數為 _____	
5.1 教師待遇 5.2 相對應的教師員額數為 _____	
6. 退休退職給付	
7. 加班值班費	
8. 加班值班費（教師）	
9. 獎金	
10. 獎金（教師）	
11. 業務費	
12. 物品	
13. 一般事務費	
14. 對學生之獎助	
15. 資本門	
16. 機械設備費	
17. 雜項設備費	
18. 代辦經費（不含政府代辦）	
19. 家長（含家長會）贊助學校之經費	

（二）請填寫貴校 98 會計年度下列項目的費用：

1. 教師在職進修實際支出費用為 _____ 元（即補助教師進修研究所的相關費用）
2. 教師訓練研習實際支出費用為 _____ 元（即學校辦理教師研習的相關費用）

【填答結束，請再次檢查是否全部填寫，並請轉交給問卷回收人員，感謝您的幫忙！】

附錄二 教師問卷

【教師問卷】

親愛的老師 您好，我們接受國科會委託進行學術調查，填答頁數共有 3 頁。您的意見對本次研究十分重要，您寶貴的意見只做整體教師意見分析，不會有非研究人員得知，也無從得知您的真實身份，懇請您放心依照貴校實際情形回答，謝謝！

國立臺灣師範大學 教育學系
計畫主持人：許添明教授

一．學校事物及活動品質（單選）

請依貴校 98 學年度實際情形，圈選學校下列事物及活動的品質；品質的衡量可從事物價值、運作速度、新穎程度、更新頻率、心理感受等來衡量。若學校沒有，請圈 0，且不必再填該項事物及活動的整體品質；若有，請圈選 1~6 其中一個數字，數字越大，表示學校該項事物及活動的品質越好。

學校事物及活動(請單選)	整體品質						
	學校 沒有	非常 差	品質越來越好 ➡				非常 好
1. 科學實驗設備	0	1	2	3	4	5	6
2. 輔助教材（如 CD 光碟、教具等）	0	1	2	3	4	5	6
3. 單槍投影機	0	1	2	3	4	5	6
4. 電子白板	0	1	2	3	4	5	6
5. 教學用電腦	0	1	2	3	4	5	6
6. 電腦軟體	0	1	2	3	4	5	6
7. 網路連線	0	1	2	3	4	5	6
8. 圖書館資料	0	1	2	3	4	5	6
9. 班級圖書	0	1	2	3	4	5	6
10. 教學視聽設備	0	1	2	3	4	5	6
11. 幫助學生學習方面的演講	0	1	2	3	4	5	6
12. 舉辦閱讀活動	0	1	2	3	4	5	6
13. 提升學生學業成績的鼓勵措施	0	1	2	3	4	5	6
14. 為成績落後的學生提供額外的教學或課後輔導	0	1	2	3	4	5	6
15. 體育活動（如運動會、體育競賽等）	0	1	2	3	4	5	6
16. 親職教育活動	0	1	2	3	4	5	6
17. 校內自辦全校性的教師教學研習活動	0	1	2	3	4	5	6
18. 領域教學研究會	0	1	2	3	4	5	6
19. 鼓勵教師參加研習的措施	0	1	2	3	4	5	6
20. 其他支援人力（如專任職員）	0	1	2	3	4	5	6

煩請翻面，背面仍需您的填答

二. 學業樂觀調查（單選）

請您依同意程度在數字上圈選，圈選 1 表示非常不同意，數字越高，表示同意程度隨之增加，一直到 6 表示非常同意。

問項（請單選）	同意程度					
	非常 不同意			越來越同意		非常 同意
◎ 集體自我效能						
1. 本校教師對弱勢學生能秉持有教無類的精神	1	2	3	4	5	6
2. 本校教師有自信可以激勵學生	1	2	3	4	5	6
3. 學生如果不想學習，本校教師也會跟著放棄	1	2	3	4	5	6
4. 本校教師缺乏足夠的能力讓學生得到好的學業表現	1	2	3	4	5	6
5. 本校教師相信每一位孩子都可以學習	1	2	3	4	5	6
6. 本校學生入學前，已具備先備知識（國小學力）	1	2	3	4	5	6
7. 本校學生家庭提供足夠的協助，促進學生學習	1	2	3	4	5	6
8. 本校學生未被激勵去學習	1	2	3	4	5	6
9. 本校教師缺乏足夠的能力處理學生紀律問題	1	2	3	4	5	6
10. 本校社區提供許多機會，促進學生學習	1	2	3	4	5	6
◎ 教師信任學生與家長						
1. 本校教師相信任教的學生	1	2	3	4	5	6
2. 本校教師相信任教的學生家長	1	2	3	4	5	6
3. 本校學生家長的承諾值得信賴	1	2	3	4	5	6
4. 本校學生按時完成交待的作業	1	2	3	4	5	6
5. 本校教師可以信賴家長的幫助	1	2	3	4	5	6
6. 本校教師相信學生都能有效地學習	1	2	3	4	5	6
7. 本校教師認為家長都能善盡職責	1	2	3	4	5	6
8. 本校教師相信家長告訴他們的事情	1	2	3	4	5	6
9. 本校學生有事時，不太跟老師說	1	2	3	4	5	6
◎ 重視學業表現						
1. 本校期待學生有高標準的學業表現	1	2	3	4	5	6
2. 本校學生會認同學業表現好的同學	1	2	3	4	5	6
3. 本校學生會做額外練習以得到好成績	1	2	3	4	5	6
4. 本校認可且鼓勵學業表現優良的學生	1	2	3	4	5	6
5. 本校學生會用心改善之前功課的不足	1	2	3	4	5	6
6. 本校教師上課時，班級秩序良好	1	2	3	4	5	6
7. 本校學生可以達成學校為他們設定的目標	1	2	3	4	5	6
8. 本校教師相信學生有能力達成學業表現目標	1	2	3	4	5	6

三. 學校事物及活動對教學的影響程度（單選）

請依貴校目前 **98 學年度** 實際情形圈選數字，數字越大，表示該項事物影響教學的程度越大，數字越小，表示該項事物影響教學的程度越小。

問項（請單選）	影響教學程度						
	學校 沒有	不太 影響	越來越有影響 →				非常 影響
1. 科學實驗設備	0	1	2	3	4	5	6
2. 輔助教材（如 CD 光碟、教具等）	0	1	2	3	4	5	6
3. 單槍投影機	0	1	2	3	4	5	6
4. 電子白板	0	1	2	3	4	5	6
5. 教學用電腦	0	1	2	3	4	5	6
6. 電腦軟體	0	1	2	3	4	5	6
7. 網路連線	0	1	2	3	4	5	6
8. 圖書館資料	0	1	2	3	4	5	6
9. 班級圖書	0	1	2	3	4	5	6
10. 教學視聽設備	0	1	2	3	4	5	6
11. 幫助學生學習方面的演講	0	1	2	3	4	5	6
12. 舉辦閱讀活動	0	1	2	3	4	5	6
13. 提升學生學業成績的鼓勵措施	0	1	2	3	4	5	6
14. 為成績落後的學生提供額外的教學或課後輔導	0	1	2	3	4	5	6
15. 體育活動（如運動會、體育競賽等）	0	1	2	3	4	5	6
16. 親職教育活動	0	1	2	3	4	5	6
17. 校內自辦全校性的教師教學研習活動	0	1	2	3	4	5	6
18. 領域教學研究會	0	1	2	3	4	5	6
19. 鼓勵教師參加研習的措施	0	1	2	3	4	5	6
20. 其他支援人力（如專任職員）	0	1	2	3	4	5	6

四. 基本資料

- (1) 您目前在本校的服務年資為 _____ 年。
- (2) 您目前的總教育服務年資為 _____ 年。
- (3) 您的教育程度為： ☐1.學士, ☐2.碩士(含四十學分班), ☐3.博士。
- (4) 您 98 學年度的教師研習總時數大約為 _____ 小時。
- (5) 您的性別為： ☐1.男性, ☐2.女性。

【填答結束，請再次檢查是否全部填寫，並請轉交給問卷回收人員，感謝您的幫忙！】

附錄三 學生問卷

【學生問卷】

親愛的同學 你/妳好，我們接受國科會委託進行學生學習瞭解，請依實際情形填寫問卷。
填答頁數共有 4 頁，所填寫的資料會保密，且只做整體學生分析，正確的填答有助於我們瞭解學生學習情形，謝謝！

國立臺灣師範大學 教育學系
計畫主持人：許添明教授

一. 從事下列活動的時間（單選）

請依每週實際從事下列活動的時間來圈選數字

（一）若在家裡沒有從事下列活動，請圈 0，也不必再圈選從事該項活動的時間。

（二）若在家裡有從事下列活動，請依從事活動的時間來圈選數字，數字越大，表示每週從事該活動的時間越多；從事活動的時間不包含選項內的最低時間，例如從事某活動 4 小時，應圈選 2。

從事活動項目	每週從事活動的時間						
	家裡 沒有	0~2 小時	2~4 小時	4~6 小時	6~8 小時	8~10 小時	10 小 時以上
1. 在家裡使用電腦（不包括任天堂和遊樂器）	0	1	2	3	4	5	6
2. 在家裡使用網際網路	0	1	2	3	4	5	6
3. 在家裡使用工具書(如字典、語言翻譯機等)	0	1	2	3	4	5	6
4. 在家裡使用學習用的軟體(如光碟、錄影帶等)	0	1	2	3	4	5	6
5. 在家裡閱讀課外讀物	0	1	2	3	4	5	6
6. 在家裡使用學習用的參考書	0	1	2	3	4	5	6
7. 在家裡自己專用的書桌或桌子上唸書	0	1	2	3	4	5	6
8. 在家裡安靜的讀書環境下唸書	0	1	2	3	4	5	6
9. 跟家人討論學業	0	1	2	3	4	5	6
10. 跟家人討論升學問題	0	1	2	3	4	5	6
11. 跟家人討論生活上的問題	0	1	2	3	4	5	6
12. 課後國文補習（去補習班或請家教上課）	0	1	2	3	4	5	6
13. 課後英語補習（去補習班或請家教上課）	0	1	2	3	4	5	6
14. 課後數學補習（去補習班或請家教上課）	0	1	2	3	4	5	6
15. 課後自然補習（去補習班或請家教上課）	0	1	2	3	4	5	6
16. 課後社會補習（去補習班或請家教上課）	0	1	2	3	4	5	6

煩請翻面，背面仍需您的填答

二. 下列事物的品質（單選）

請依家裡實際情形來圈選數字

（一）若家裡沒有該項事物，請圈 0，也不必再圈選該項事物的品質。

（二）若有，請圈選 1~6 其中一個數字，數字越大，表示該項事物的品質越好；品質可從事物價值、運作速度、新穎程度、更新頻率、心理感受等來衡量。

家庭資源項目	品質						
	家裡 沒有	非常 差	差	稍 差	尚 可	好	非常 好
1. 電腦（不包括任天堂和電視/電腦遊樂器）	0	1	2	3	4	5	6
2. 網際網路	0	1	2	3	4	5	6
3. 工具書(如字辭典、語言翻譯機等)	0	1	2	3	4	5	6
4. 學習用的軟體（例如光碟、錄影帶...等）	0	1	2	3	4	5	6
5. 課外讀物	0	1	2	3	4	5	6
6. 學習用的參考書	0	1	2	3	4	5	6
7. 自己專用的書桌或桌子	0	1	2	3	4	5	6
8. 讀書環境	0	1	2	3	4	5	6
9. 跟家人討論學業	0	1	2	3	4	5	6
10. 跟家人討論升學問題	0	1	2	3	4	5	6
11. 跟家人討論生活上的問題	0	1	2	3	4	5	6
12. 課後國文補習（去補習班或請家教上課）	0	1	2	3	4	5	6
13. 課後英語補習（去補習班或請家教上課）	0	1	2	3	4	5	6
14. 課後數學補習（去補習班或請家教上課）	0	1	2	3	4	5	6
15. 課後自然補習（去補習班或請家教上課）	0	1	2	3	4	5	6
16. 課後社會補習（去補習班或請家教上課）	0	1	2	3	4	5	6

三. 家庭物質條件（請填寫金額）

（一）你/妳一個月的手機通話費用大約是 _____元

（二）你/妳一週零用錢大約是 _____元（不包含車錢與餐費）

四. 下列事物影響你/妳學習的程度（單選）

請依實際感受，圈選下列事物對於你/妳學習影響的程度，若家裡沒有，也請想像其可能對你/妳學習的影響程度，數字越大，表示該事物越影響你/妳的學習。

家庭資源項目	影響學習的程度					
	沒有 影響	影響程度越來越大 →				非常 影響
1. 電腦（不包括任天堂和電視/電腦遊樂器）	1	2	3	4	5	6
2. 網際網路	1	2	3	4	5	6
3. 工具書(如字辭典、語言翻譯機等)	1	2	3	4	5	6
4. 學習用的軟體（例如光碟、錄影帶...等）	1	2	3	4	5	6
5. 課外讀物	1	2	3	4	5	6
6. 學習用的參考書	1	2	3	4	5	6
7. 自己專用的書桌或桌子	1	2	3	4	5	6
8. 讀書環境	1	2	3	4	5	6
9. 跟家人討論學業	1	2	3	4	5	6
10.跟家人討論升學問題	1	2	3	4	5	6
11.跟家人討論生活上的問題	1	2	3	4	5	6
12.課後國文補習（去補習班或請家教上課）	1	2	3	4	5	6
13.課後英語補習（去補習班或請家教上課）	1	2	3	4	5	6
14.課後數學補習（去補習班或請家教上課）	1	2	3	4	5	6
15.課後自然補習（去補習班或請家教上課）	1	2	3	4	5	6
16.課後社會補習（去補習班或請家教上課）	1	2	3	4	5	6

五. 你/妳國民中學學生基本學力測驗成績（基測成績）是…（共兩題）

第 1 題 ☐ (1)今年有參加基測（請在下方填寫成績） ☐ (2)今年未參加基測（請在下方選填原因）

第 2 題	(1) 國文（不含作文）_____分	未參加的原因 <input type="checkbox"/> (1) 免試升學 <input type="checkbox"/> (2) 保送入學 <input type="checkbox"/> (3) 以上皆無，請寫出原因 _____
	(2) 國文作文_____分	
	(3) 英 語_____分	
	(4) 數 學_____分	
	(5) 自 然_____分	
	(6) 社 會_____分	

六. 家庭情形

(一) 你/妳是 ☐1.男生, ☐2.女生

(二) 你/妳有 _____位兄弟姊妹(不包含自己)

(三) 你/妳是否有下列情形

- 1.居住情形(單選): ☐ (1)與父母同住, ☐ (2)只與父親或母親一方同住, ☐ (3)只與兄弟姊妹同住,
☐ (4)只與親戚同住, ☐ (5)住學校宿舍, ☐ (6)上述皆無, 其他_____
- 2.身份(複選): ☐ (1)父母是主要照顧我的人, ☐ (2)爺爺或奶奶是主要照顧我的人, ☐ (3)原住民
☐ (4)父母親有一方是繼父或繼母, ☐ (5)父母有一方非台灣出生, ☐ (6)有身心障礙手冊。

(四) 父親 (或養、繼父)的最高教育程度是(單選)

- ☐ 1.未接受教育, ☐ 2.國小, ☐ 3.國中, ☐ 4.高中(職), ☐ 5.二專, ☐ 6.三專,
☐ 7.五專, ☐ 8.大學, ☐ 9.碩士, ☐ 10.博士, ☐ 11.其他_____

(五) 母親 (或養、繼母)的最高教育程度是(單選)

- ☐ 1.未接受教育, ☐ 2.國小, ☐ 3.國中, ☐ 4.高中(職), ☐ 5.二專, ☐ 6.三專,
☐ 7.五專, ☐ 8.大學, ☐ 9.碩士, ☐ 10.博士, ☐ 11.其他_____

(六) 父親(或養、繼父)職業是(單選, 若最近無職業, 則選上一份的職業類別)

- ☐ 1.農林漁牧工作人員 或 非技術工(如工友、洗菜、簡單裝配、體力工、擺路邊攤、清潔工)
☐ 2.技術工 或 機械設備操作工及裝配工、服務工作人員及售貨員(如服務生、廚師、警察、保全、理髮師)
☐ 3.事務工作人員(如文書、打字、櫃臺、簿記、出納、基層公務員)
☐ 4.「技術員及助理專業人員」(如工程技術員、代書、藥劑生、推銷保險、軍人、補習班)
☐ 5.「中小學、特教、幼稚園教師」或「民意代表、行政主管、企業主管及經理人員」或「一般專業人員」(如一般工程師、藥劑師、會計師、記者、護士)
☐ 6.「高層專業人員」(如大專教師、醫師、律師)
☐ 7.以上皆無, 請寫出工作內容: _____

(七) 母親(或養、繼母)職業是(單選, 若最近無職業, 則選上一份的職業類別)

- ☐ 1.農林漁牧工作人員 或 非技術工(如工友、洗菜、簡單裝配、體力工、擺路邊攤、清潔工)
☐ 2.技術工 或 機械設備操作工及裝配工、服務工作人員及售貨員(如服務生、廚師、警察、保全、理髮師)
☐ 3.事務工作人員(如文書、打字、櫃臺、簿記、出納、基層公務員)
☐ 4.「技術員及助理專業人員」(如工程技術員、代書、藥劑生、推銷保險、軍人、補習班)
☐ 5.「中小學、特教、幼稚園教師」或「民意代表、行政主管、企業主管及經理人員」或「一般專業人員」(如一般工程師、藥劑師、會計師、記者、護士)
☐ 6.「高層專業人員」(如大專教師、醫師、律師)
☐ 7.以上皆無, 請寫出工作內容: _____

【填答結束, 請再次檢查是否全部填寫完畢, 檢查完後請交給老師, 謝謝你/妳的幫忙!】

附錄四 各變項在資源與投資模式之定義

變項	定義
依變項	
數學成績	學生在基本學力測驗之數學成績（0-80）
學校資源	
每生支出	該校學校支出除以該校學生數(但扣除退休金與非教學之設備支出)
教師年資	學校教師總年資除以教師數
教師流動率	該年轉校教師除以該校教師數
原住民學生比率	原住民學生數除以總學生數
學校投資	
教學設備	平均電子白板、電腦、網路之平均品質評分（1-6） ($r_{wg}=.92$).
書籍	平均教室書籍、圖書館資源之平均品質評分（1-6） ($r_{wg}=.87$).
學生活動	平均學校演講、課後教學、運動競賽與獎勵系統之平均品質評分（1-6）($r_{wg}=.94$).
教師專業發展	平均教學研討會與行政職員之支持的平均品質評分（1-6）($r_{wg}=.88$).
家庭資源	
父母職業	採黃毅志（2005、2007）父母之職業分類分數(0-6)
父母教育	平均父母教育年數
兄弟姊妹數	學生擁有的兄弟姊妹數
單親父母	是否僅與一位父母或不與父母同住
家庭投資	
科技設備	平均家用電腦與網路之平均品質評分（1-6） ($\alpha=.89$).
學習環境	平均學習環境（如辭典、學習軟體、課外書、講義、書桌）之平均品質評分（1-6）($\alpha=.83$).
父母討論	平均與父母談論課業、未來規劃與生活之平均品質評分（1-6）($\alpha=.87$).
數學補習	平均數學補習之平均品質評分（1-6）

The useful investment strategies in rural schools

Abstract

The government notices relative disadvantages in the rural area, and has offered more scholarship opportunities for aboriginal and low-income student. Moreover, the Educational Priority Area program has been performed since 1996 to invest additional tremendous funding on the rural schools. However, when it refers to the outcome aspect in the rural, even though the average mathematics ability of Taiwan students comes out top of the class in PISA, the cost-benefit would be disappointing. Therefore, the main purpose of this paper is to explain the low student achievement in the rural area. This paper also presents importance of distinguishing resources and investments, which shift focus from the comparison between influence of family and school to the congenital conditions and improvement strategies. Regardless of family or school, they are all limited by their resources but our findings suggest that they could improve student achievement by using appropriate investments.

Key words: resource-investment model, rurality

Introduction

Rural area is usually characterized as inconvenient transportation and population of high-poverty or minority students. Moreover, economic, geographic, physical and social disadvantages would result in the isolation from other areas (Webster & Fisher, 2000). Young (1998) found that school location could be the main factor to affect student achievement especially for math scores. In his Western Australia samples, location could explain 37.6% variance between schools and he argued that students in the rural area has low SES and student achievement. Furthermore, students in rural area could have higher dropout rate and less qualified teachers (Mitchem, Kossar, & Ludlow, 2006; Roscigno & Crowley, 2001). Low student achievement, especially, could be worth noticing most, because students' scores cannot only present the quality of education, but also have decisive impact on student income in the future (Lee & Barro, 2001). The problem that rural students tend to have lower grades could not just in the Australia and United States but in other countries according to PISA (the Programme for International Student Assessment) 2006 math scores. This situation could be more serious in Taiwan, even though the average mathematics ability of Taiwan students comes out top of the class in PISA 2006. Table 1 shows that rural (village) students have much lower math scores than their counterparts' in the cities and big cities, and they also have much higher variance than other areas in Taiwan even other countries, suggesting huge scores difference in rural students.

Table 1.
Four countries and OECD average PISA 2006 math scores in different areas.

Country	Village		Small town		Town		City		Large city	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Taiwan	486	50.34	482	15.70	537	7.33	554	8.27	579	7.72
Korea	484	12.70	482	13.32	523	10.72	554	4.74	554	6.73
Australia	492	8.32	497	5.62	506	3.50	530	4.54	533	4.70
U.S.	477	7.04	471	5.93	494	6.27	471	11.56	433	11.04
OECD	471	2.88	488	1.48	499	1.15	505	1.68	507	2.58

Note: The data is retrieved from PISA website: <http://pisa2006.acer.edu.au/>

Low student achievement in rural area leads to the concerns of many researchers, and they have attempted to figure out how to raise their scores. Behrman, Khan, Ross, and Sabot (1997) pointed out that school inputs such as school equipment and infrastructures had little influence on student achievement in the rural Pakistan. It was the teacher quality and student exposure to teachers that really mattered. They further recommended that the investment should be focus on the teacher quality rather than the school facilities. Webster and Fisher (2000)'s study had similar results. They used TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) database to investigate resource availability in rural and urban Australian schools, finding out school resources had no influence on the math and science scores. On the other hand, Daley, Whaley, Sigman, and Guthrie (2005) found that both physical qualities and teacher qualities were positively correlated with the Arithmetic scores in rural Kenya.

From the studies of rural student achievement above, researchers tend to use "school input", "school resource", and "school quality" to represent school condition. One shortage is that these studies blend **the concept of what could be improved and what could not**, which could not provide rural schools and students with useful strategies. For example, Behrman et al. (1997) regarded teacher math cognitive achievement, teacher schooling attainment and experience as the proxy variables of

teacher quality. These variables are actually hard to be improved. Daley et al. (2005) has the similar problem. In their paper, there is only one indicator (teacher organization of classroom) could be improved from all four teacher quality indicators. Most importantly, most researches focus on the indirect measure of investment influence on student achievement. For instances, Behrman et al. (1997) did not design proper investment items based on the student achievement. Therefore, although toilets for students have positive effect on the math scores, they could just imply that schools need adequate facilities. Webster and Fisher (2000)'s paper has no such weakness but it lacks the explanation that school facilities has low effectiveness on student achievement. These shortages could result from the fact that they mix the concept of resources and investment.

Roscigno and Crowley (2001:271) demonstrated that the mixture of resources and investments would blur potential effects and therefore they developed resource-investment model to analyze the low student achievement in rural area. Their results are still disappointing, because they still do not provide the useful investment strategies but focus on whether resource and investment can explain student achievement deficit between rural and non-rural. However, as Pegg and Panizzon (2007: 188) said, rural students need educational strategies to help them improve their learning instead of just describing the facts. In this paper, we try to explain the reason why the low student achievement in rural area, and provide useful strategies for school and family. To achieve this goal, we extend the resource-investment model derived from Roscigno and Crowley (2001) and Roscigno, Tomaskovic-Devey and Crowley (2006), and use this model to analyze the effect of investment and resource on student achievement with rural and non-rural subsample. Non-rural subsample serves as the control group to assist the explanation of low student achievement in rural area and reasons that parts of school and family investment has little effect on student achievement. The remainder of this paper is organized as follows. At the beginning, we introduce the resource-investment model and discuss investment indicators. The method and data analysis will be followed by the literature review. Final section offers discussions and gives some suggestions.

The resource-investment model

Since the student achievement is the outcome of resource operation, which resource has positive effect on it needs to be discovered first. Roscigno and Crowley (2001:271) further argued that resources should be separated from investments to focus on institutional processes and their innate characters. They also thought that rurality had direct influences on investment, resources, and educational outcomes due to the fact that school board could invest resources. Roscigno and Crowley (2001:276) measured family resources with family SES (parental income and education) and structure (marital status of parents and number of siblings). Their family investments are household educational items relating to learning, cultivation of cultural capital (cultural trips like visiting museums and cultural classes like art, music, etc.), and parental expectations. The school resources are measured with class and racial composition, and per pupil expenditure. These resources would be transformed into school: class size, student-teacher ratio, and teachers' expectations. The main dependent variables are average of math and reading scores and dropout status. They found that rural high school students in the United States had less family and school resources and investments than their non-rural counterparts, which accounted for the disadvantages in rural student achievement.

After five years, Roscigno, Tomaskovic-Devey and Crowley (2006) followed the

structure of Roscigno and Crowley (2001) to interpret the advantage and disadvantages in different places and their roles in producing or even reproducing the inequalities, but replaced the parental and teacher expectations with parental involvement and teacher encouragement respectively. They also split the non-rural area into inner city and suburban places. As Roscigno and Crowley (2001) did, they focused only on the decrease in coefficient magnitude for rurality variables to reflect the extent to which deficits in educational investment from different areas are a function of regional variations in available resources. The results still showed that the resources can be transformed into investments and could explain the deficits in student achievement.

We favor the concepts of splitting the investments from resources and this step will help observe the investment decisions made by family and school given the limits of resources available (Roscigno, Tomaskovic-Devey and Crowley, 2006:2121). However, they did not discuss which investment and resource has important effect on rural and non-rural student achievement respectively. In addition, the distinction between resources and investments is not clear enough. Roscigno and Crowley (2001) mingled the investment with the psychological variable like the parental and teacher expectation. In fact, when family and school put much emphasis on student learning, they invest the activities or items relating to learning instead of on the psychological status (Wobmann, 2003).

Therefore, the exact definition of resource and investment should be provided first. Following the resource-investment model, we define resource as the congenital conditions including the economic support that could purchase facilities or hire teachers, and it also could be student characteristics in a school and SES in a family. These congenital conditions are hard to be changed by school and family. In fact, this kind of category according to school congenital conditions was once performed by the South Carolina to separate schools into different bands (Richards & Sheu, 1992). On the other hand, investment refers to the facilities transformed from the resource or the activities devised based on the resource. The distinction between resource and investment also help point out the fact that the effects of investments could be limited by the resources. In other words, without coupled resources, such as stable teacher working condition, adequate finance, the investments could be hard to affect student achievement.

Useful investments on student achievement

The distinction between resource and investment might lead us to find useful investment strategies of improving student achievement and observe how investments affect student achievement. These strategies are also the effective ways to use money (Odden & Picus, 2007). Nevertheless, it is complicated to understand how the investment affects the student achievement because investments could come from outside the family or inside the household (Shapiro & Tambashe, 2001). Therefore, it would be helpful to split the investment source into family and school when discussing the influence on student achievement.

Family investments are hard away from the concept of parental involvement, because parents are the main economic and concern source and parents care their children through involving more in their children's study or student activities (Ho & Willms, 1996). Nevertheless, the link between parental involvement and student achievement is inconsistent, owing to the diverse conceptualizations of parental involvement. In the light of this, McNeal (2001) divided it into four aspects, that is, parent-child discussion, parent-teacher organization, parental monitoring, and

educational support strategies. He found that parent-child discussion had positive effect on student achievement, while other three dimensions had little influence on achievement but contributed to decreasing misbehavior, such as truancy and dropout. Although educational support strategy has no effect in McNeal (2001)'s research, he argued that it was the most direct parental involvement in the schooling processes. If the discussion between parents and children could be regard as time investment, educational support strategy could seen as material investments. These material investment strategies could be various based on different culture. For example, attending the after-school tutorial or cram school prevails in Taiwan, and it becomes the main means to help their kids' learning especially for math that most parents are less competent in. Several researchers (Lee, 2007; Lin & Hwang, 2009) also found its positive effect on student achievement. Another useful investment strategy is the learning environment arrangement. Researchers (Teachman, 1987; Roscigno, Tomaskovic-Devey & Crowley, 2006; Charles, Roscigno, & Torres, 2007) usually select learning material variables such as reference books, computer, place to study, and a dictionary/encyclopedia to test their influence on student achievement.

The items that school can invest might at least be divided into four parts: teaching facilities, books, teacher professional development, and student activities. Facility especially for computer-based facility such as computers and electronic blackboards are popular with instruction these years. Barrow, Markman, and Rouse (2008) found that computer-assisted instruction had positive effect on math. Books are the main source of the knowledge especially for the rural schools where are usually lack of enough teachers. Daley et al. (2005) pointed out that the number of books and their quality were positively related with the Arithmetic scores of rural Kenyan schoolchildren. Another important investment is the teacher professional development. In this complex and rapidly changing era, teachers need more training and discussion with their peers to deal with the teaching problems, and this investment would have the positive impact on math (Saxe, Gearhart & Nasir, 2001). It is especially useful for the rural students because it could be designed exclusively for the rural schools. Hamm et al., (2010: 372) explained that teacher development could increase teacher knowledge and practice that they need to deal with the special rural condition. Moreover, schools usually organize the speeches and hold the sports to break the study routine and relieve students' stress from school work. Through these extra-curriculum activities, students develop their interest and identity and these activities would be the physical and mental stimulus for students (Caskey, 2006). More importantly, Zaff, Moore, Papillo, and Williams (2003) found their persistent impact on academic achievement from 8th grade to 12th grade students.

Data

Considering the comparison between rural and non-rural schools, the number of surveyed schools in different groups is made equal as possible. With the stratified random sampling, the data is gathered from Taiwan 5,581 students and 236 junior high schools where there are 2,358 students and 112 schools in the rural area, and the others are in the non-rural area. Rural schools are chosen from the database that counties reported. The standards of rural school contain many conditions such as the distance from the city, high aboriginal student rate, population density, which is more complicated than those that PISA uses (population density). The number of students within the schools (group size) is from 6 to 35, which has enough valid responses to perform multilevel analysis (Maas & Hox, 2005).

Methods

The past researches especially in production function argued whether the student or the school was the proper level to analyze. However, they could miss the point, due to the data structure, and the multi-level modeling (HLM) should be used (Willms and Somers, 2001: 413). Modified the notation from Ma, Ma, & Bradley(2008: 70), our HLM model with grand-mean centering can be defined as

$$\begin{aligned}
 Y_{ij} &= \beta_{0j} + \sum_{p=1}^P \beta_{pj} \text{Family_resource}_{pij} + \sum_{q=1}^Q \beta_{qj} \text{Family_investment}_{qij} + r_{ij} \\
 \beta_{0j} &= \gamma_{00} + \sum_{r=1}^R \beta_{0r} \text{School_resource}_{rj} + \sum_{s=1}^S \beta_{0s} \text{School_investment}_{sj} + u_{0j} \\
 \beta_{1j} &= \gamma_{10} \\
 \beta_{2j} &= \gamma_{20} \\
 &\dots\dots \\
 \beta_{(P+Q)j} &= \gamma_{(P+Q)0}
 \end{aligned} \tag{1}$$

where Family_resource_{pij} and Family_investment_{qij} are student level variables, while school_resource_{rj} and school_investment_{sj} are school level variables. There are four kinds of variables and each kind of variable will contain four indicators, which will put in the model respectively to test their interaction and compare the impacts on math between rural and non-rural localities. More importantly, this procedure will confirm that school and family investments can be applied to all schools and families owing to controlling for the family and school resources (Ma, Ma, & Bradley, 2008: 70).

In order to know the proportional reduction in variance that can be attributed to the four kinds of variables (McCoach & Black, 2008) as well as to decide which kind of variables should have the priority to be improved, two proportional reductions in variance will be offered based on the different variance levels. The proportion of between-school variance explained by student model could be defined as

$$\frac{\tau_{00(null)} - \tau_{00(fitted)}}{\tau_{00(null)}} \tag{2}$$

where $\tau_{00(null)}$ is the between-school variance without any variables, and $\tau_{00(fitted)}$ is the between-school variance for the fitted model with variables in formula 1.

The proportion of within-school variance in the intercepts explained by student model could be defined as

$$\frac{\sigma_{00(null)}^2 - \sigma_{00(fitted)}^2}{\sigma_{00(null)}^2} \tag{3}$$

where $\sigma_{00(null)}^2$ is the within-school variance without any variables, and $\sigma_{00(fitted)}^2$ is the within-school variance for the fitted model with variables in formula 1.

Measurement

We gather the resource and investment indicators mainly from the PISA and TIMSS which are the most famous international education surveys, as well as based on past researches' indicators. Besides, the meetings were hold to reconfirm the indicators matching the contexts in Taiwan. Since we define resource as congenital conditions, the important family resources would be SES and family structure. The

parental education and occupation are used as SES indicators, and the sibling number and single parent status represent the family structure. At the school level, considering that teachers are the core resource in facilitating student achievement, teachers generally need at least five-year teaching experience to effectively improve student achievement (Rivkin, Hanushek, & Kain, 2005). Therefore, schools need experienced teachers and stable personnel structure. In this paper, teacher seniority will represent teacher quality and teacher mobility rate will stand for stability in a school. In Taiwan, schools have little authority to raise teacher's salary or other substantial subsidy to attract teachers. Therefore, we regard these two indicators as school resource which is school's congenital conditions. Per pupil expenditure is also mainly arranged by the government, and therefore it is considered as the congenital condition. Finally, the aboriginal student rate refers to the student characteristics, which is also the one of the congenital conditions.

Our method of measuring investment is different from most past researches that counted how many items students or schools had to represent their scores of investment. In this paper, family and school investment items are evaluated by students and teachers respectively, for they are the users of the investments. The scale is from 0 (none) to 6 (high quality) to represent family and school investment quality and differentiate the quality of each investment. All indicators, however, are not put in the models but classified several factors through principal component analysis with promax rotation. Based on the literature review and the results of principal component, the family investment indicators can be classified as technology facilities, learning environment, parental discussion, and after-school tutorial on math. School investment indicators can be divided into teaching facilities, books, student activities, and professional development. The variable definition in detail is presented in the appendix.

Results

The table 2 synthesizes the comparisons of student achievement, resources, and investments between the rural and non-rural locales. It shows that students in the rural area are relatively disadvantaged in student achievement, SES and family investment. Their parents earn less money and receive less education, which probably leads to purchase lower quality investments for kids as the table 2 presents. Although the per pupil expenditure in the rural are higher than the counterparts in the non-rural area, those schools have triple disadvantaged student rates to take care of. Fortunately, rural schools have higher quality of investments. They own higher quality of technology facilities and student activities to help students, and there is no significant difference between two areas in books. While the quality of professional development in rural area is relatively lower, possibly owing to the location where is hard to hold higher quality program for teachers. The right-hand side of the table is the correlations of two areas, showing that most relationships among independent variables are moderate (below 0.7).

Table 2
Descriptive statistics and correlations of family and school in different area

	Rural area		Non-rural area		Correlations							
	Mean	SD	Mean	SD	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Dependent variable												
Math achievement	42.54	19.33	53.73	19.45								
School resource												
1.Per Pupil Expenditure	4,451	2281	2,981	876	-	0.21*	0.16	0.05	-0.05	-0.05	0.04	-0.08
2.Teacher seniority	9.08	3.88	12.24	4.91	0.23*	-	-0.04	-0.06	-0.09	0.00	-0.02	0.03
3.Teacher mobility rate	7.56	13.34	3.48	4.59	0.15	-0.11	-	-0.03	-0.11	-0.05	-0.03	-0.09
4.Aboriginal rate	15.62	28.03	3.00	6.24	0.29*	0.11	0.04	-	0.08	0.00	-0.01	-0.04
School investment												
5.Technology facilities	4.35	0.70	4.03	0.68	0.09	0.16	0.01	-0.11	-	0.50*	0.59*	0.56*
6.Books	3.54	0.69	3.55	0.68	-0.03	0.01	0.00	-0.08	0.44*	-	0.60*	0.61*
7.Student activities	4.21	0.49	3.84	0.51	0.05	-0.01	0.09	-0.02	0.58*	0.65*	-	0.77*
8.Professional development	3.71	0.59	3.89	0.50	-0.10	-0.01	0.00	-0.16	0.44*	0.62*	0.70*	-
Family resource												
1.Parental occupation	1.84	1.12	2.48	1.29	-	0.54*	-0.18*	-0.02	0.14*	0.23*	0.11*	0.15*
2.Parental education	10.56	2.36	12.11	2.71	0.44*	-	-0.22*	-0.07*	0.14*	0.31*	0.16*	0.16*
3.Sibling number	1.87	1.03	1.56	0.84	-0.12*	-0.13*	-	-0.10*	-0.05*	-0.08*	-0.04*	-0.07*
4.single parent	0.27	0.44	0.18	0.38	0.00	-0.04	-0.08*	-	-0.08*	-0.13*	-0.12*	-0.13*
Family investment												
5.Technology facilities	3.61	1.79	4.17	1.40	0.19*	0.20*	-0.09*	-0.17*	-	0.30*	0.21*	0.10*
6.Learning environment	3.13	1.45	3.63	1.31	0.19*	0.27*	-0.11*	-0.15*	0.35*	-	0.52*	0.29*
7.Parental discussion	3.22	1.64	3.51	1.52	0.12*	0.15*	-0.03	-0.12*	0.21*	0.53*	-	0.18*
8.Tutorial on math	1.12	1.98	1.97	2.34	0.15*	0.18*	-0.09*	-0.05*	0.14*	0.27*	0.20*	-

Note: boldface type number is for significant difference between non-rural and rural area under the $p < .05$; the per pupil expenditure is converted into U.S. dollars with 1:30; Relationships below the diagonal are from rural area (n=2,358 students in 112 schools); relationships above the diagonal are from non-rural area (n=3,223 students in 124 schools)

In the rural area, the table 3 indicates that per pupil expenditure, teacher mobility rate, and aboriginal student rate have negative effects on math, while the teacher seniority has positive effect. These effects still exist even though controlling for the school investments, yet the impact of teacher seniority in the non-rural area has disappeared. Since funding appropriation in Taiwan is not based on students but classes, large schools that are usually more famous than small schools could absorb more students and form larger class size, which leads to low per pupil expenditure but high student achievement in large schools. This result, therefore, would be more complex to explain, which will be discussed in next section.

The school investments have significant impacts on math in the non-rural area, but there is no influence in the rural area except for the professional development. The effect of professional development on rural student achievement, however, has vanished after holding the school resources constant, suggesting that the rural school investments are affected by the school resources compared with the fact that the significance of non-rural school investments are not changed in model 3. On the other hand, in the non-rural area, the quality of technology facilities and professional development has positive effect on math scores, whereas the quality of student activities has negative effect. The latter could denote that the student activities distract the attention of students away from their studying.

After knowing the individual effect on math score, the whole influence of resources and investments will be analyzed through school and student variance explained by variables has also been summarized in the bottom of table 3. The model 1 and 2 show that rural schools are profoundly affected by their resources owing to the fact that rural school variance explained is at least twice higher than the non-rural schools (30.38 vs. 12.41). Moreover, in rural area, school investments have much less influence to explain the school variance than school resources (1.31 vs. 30.38). The non-rural schools, in contrast, are a little more affected by the school investments, suggesting that with the right investments, school can change their students' learning even limited by the school resources.

Table 3.
HLM modeling estimates of school resources and investments on math

	Model 1				Model 2				Model 3			
	Rural		Non-rural		Rural		Non-rural		Rural		Non-rural	
	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE
School resource												
Per Pupil Expenditure	-7.58*	3.27	-5.10	3.28					-7.03*	3.32	-2.82	2.88
teacher seniority	0.64*	0.19	0.12	0.19					0.69*	0.19	0.09	0.19
Teacher mobility rate	-0.15*	0.05	-0.46*	0.14					-0.15*	0.05	-0.37*	0.15
Aboriginal rate	-0.15*	0.03	-0.40*	0.06					-0.15*	0.03	-0.41*	0.06
School investment												
Technology facilities					-0.60	1.68	2.53*	1.37	-2.00	1.40	2.81*	1.27
Learning environment					0.41	2.08	-0.34	1.50	-0.18	1.72	-0.40	1.48
Student activities					-3.91	3.33	-8.22*	2.59	1.01	3.11	-7.25*	2.65
Profession development					5.50*	2.39	10.44*	2.87	2.57	2.29	8.89*	2.81
Between-school variability	81.84		75.38		116.02		74.17		82.35		66.06	
Within-school variability	253.20		290.98		253.19		290.98		253.24		290.99	
School variance explained	30.38%		12.41%		1.31%		13.82%		29.95%		23.24%	
Student variance explained	-0.02%		0.00%		-0.01%		0.00%		-0.03%		0.00%	

+ $p < .01$ * $p < .05$

The negative effect of per pupil expenditure on math scores has been presented in the table 4, implying that the more funding per student shares, the worse math grades he/she would attain. This could be the result of special financial allocation system in Taiwan where is mainly based on the class number rather than student number. The table 4 is divided into several parts by the area and class number to further offer more information. It shows a trend that the more classes schools have, the lower per pupil expenditure they will gain. Although schools with more classes could have more funding, they have higher class size as well. The funding rising space is much smaller than the student growth.

Moreover, larger schools could absorb better teachers and keep them in schools, and they also attract students with higher SES and better grades compared with small schools. The situation leads to the negative effect of per pupil expenditure on math scores. Despite the fact we presented above, as Holmlund, McNally, and Viarengo (2010) said, disentangling this relationship between per pupil expenditure and student achievement needs multiple-year database which general researches lack; therefore, awaits further study. In this paper, per pupil expenditure is still included in our model to control the school resource.

Table 4.
Descriptive statistics of family and school in different area and class number

Area	Class number	School number	Per pupil expenditure	Class size	Teacher seniority	Teacher mobility rate	Parental education	Math scores
Non-rural	Below 12	5	3,937	26.37	9.52	5.90	10.75	39.08
	13 to 24	25	3,649	28.95	12.32	5.91	11.45	51.58
	25 to 36	37	3,009	30.37	11.27	3.19	11.87	52.02
	37 to 60	32	2,611	32.53	11.11	3.01	12.41	55.44
	Above 61	25	2,601	32.65	15.60	1.59	13.11	58.38
Rural	Below 12	86	4,871	23.81	9.10	8.42	10.38	39.65
	13 to 24	21	3,191	28.63	9.40	4.30	10.87	47.31
	25 to 36	5	2,521	31.30	7.30	6.58	11.17	44.26
	37 to 60	-	-	-	-	-	-	-
	Above 61	-	-	-	-	-	-	-

Note: The per pupil expenditure is converted into U.S. dollars with 1:30.

As table 5 indicates, the influence of non-rural parental occupation is significant, whereas this effect vanishes after controlling for the family investments. This result could be expected, because the parental occupation is the proxy of family income and this effect could be excluded out by the substantial investments. Another worthwhile point is that the dilution of resources hypothesis developed by Blake (1985) is not supported in the non-rural area, while one rural sibling number increase contributes to a decrease of 0.89 math score. Students living with only one parent or no parents have inclination of lower math scores than their counterparts. After controlling for the family investments, the difference between two types of students living status could be reduced from 3.43 and 6.52 to 2.24 and 4.57 in the rural and non-rural respectively.

In model 5, all family investments except for the parental discussion has significant effect on math scores, while the effect of rural technology facilities disappear after controlling for the family resources. Interestingly, the quality of non-rural technology facilities has negative effect, even holding the family resources constant, suggesting that over-investment leads to decreasing the math studying. Non-rural family could purchase high class computer with high speed CPU and internet; however, these equipments might be used to play on-line games or browse the web pages, which would occupy their study time. Although parental discussion has no significant effect on math scores, the correlation between them is significant (.19 and .22 in rural and non-rural area respectively), which indicates the effect of parental discussion is shared by other investments; therefore, parents still should pay more attention to their children.

The impacts of family resources and investments can be further compared with explained school and student variance rate. Family investments have more influence than resources. 29.34% of the between-school variability is attributed to rural family investments, whereas only 18.83% of the between-school variability is explained by rural family resources. Although non-rural school variance slightly less explained by family investments than family resources (30.83 vs. 30.96), in both areas, family investments can explain more student variance than the family resources.

Table 5.**HLM modeling estimates of family resources and investments on math**

	Model 4				Model 5				Model 6			
	Rural		Non-rural		Rural		Non-rural		Rural		Non-rural	
	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE
Family resource												
Parental occupation	0.46	0.31	0.57*	0.28					0.09	0.31	0.14	0.26
Parental education	1.19*	0.15	1.48*	0.15					0.79*	0.14	1.11*	0.14
Sibling number	-1.20*	0.33	-0.68 ⁺	0.40					-0.89*	0.33	-0.53	0.36
Single parent	-3.43*	0.70	-6.52*	0.77					-2.24*	0.67	-4.57*	0.76
Family investment												
Technology facilities					0.39 ⁺	0.21	-0.51*	0.22	0.22	0.2	-0.63*	0.22
Learning environment					2.77*	0.35	3.38*	0.3	2.45*	0.34	2.77*	0.31
Parental discussion					-0.11	0.23	0.35	0.25	-0.12	0.23	0.31	0.24
Tutorial on math					1.47*	0.22	1.57*	0.16	1.38*	0.22	1.43*	0.15
Between-school variability	95.42		59.42		83.07		59.53		75.23		48.07	
Within-school variability	243.37		271.11		229.31		254.96		225.92		246.28	
School variance explained	18.83%		30.96%		29.34%		30.83%		36.01%		44.14%	
Student variance explained	3.87%		6.83%		9.42%		12.38%		10.76%		15.36%	

⁺ $p < .1$ * $p < .05$

Table 6 further shows coefficient difference tests between two areas and coefficient change after controlling for four kinds of variables. All variables have statistically significant difference in two student achievements effect under .05, suggesting that the effect (slope) of resources and investments on math is conditional on rurality. Rural school investments still have no significant impacts on student achievement, and the previous section has illustrated that the influence has been partialled out by school resources. In contrast, three non-rural school investments have significant effects on student achievement, but the effects have dropped from 1 to 3 points. A point worth noting is the persistent influences of school resources (except for per pupil expenditure) in the rural area compared with the result that only aboriginal student rate has significant effect in the non-rural area, indicating that rural area is far affected by school resources.

The absence of rural school investment benefits on student achievement should be supplemented by family investments, or the rural student achievement will be hard to be raised. Unfortunately, the family investment effects have fewer impacts on rural student achievement, even though the significance of family investments has not been changed. The differences in the coefficients of the learning environment and after-school tutorial on math are 0.31 and 0.06 points respectively. However, rural student achievement is less affected by the family resources. There is only one more significant variable, sibling number, in the rural area.

Table 6.
HLM modeling estimates of resources and investments on math

	Model 7			
	Rural		Non-rural	
	β	SE	β	SE
School resource				
Per Pupil Expenditure	-4.71	2.76	-1.33	2.42
Teacher seniority	0.52*	0.17	-0.06	0.13
Teacher mobility rate	-0.14*	0.04	-0.24⁺	0.12
Aboriginal rate	-0.12*	0.02	-0.30*	0.06
School investment				
Teaching facilities	-1.49	1.17	2.50*	1.03
Learning environment	-0.32	1.51	-1.03	1.19
Student activities	1.89	2.64	-4.49*	2.18
Professional development	1.29	1.94	5.72*	2.37
Family resource				
Parental occupation	0.05	0.30	0.12	0.26
Parental education	0.78*	0.14	1.08*	0.14
Sibling number	-0.81*	0.33	-0.47	0.37
Single parent	-2.08*	0.67	-4.54*	0.76
Family investment				
Technology facilities	0.17	0.21	-0.64*	0.22
Learning environment	2.45*	0.34	2.76*	0.31
Parental discussion	-0.11	0.23	0.31	0.25
Tutorial on math	1.35*	0.23	1.41*	0.16
Between-school variability	56.32		40.27	
Within-school variability	225.92		246.22	
School variance explained	52.09%		53.21%	
Student variance explained	10.76%		15.39%	

Note: * $p < .05$; boldface type is for statistically significant difference in variable effect under .05 between rural and non-rural samples with the independent t-test.

Discussion

This study focus on the school and family investment effect on the math scores between the rural and non-rural area. Our conclusion confirms the previous findings that rurality mediates the relationship between school investments and student achievement (Roscigno & Crowley, 2001; Roscigno, Tomaskovic-Devey and Crowley, 2006; Young, 1998). We, however, further explain the reason that school investment has little effect on the math scores, and provide the comparison of investment effect on student achievement between rural and non-rural schools. Among four school investment indicators, only the rural quality of professional development has impact on math scores. This finding supports Hamm et al., (2010)'s suggestion that the professional development could have salient contribution to the rural student achievement. Nonetheless, other school investments have no significant influence on the math scores, which contradicts the previous studies (Barrow, Markman, & Rouse 2008; Daley et al., 2005; Zaff, et al., 2003). The explanation for this finding could be that previous studies neglect considering the school resource, because the effect of professional development disappears after holding the school resources constant. Moreover, the results that the school variance explained by rural school resources is much higher than the one explained by non-rural school resources (30.38 vs. 12.41).

The findings above could indicate that rural schools are deeply affected by the school resources and could make their investments hard to benefit math scores. Besides, the weak influence of rural school investments possibly reflects over-investment, because table 2 shows that their investment quality has been better than non-rural investment quality; however, they get worse student achievement. This result reminds us that the focus should be shifted from school investments to school resources, especially for rural schools. Although it is impossible to make all conditions equal in both areas, government still can improve key school resources, such as teacher mobility rate and teacher seniority, to stabilize the personnel mobility, attract more experienced teachers, and pay more attention to aboriginal students.

As for rural family, the results confirm most of the useful investment indicators from previous researches. We also show that the family investments have higher school variance and student explained variance rate than family resources, inferring that parents can make substantial improvements in their children's achievement with right investments regardless of the congenital conditions. They could build better learning environment to improve the student achievement as the ones in the non-rural area do. The implication for government is that the reward system for students especially for aboriginal students might change the reward from scholarship to learning material, such as desk, reference books. Several teachers in the rural area reflect that family might not make good use of the money, and few parents even purchase more alcohol to evade reality. On the other hand, non-rural families should reduce the investment on the technology facilities but on learning environment.

However, the poor effect of parental discussion is different from McNeal (2001)'s finding. This could be because that the effect is shared by other family investments; therefore, the non-significant effect does not mean that parents should not pay attention to their children but invest substantial contents on them. On the other hand, the positive effect of after-school tutorial on math could be a warning to house spending and school education. Participating in math tutorial does not only mean that parents will spend more money on it which poor family is unaffordable but also suggests that children do not receive enough education at school. Schools could review their textbooks and teaching methods to help students, especially for those without math tutorial. Schools could also promote the methods of teaching parents how to build the learning environment. In other words, school and family can work together, or any hard effort in school could be impaired by the family, vice versa.

Limitation

The relationship between variables is complex, while this paper tries to compare four kinds of influences, that is, family resources, family investments, school resources, and school investments with explained variance rate. However, this comparison could be limited. When the influence comparison between resources and investments is conducted, the selection of indicators would affect the result of comparison. For example, the indicator of aboriginal student rate which has powerful effect on student achievement in past researches could be included in school resource or family resource. There are two reasons that it is included in school resources. First, this indicator is the important index of government grants. The other reason is to know whether school investment could have more influence than school resource by contrast. Although this point did not be supported in the rural area, the non-rural school investments have more impact on student achievement.

Conclusion

The concern with schools and students in the rural area is much less in past educational researches, not to mention to compare them with the counterparts in the non-rural area. The consequence above could generate a myth that the investment strategies among two places could be similar; the discoveries of this paper, however, offer different point of views, that is, the educational return to resources and investments would actually vary by contexts. Due to the massive funding allocated to rural school recently, the investments in rural school can be matched with non-rural school, even exceeding in technology facilities and student activities. Nevertheless, the return to investments is quite disappointing. All investments at school level bring no significant payoff to student achievement for rural students, while at least two investments have positive impacts on non-rural students. Teacher mobility rate is 7.56% in the rural school, which almost doubles the number in the non-rural school. Rural schools also have less experienced teachers than non-rural schools. In this case, without stable and experienced personnel, even though rural schools have higher quality investments, they do little help with student achievement. This point of view has been supported by the higher variance explained by school resources. Another reason could be the resource and investment disparities at family, as Roscigno & Crowley (2001) said. Students in rural area are relatively disadvantaged. Their parents receive less education and earn less money, and their discussion with children even cannot have positive effects on their children's math achievement. The effects of the increase of school resources and investments could be restricted due to the family situation.

This paper also presents necessity of distinguishing resources and investments, which shift focus from the comparison between influence of family and school to the congenital conditions and improvement strategies. Regardless of family or school, they are all limited by their resources but our findings suggest that they could improve students by using appropriate investments. Although the family effect is still larger than school's, schools still should take the responsibility to teach parents how to enhance children's learning. Only through this way could family and school work together to improve students' learning regardless of where they live. Recognizing this could open a new leaf of researches of family and school effects rather than comparing the effect between them but offer more useful strategies especially for poor ones.

Appendix.**Variable definition of family and school resource-investment model**

Variable	Definition
Dependent variable	
Math achievement	Score of the basic competence test for 9 th grade in math (scale 0-80).
School resource	
Per Pupil Expenditure	Yearly per pupil expenditure from government but deducts pension and non-teaching facility expenditure.
Teacher seniority	The average teaching years for staff.
Teacher mobility rate	Percent of teachers who transfer to another school this year.
Aboriginal student rate	Percent of school aboriginal students.
School investment	
Teaching facilities	The average quality score of electronic whiteboard, computer, and internet. ($r_{wg} = .92$).
Books	The average quality score of classroom books and library materials ($r_{wg} = .87$).
Student activities	The average quality score of speech, after school program, sport, and reward system ($r_{wg} = .94$).
Professional development	The average quality score of teaching seminar, fields of teaching and research seminar, and support faculties. ($r_{wg} = .88$).
Family resource	
Parental occupation	Ordinal scales from 0 (no job or single parent) to 6 of present or previous parental occupation.
Parental education	Average years of parental education.
Sibling number	Number of siblings that student has.
Single parent	Living with only one parent or with no parents.
Family investment	
Technology facilities	The average quality score of computer and internet in household ($\alpha = .89$).
Learning environment	The average quality score of tool books (like dictionary), learning software, extracurricular books, textbook supplements, and desk ($\alpha = .83$).
Parental discussion	The average quality score of the discussion of study, future, and life with parents ($\alpha = .87$).
Tutorial on math	The quality score of after-school tutorial on math.

References

- Barrow, L., Markman, L., & Rouse C. E. (2008). *Technology's edge: the educational benefits of computer-aided instruction*. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Behrman, J. R., Khan, S., Ross, D., & Sabot R. (1997). School quality and cognitive achievement production: a case study for Rural Pakistan. *Economics of Education Review*, 16(2), 127-142.
- Blake, J. (1985). Number of siblings and educational mobility. *American Sociological Review*, 50, 84-94.
- Caskey, M. M. (2006). Extracurricular participation and the transition to middle school. *RMLE Online*, 29(9), 1-9.
- Charles, C. Z., Roscigno V. J., & Torres, K. C. (2007). Racial inequality and college attendance: the mediating role of parental investments. *Social Science Research*, 36, 329-352.
- Chen, H. S. (2007). The issues of inequality of educational opportunity in rural junior high schools and related educational policies: a preliminary investigation. *Bulletin of Educational Research*, 53(3), 1-35.
- Chen, H. S., & Li, H. (2009). Gaps between ideal and reality: the doubts and situations of rural junior high schools in the implementation of the nine-year integrated curriculum. *Bulletin of Educational Research*, 55(3), 67-98.
- Chen, L. (1999). An assessment for the educational priority area project in Taiwan. *Kaohsiung Normal University Journal*, 10, 1-23.
- Daley, T. C., Whaley, S. E., Sigman, M. D. and Guthrie, D. (2005). Background and classroom correlates of child achievement, cognitive, and behavioural outcomes in rural Kenyan schoolchildren. *International Journal of Behavioral Development*, 29(5), 399-408.
- Hamm, J. V., Farmer, T. W., Robertson, D., Dadisman, K. A., Murray, A., Meece, J. L., & Song, S. Y. (2010). Effects of a developmentally based intervention with teachers on native American and white early adolescents' schooling adjustment in rural settings. *Journal of Experimental Education*, 78, 343-377.
- Ho, S. C., & Willms, J. D. (1996). Effects of parental involvement on eighth-grade achievement. *Sociology of Education*, 69(2), 126-141.
- Holmlund, H., McNally, S. & Viarengo, M. (2010). Does money matter for schools? *Economics of Education Review*, 29(6), 1154-1164.
- Lee, D. (2007). An empirical study on the relationship between human capital, financial capital, social capital and educational achievement. *Journal of Education & Psychology*, 30(3), 111-141.
- Lee, J. W., & Barro, R. J. (2001). Schooling quality in cross-section of countries. *Economica*, 68, 465-488.
- Lin, H., & Hwang, Y. (2009). The study on relationship among the aborigines and Hans, cram schooling and the academic achievement. *Contemporary Educational Research Quarterly*, 17(3), 41-81.
- Ma, X., Ma, L., & Bradley, K. D. (2008). Using multilevel modeling to investigate school effects. In A. A. O'Connell & D. B. McCoach(ed.), *Multilevel modeling of educational data*(pp. 59-110). Charlotte, NC: Information Age.
- Maas, C. J. M. & Hox, J. J. (2005). Sufficient sample size for multilevel modeling. *Methodology*, 1(3), 85-91.
- McCoach, D. B., & Black, A. C. (2008). Evaluation of model fit and adequacy. In A. A. O'Connell & D. B. McCoach(ed.), *Multilevel modeling of educational data*(pp. 245-272). Charlotte, NC: Information Age.

- McNeal, R. B. (2001). Differential effects of parental involvement on cognitive and behavioral outcomes by socioeconomic status. *Journal of Socio-Economics*, 30, 171-179.
- Mitchem, K., Kossar, K., & Ludlow, B. B. (2006). Finite resources, increasing demands: rural children left behind? *Rural Special Education Quarterly*, 25(3), 13-23.
- Odden, A., & Picus, L. (2007). *School finance: a policy perspective* (4th ed.). New York: McGraw-Hill, Inc.
- Parish, W. L., & Willis R. J. (1993). Daughters, education, and family budgets: Taiwan experiences. *Journal of Human Resources*, 28(4), 863-898.
- Pegg, J., & Panizzon, D. (2007). Inequities in student achievement for literacy: Metropolitan versus rural comparisons. *Australian Journal of Language & Literacy*, 30(3), 177-190.
- Richard, C. E. & Sheu, T. M. (1992). The South Carolina school incentive reward program: a policy analysis. *Economics of Education Review*, 11(1), 71-86.
- Rivkin, S., Hanushek, E., & Kain, J. (2005). Teachers, schools and academic achievement. *Econometrica*, 73, 417-458.
- Roscigno, V. J., Tomaskovic-Devey D., & Crowley, M. L. (2006). Education and the inequalityies of place. *Social Forces*, 84(4), 2121-2145.
- Roscigno, V. J., & Crowley M. L. (2001). Rurality, institutional disadvantage, and achievement/attainment. *Rural Society*, 66(2), 268-292.
- Saxe, G. B., Gearhart, M., & Nasir, N. S. (2001). Enhancing students' understanding of mathematics: a study of three contrasting approaches to professional support. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 4, 55-79.
- Shapiro, D., & Tambashe, B. O. (2001). Gender, poverty, family structure, and investments in children's eduation in Kinshasa, Congo. *Economics of education review*, 20, 359-375.
- Teachman, J. D. (1987). Family background, educational resources, and educational attainment. *American Sociological Review*, 52, 548-557.
- Webster, B. J. & Fisher D. L. (2000). Accounting for variation in science and mathematics achievement: A multilevel analysis of Australian data Third International Mathematics and Science Study (TIMSS). *School Effectiveness and School Improvement*, 11(3), 339-360.
- Young, D. J. (1998). Rural and urban differences in student achievement in science and mathematics: a multilevel analysis. *School Effectiveness and School Improvement*, 9(4), 386-418.
- Zaff, J., Moore, K., Papillo, A., & Williams, S. (2003). Implications of extracurricular activity participation during adolescence on positive outcomes. *Journal of Adolescent Research*, 18, 599-630.

附錄六 PISA 學校資源題項

瞭解各校資源的質量（如安置職工、教育的資料、基礎設施），以及學校可使用的電腦及網路資源，用以瞭解各校資源質量之差異和學生學習表現之關連。

例題：貴校在教學上是否受到下列因素限制的影響？

（每一行請勾選一個選項。）

	沒有 影響	有點 影響	一些 影響	很大 影響
(a) 缺乏合格的科學教師	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(b) 缺乏合格的數學教師	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(c) 缺乏合格的國文教師	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(d) 缺乏合格的其它學科教師	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(e) 缺乏實驗室技術人員	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(f) 缺乏其他支援人力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(g) 科學實驗設備不足或不適當	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(h) 教材（如教科書）不足或不適當	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(i) 教學用電腦不足或不適當	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(j) 網路連線不足或不適當	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(k) 電腦教學軟體不足或不適當	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(l) 圖書館資料不足或不適當	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(m) 教學視聽設備不足或不適當	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

取自林煥祥（2008：26）